



REV. 00 - Enero, 2020 © ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA, S.L.U. 2020

Tabla de Contenidos

1.1	Introducción	1.1-1
1.1.1	Alcance y aplicación del equipo	1.1-2
1.1.2	Símbología.....	1.1-3
1.1.3	Características de la familia.....	1.1-3
1.1.3.a	Diseño hardware.....	1.1-4
1.1.3.b	Procesamiento de la medida	1.1-5
1.1.3.c	Memoria y reloj interno	1.1-6
1.1.4	Diagrama funcional	1.1-6
1.2	Selección del Modelo	1.2-1
1.2.1	Selección del modelo.....	1.2-2
1.2.2	Funciones de protección según modelo.....	1.2-3
1.3	Características Técnicas.....	1.3-1
1.3.1	Tensión de la alimentación auxiliar	1.3-2
1.3.2	Cargas	1.3-2
1.3.3	Entradas de intensidad	1.3-2
1.3.4	Entradas de tensión	1.3-3
1.3.5	Frecuencia	1.3-3
1.3.6	Exactitud en la medida	1.3-3
1.3.7	Exactitud del arranque y reposición de las unidades de sobreintensidad	1.3-4
1.3.8	Repetitividad	1.3-4
1.3.9	Exactitud del arranque y reposición de las unidades de tensión	1.3-5
1.3.10	Sobrealcance transitorio.....	1.3-5
1.3.11	Entradas digitales	1.3-5
1.3.12	Salidas digitales.....	1.3-6
1.3.13	Enlace de comunicaciones	1.3-6
1.4	Descripción Física	1.4-1
1.4.1	Generalidades	1.4-2
1.4.2	Dimensiones	1.4-4
1.4.3	Elementos de conexión	1.4-5
1.4.3.a	Regletas de bornas.....	1.4-5
1.4.3.b	Extraibilidad del sistema (no cortocircuitable)	1.4-6
1.4.3.c	Cableado	1.4-6
1.4.4	Interfaz local	1.4-6
1.4.4.a	Teclas de mando y modo de operación	1.4-6
1.4.4.b	LEDs	1.4-7
1.4.5	Entradas y salidas	1.4-8
1.4.5.a	Entradas digitales	1.4-8
1.4.5.b	Salidas digitales.....	1.4-11
1.4.5.c	Ensayo de las entradas digitales, salidas digitales y LEDs.....	1.4-12
1.4.6	Comunicaciones	1.4-13
1.4.6.a	Direccionamiento IP de los interfaces de red	1.4-13
1.4.6.b	Protocolo IEC 60870-5-104	1.4-15
1.4.7	Servicios Web.....	1.4-28
1.4.7.a	Servicios Web Disponibles	1.4-28
1.4.7.b	Ajustes de los Servicios Web	1.4-29
1.4.8	Acceso y Autenticación.....	1.4-32
1.4.8.a	Acceso	1.4-32

Tabla de Contenidos

1.4.8.b	Servidor WEB.....	1.4-35
1.4.8.c	Shell	1.4-39
1.4.8.d	Autenticación Local.....	1.4-40
1.4.8.e	Autenticación remota	1.4-42
1.4.8.f	Ajustes de acceso y autenticación.....	1.4-47
1.4.8.g	Sucesos	1.4-48
1.4.9	Sincronización SNTP	1.4-49
1.4.9.a	Ajustes	1.4-50
1.4.9.b	Sucesos	1.4-54
1.4.10	Configuración XML	1.4-55
1.4.10.a	Cargar Configuración.....	1.4-55
1.4.10.b	Descargar Configuración	1.4-59
1.4.10.c	Descargar Información del dispositivo.....	1.4-60
1.4.11	Puesta en marcha.....	1.4-61
1.5	Instalación y Puesta en Servicio	1.5-1
1.5.1	Generalidades.....	1.5-2
1.5.2	Exactitud	1.5-2
1.5.3	Instalación.....	1.5-3
1.5.4	Inspección preliminar	1.5-4
1.5.5	Ensayos	1.5-5
1.5.5.a	Ensayo de aislamiento.....	1.5-5
1.5.5.b	Ensayos de medida	1.5-5
1.5.6	Configuración por acceso Web.....	1.5-6
1.5.6.a	Fecha y hora	1.5-16
1.5.6.b	Datos remota.....	1.5-18
1.5.6.c	Sensores.....	1.5-19
1.6	Prueba de Conexionado.....	1.6-1
1.6.1	Introducción.....	1.6-2
1.6.2	Conexiones de corriente	1.6-2
1.7	Normas y Ensayos Tipo	1.7-1
1.7.1	Aislamiento.....	1.7-2
1.7.2	Compatibilidad electromagnética.....	1.7-2
1.7.3	Climático	1.7-4
1.7.4	Alimentación.....	1.7-4
1.7.5	Mecánico.....	1.7-4
1.8	Esquemas y Planos de Conexiones	1.8-1
2.1	Unidades de Sobreintensidad	2.1-1
2.1.1	Principios Comunes	2.1-2
2.1.1.a	Operación y reposición	2.1-2
2.1.1.b	Bloqueo de disparo y anulación de la temporización	2.1-2
2.1.1.c	Habilitación e inhabilitación de la unidad.....	2.1-3
2.1.1.d	Bloqueo por armónicos	2.1-3
2.1.1.e	Control de par	2.1-3
2.1.1.f	Curvas temporizadas	2.1-4
2.1.2	Unidad de Sobreintensidad de Fase	2.1-14
2.1.2.a	Identificación	2.1-14
2.1.2.b	Bloque general de la unidad	2.1-14
2.1.2.c	Principio de operación y diagrama de bloques.....	2.1-15
2.1.2.d	Aplicación de la unidad	2.1-16
2.1.2.e	Ejemplo de cálculo de ajustes de la unidad.....	2.1-17

Tabla de Contenidos

2.1.2.f	Rangos de ajuste	2.1-17
2.1.2.g	Entradas analógicas a la unidad	2.1-18
2.1.2.h	Entradas digitales a la unidad de sobreintensidad de fases	2.1-18
2.1.2.i	Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobreintensidad de fases	2.1-19
2.1.2.j	Nodos lógicos IEC 61850	2.1-20
2.1.2.k	Ensayo de la unidad de protección	2.1-21
2.1.3	Unidad de Sobreintensidad de Neutro	2.1-22
2.1.3.a	Identificación	2.1-22
2.1.3.b	Bloque general de la unidad	2.1-22
2.1.3.c	Principio de operación y diagrama de bloques	2.1-23
2.1.3.d	Aplicación de la unidad	2.1-24
2.1.3.e	Ejemplo de cálculo de ajustes de la unidad	2.1-24
2.1.3.f	Rango de ajustes	2.1-25
2.1.3.g	Entradas analógicas a la unidad	2.1-25
2.1.3.h	Entradas digitales a la unidad de sobreintensidad de neutro	2.1-26
2.1.3.i	Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobreintensidad de neutro	2.1-27
2.1.3.j	Nodos lógicos IEC 61850	2.1-28
2.1.3.k	Ensayo de la unidad de protección	2.1-29
2.1.4	Unidad de Sobreintensidad de Neutro Sensible	2.1-30
2.1.4.a	Identificación	2.1-30
2.1.4.b	Bloque general de la unidad	2.1-30
2.1.4.c	Principio de operación y diagrama de bloques	2.1-30
2.1.4.d	Aplicación de la unidad	2.1-31
2.1.4.e	Ejemplo de cálculo de ajustes de la unidad	2.1-31
2.1.4.f	Rangos de ajuste	2.1-32
2.1.4.g	Entradas analógicas a la unidad	2.1-32
2.1.4.h	Entradas digitales a la unidad de sobreintensidad de neutro sensible	2.1-33
2.1.4.i	Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobreintensidad de neutro sensible	2.1-34
2.1.4.j	Nodos lógicos IEC 61850	2.1-34
2.1.4.k	Ensayo de la unidad de protección	2.1-35
2.2	Unidades Direccionales	2.2-1
2.2.1	Principios comunes	2.2-2
2.2.2	Unidad direccional de fases	2.2-3
2.2.2.a	Identificación	2.2-3
2.2.2.b	Bloque general de la unidad	2.2-3
2.2.2.c	Principio de operación y diagrama de bloques	2.2-3
2.2.2.d	Ejemplo de aplicación	2.2-5
2.2.3	Unidad direccional de neutro	2.2-6
2.2.3.a	Identificación	2.2-6
2.2.3.b	Bloque general de la unidad	2.2-6
2.2.3.c	Principio de operación y diagrama de bloques	2.2-6
2.2.3.d	Polarización por tensión	2.2-7
2.2.4	Unidad direccional de secuencia inversa	2.2-10
2.2.4.a	Identificación	2.2-10
2.2.4.b	Bloque general de la unidad	2.2-10
2.2.4.c	Principio de operación y diagrama de bloques	2.2-10
2.2.4.d	Unidad direccional de módulo de impedancia homopolar	2.2-12
2.2.5	Unidad direccional de neutro aislado	2.2-14
2.2.5.a	Identificación	2.2-14
2.2.5.b	Bloque general de la unidad	2.2-14
2.2.5.c	Principio de operación y diagrama de bloques	2.2-14
2.2.5.d	Lógica de la unidad de protección de neutro aislado	2.2-16
2.2.5.e	Protección de neutro compensado (bobina Petersen)	2.2-17
2.2.6	Inversión de la dirección de disparo	2.2-18
2.2.7	Rangos de ajuste	2.2-19

Tabla de Contenidos

2.2.8	Entradas digitales de los módulos direccionales	2.2-21
2.2.9	Salidas digitales y sucesos de los módulos direccionales	2.2-22
2.2.10	Ensayo de las unidades direccionales.....	2.2-23
2.2.10.a	Ensayo de la unidad de neutro aislado / neutro compensado (bobina Petersen).....	2.2-24
2.3	Bloqueo por Armónicos	2.3-1
2.3.1	Identificación	2.3-2
2.3.2	Bloque general de la unidad	2.3-2
2.3.3	Principio de operación	2.3-2
2.3.4	Rangos de ajuste	2.3-3
2.3.5	Salidas digitales y sucesos del bloqueo por armónicos	2.3-3
2.3.6	Nodo Lógico IEC 61850	2.3-3
3.1	Unidades de Tensión.....	3.1-1
3.1.1	Principios comunes.....	3.1-2
3.1.1.a	Operación y reposición	3.1-2
3.1.1.b	Bloqueo de disparo	3.1-3
3.1.1.c	Habilitación e inhabilitación de la unidad.....	3.1-3
3.1.1.d	Ajuste de reposición.....	3.1-3
3.1.2	Unidades de subtenensión de fases.....	3.1-4
3.1.2.a	Identificación	3.1-4
3.1.2.b	Bloque general de la unidad	3.1-4
3.1.2.c	Principio de operación y diagrama de bloques.....	3.1-4
3.1.2.d	Aplicación de la unidad	3.1-5
3.1.2.e	Recomendación de ajustes de la unidad	3.1-5
3.1.2.f	Rangos de ajuste	3.1-6
3.1.2.g	Entradas analógicas a la unidad.....	3.1-6
3.1.2.h	Entradas digitales a los módulos de subtenensión de fases	3.1-7
3.1.2.i	Salidas digitales y sucesos de los módulos de subtenensión de fases	3.1-7
3.1.2.j	Nodos lógicos IEC 61850	3.1-8
3.1.2.k	Ensayo de la unidad de subtenensión	3.1-8
3.1.3	Unidades de sobretensión de fases	3.1-9
3.1.3.a	Identificación	3.1-9
3.1.3.b	Bloque general de la unidad	3.1-9
3.1.3.c	Principio de operación y diagrama de bloques.....	3.1-9
3.1.3.d	Aplicación de la unidad	3.1-10
3.1.3.e	Recomendación de ajustes de la unidad	3.1-10
3.1.3.f	Rangos de ajuste	3.1-11
3.1.3.g	Entradas analógicas a la unidad.....	3.1-11
3.1.3.h	Entradas digitales a la unidad de sobretensión de fases	3.1-12
3.1.3.i	Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobretensión de fases	3.1-12
3.1.3.j	Nodos lógicos IEC 61850	3.1-13
3.1.3.k	Ensayo de la unidad de sobretensión.....	3.1-13
3.2	Tensión en Barras.....	3.2-1
3.2.1	Introducción.....	3.2-2
3.2.2	Cálculo de la Tensión en Barras.....	3.2-3
3.2.3	Ajustes de la Tensión en Barras	3.2-3
3.2.4	Entradas Digitales del módulo de Tensión en Barras	3.2-4
4.1	Detector de Paso de Falta Direccional	4.1-1
4.1.1	Introducción.....	4.1-2
4.1.2	Principio de operación	4.1-3

Tabla de Contenidos

4.1.3	Detector de paso de falta para neutro sensible.....	4.1-4
4.1.4	Lógica de determinación de la dirección de la falta	4.1-4
4.1.5	Indicación al telecontrol del paso de falta.....	4.1-5
4.1.6	Indicación local del paso de falta.....	4.1-5
4.1.7	Validez de las señales del DPF que se transmiten al telecontrol.....	4.1-5
4.1.8	Rangos de ajuste.....	4.1-6
4.2	Automatismo de Aislamiento de Falta	4.2-1
4.2.1	Introducción	4.2-2
4.2.2	Principio de operación	4.2-2
4.2.3	Indicación al telecontrol del aislamiento de falta	4.2-4
4.2.4	Validez de las señales del AF que se transmiten al telecontrol	4.2-4
4.2.5	Rangos de ajuste.....	4.2-5
4.2.6	Entradas digitales del automatismo de aislamiento de falta	4.2-6
4.2.7	Salidas digitales y sucesos del automatismo de aislamiento de falta.....	4.2-6
4.3	Supervisión de las Medidas Analógicas	4.3-1
4.3.1	Introducción	4.3-2
4.3.2	Principios de operación	4.3-3
4.3.2.a	Unidad de supervisión de secuencia de tensiones	4.3-3
4.3.2.b	Unidad de supervisión de intensidades.....	4.3-3
4.3.2.c	Unidad de concordancia de fases	4.3-3
4.3.3	Salidas digitales de la supervisión de las medidas analógicas	4.3-4
4.4	Secuencia de Fases.....	4.4-1
4.4.1	Introducción	4.4-2
4.4.2	Detección de la secuencia de fases	4.4-2
4.4.3	Rangos de ajuste.....	4.4-3
4.4.4	Salidas digitales y sucesos del módulo de detección de la rotación de fases	4.4-4
4.4.5	Ensayo de la unidad de secuencia de fases	4.4-4
4.4.5.a	Valores de ajuste	4.4-4
4.5	Supervisión de los Interruptores	4.5-1
4.5.1	Introducción	4.5-2
4.5.2	Identificador	4.5-2
4.5.3	Estado de transición de la posición del interruptor.....	4.5-2
4.5.4	Tiempo de duración de las órdenes	4.5-3
4.5.5	Tiempo de fallo de apertura y cierre del interruptor	4.5-3
4.5.6	Rangos de ajuste.....	4.5-3
4.5.7	Entradas digitales y sucesos del módulo de supervisión de los interruptores.....	4.5-6
4.5.8	Salidas Digitales y Sucesos del módulo de Supervisión de los Interruptores	4.5-6
4.6	Ajustes de Entradas Analógicas.....	4.6-1
4.6.1	Introducción	4.6-2
4.6.2	Valores nominales	4.6-2
4.6.3	Relaciones de transformación	4.6-2
4.6.4	Rangos de ajuste.....	4.6-3
4.7	Registro de Sucesos	4.7-1
4.7.1	Descripción	4.7-2
4.7.2	Organización del registro de sucesos	4.7-8
4.7.3	Máscaras de sucesos.....	4.7-9
4.7.4	Definición de textos de sucesos de usuario	4.7-11
4.7.5	Asignación de sucesos a posiciones.....	4.7-13

Tabla de Contenidos

4.7.6	Consulta del registro	4.7-15
4.8	Lógica Programable	4.8-1
4.8.1	Descripción	4.8-2
4.8.2	Características funcionales	4.8-2
4.8.3	Bloques lógicos básicos	4.8-3
4.8.3.b	Señales de usuario	4.8-4
4.8.3.c	Señales internas	4.8-16
4.8.3.d	Salidas digitales	4.8-17
4.8.3.e	LEDs	4.8-18
5.1	Generalidades	5.1-1
5.1.1	Configurabilidad	5.1-2
5.1.2	Configuración del equipo	5.1-3
5.1.3	Tipos de configuraciones	5.1-4
5.2	Configuración tipo A: 3LxP.....	5.2-1
5.2.1	Aplicación.....	5.2-2
5.2.2	Conexionado del equipo	5.2-3
5.2.3	Diagrama unifilar	5.2-3
5.3	Configuración tipo B: 5LxP.....	5.3-1
5.3.1	Aplicación.....	5.3-2
5.3.2	Conexionado del equipo	5.3-2
5.3.3	Diagrama unifilar	5.3-3
5.4	Configuración tipo C: 4LE.....	5.4-1
5.4.1	Aplicación.....	5.4-2
5.4.2	Conexionado del equipo	5.4-2
5.4.3	Diagrama unifilar	5.4-3
A.	Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104	A-1
A.1	Introducción.....	A-3
A.2	Particularidades a nivel de aplicación.....	A-3
A.2.1	Inicialización.....	A-3
A.2.2	Inhabilitación / Habilitación de entradas digitales	A-3
A.2.3	Puntos digitales dobles	A-4
A.2.4	Función de exploración de medidas	A-4
A.2.5	Sincronización.....	A-6
A.2.6	Direccionamiento IP y conexiones.....	A-6
A.2.7	Compactación de mensajes.....	A-6
A.2.8	Puntos de Información del sistema.....	A-6
A.2.9	Clases de Datos y Colas.....	A-7
A.3	Perfil de Interoperabilidad	A-9
A.3.1	Sistema o dispositivo	A-10
A.3.2	Configuración de la red.....	A-10
A.3.3	Capa física	A-10
A.3.3.a	Velocidad de transmisión (Dirección de control)	A-10
A.3.3.b	Velocidad de transmisión (Dirección monitor)	A-10
A.3.3.c	Capa de enlace	A-11
A.3.4	Capa de aplicación	A-12
A.3.4.a	Modo de transmisión para los datos de aplicación.....	A-12
A.3.4.b	Dirección común de ASDU	A-12
A.3.4.c	Dirección del objeto de información.....	A-12

Tabla de Contenidos

A.3.4.d	Causa de la transmisión	A-12
A.3.4.e	Longitud de APDU	A-12
A.3.4.f	Selección estándar de ASDUs	A-13
A.3.4.g	Identificador del tipo y causa de la asignación de transmisiones	A-15
A.3.5	Funciones básicas de aplicación	A-18
A.3.5.a	Transmisión cíclica de datos	A-18
A.3.5.b	Procedimiento de lectura	A-18
A.3.5.c	Transmisión espontánea	A-18
A.3.5.d	Transmisión doble de objetos de información por transmisión espontánea	A-18
A.3.5.e	Interrogación de estación	A-19
A.3.5.f	Sincronización del reloj.....	A-19
A.3.5.g	Transmisión de comando	A-19
A.3.5.h	Transmisión de totales integrados.....	A-20
A.3.5.i	Carga de parámetro.....	A-20
A.3.5.j	Activación de parámetro.....	A-20
A.3.5.k	Procedimiento de pruebas.....	A-20
A.3.5.l	Transferencia de archivo	A-21
A.3.5.m	Rastreo de segundo plano.....	A-21
A.3.5.n	Adquisición de demora en la transmisión.....	A-21
A.3.5.o	Definición de tiempos de espera	A-21
A.3.5.p	Máximo número k de APDUs formato I pendientes, y últimos APDUs reconocidos (w)	A-22
A.3.5.q	Número de puerto.....	A-22
A.3.5.r	Suite RFC 2200	A-22
B.	Interfaz de Línea de Comandos CLI.....	B-1
B.1	Introducción	B-2
B.2	Métodos de acceso.....	B-2
B.2.1	Acceso en Modo Local (Acceso de Consola).....	B-2
B.2.2	Acceso en Modo Remoto (Acceso SSH).....	B-2
B.3	Comandos de la consola de usuario	B-3
B.3.1	Comandos de configuración	B-4
B.3.2	Comandos de control.....	B-4
B.3.3	Comandos de estado y diagnóstico	B-5
B.4	Obtención de información del estado y la configuración de un equipo.....	B-9
B.5	Lista de ajustes de configuración del equipo TCA	B-12
C.	Índice de Figuras y Tablas.....	C-1
C.1	Lista de figuras	C-2
C.2	Lista de tablas.....	C-7

Tabla de Contenidos



Capítulo 1.

Descripción e Inicio

1.1 Introducción

1.1.1	Alcance y aplicación del equipo	1.1-2
1.1.2	Símbología	1.1-3
1.1.3	Características de la familia	1.1-3
1.1.3.a	Diseño hardware	1.1-4
1.1.3.b	Procesamiento de la medida.....	1.1-5
1.1.3.c	Memoria y reloj interno.....	1.1-6
1.1.4	Diagrama funcional	1.1-6

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Este manual de instrucciones proporciona una descripción técnica y funcional del equipo denominado genéricamente **2TCA-E** el cual es una combinación de un Terminal Remoto de Telecontrol (RTU), un sistema de supervisión de Media Tensión y un sistema de Control y Automatización especialmente adaptados a su utilización en celdas modulares y centros de transformación. El manual puede ser utilizado como referencia técnica durante la fase de ingeniería, instalación, puesta en servicio y funcionamiento normal del equipo pues a lo largo del manual aparecerán indicaciones de uso y manejo del equipo además de contener descripciones relativas a datos técnicos, listas de funciones, diagramas lógicos, señales de entrada y salida, ajustes de parametrización y explicaciones detalladas de cada una de las funcionalidades.

ZIV ha tratado de realizar este manual lo más preciso y de la forma más comprensible posible. Sin embargo, **ZIV** no garantiza que esté libre de errores y advierte también que está sujeto a posibles mejoras. Por consiguiente, **ZIV** estaría muy agradecido de recibir comentarios por parte del cliente si encuentra errores o si se tiene algún tipo de sugerencia. Cualquier indicación podrá ser remitida a **ZIV** haciendo uso del siguiente [link](#).

1.1.1 Alcance y aplicación del equipo

El equipo denominado genéricamente **2TCA-E** integra todas las funciones requeridas para una protección completa en celdas modulares. Son equipos de la más avanzada tecnología digital basados en potentes microprocesadores que incorporan un **Detector de Paso de Falta Direccional** basado en funciones de protección de **sobreintensidad direccional, presencia y ausencia de tensión, Control y Medida**.

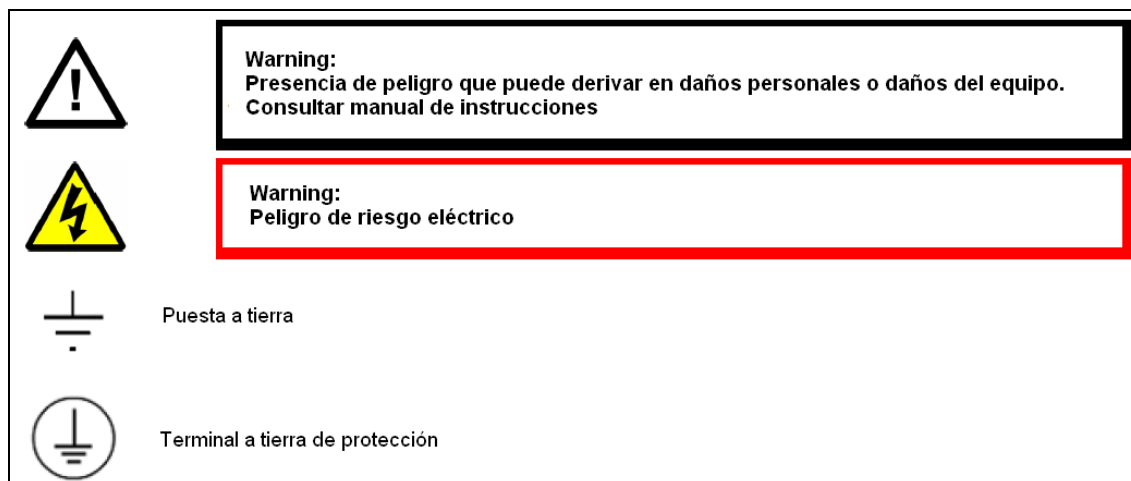
Los sistemas **2TCA-E** son de aplicación en Centros de Transformación (CT) y Órganos de Corte de Red (OCR) donde se requiere una supervisión de los parámetros de la red de Media Tensión (medida de tensiones, intensidades), detección y comunicación hacia el despacho de control de la existencia de faltas tanto entre fases como entre fase y tierra, con indicación de la direccionalidad de las mismas, aislamiento automático de los tramos en falta y control desde el despacho de la apertura y cierre del ruptor de la posición. También pueden ser supervisadas diversas alarmas propias del sistema como el estado de las baterías, el enclavamiento del ruptor, disparo de descargadores etc.

Los sistemas **2TCA-E** han sido especialmente diseñados para implementar soluciones de automatización para conjuntos modulares.

Su interfaz de comunicaciones cuenta con sistemas de acceso seguros (SSH, HTTPS), y soporta distintos protocolos incluyendo el estándar de comunicaciones IEC60870-5-104, así como protocolos de sincronización SNTP, de autenticación LDAP, Servicios Web y Página Web.

1.1.2 Símbología

En este manual, así como en la parte trasera del equipo, se podrá encontrar con los siguientes símbolos.



1.1.3 Características de la familia

Los equipos de automatización, protección y control de la familia **2TCA-E** están equipados con la más avanzada tecnología digital basada en potentes microprocesadores de tal manera que todas las tareas de adquisición de medidas y supervisión del ruptor son procesadas digitalmente dentro de un diseño modular.

Las entradas analógicas del equipo captan las intensidades y las tensiones enviadas por los sensores de corriente y tensión adaptándolas al nivel de procesamiento interno del equipo. El **2TCA-E** cuenta con un máximo de 39 entradas analógicas que se podrán combinar dependiendo de la configuración elegida para obtener un equipo con 3 o 6 canales de tensión y hasta un máximo de 20 canales de intensidad. Las medidas analógicas serán procesadas a través de un conversor analógico digital presente en la propia tarjeta de entradas analógicas que enviará las muestras digitalizadas al microcontrolador.

El microcontrolador llevará a cabo todas las gestiones y funcionalidades del equipo, que incluirán, por ejemplo, el filtrado y remuestreo de las medidas, algoritmos de protección, funciones de control, almacenamiento de información, distribución de la información hacia los puertos de comunicaciones, etcétera.

Las entradas configurables del equipo podrán ser utilizadas para recibir información de la aparamenta o de otros equipos mediante cableado. Todas las salidas del equipo son configurables, pudiéndose usar con fines de control.

La familia **2TCA-E** dispone de dos puertos USB (1 tipo A y 1 tipo B) delanteros para poder llevar a cabo labores de mantenimiento y tres puertos de Ethernet, uno local y localizado en el frontal del equipo y dos puertos remotos de comunicaciones trasero que permitirán comunicar al equipo en diversos protocolos.

La electrónica del equipo llevará a cabo sus labores gracias a una fuente de alimentación interna y cuyo detalle aparecerá en el capítulo correspondiente a las Características Técnicas.

1.1.3.a Diseño hardware

Los componentes principales serán:

- Módulo de microcontrolador principal, memoria y entradas digitales que gestiona la funcionalidad del equipo.
- Microcontrolador secundario en la tarjeta CPU que recopila la información de los diferentes módulos o Slots.
- Microcontrolador secundario en las tarjetas localizadas en cada Slot.
- Tarjetas analógicas.
- Tarjeta de fuente de alimentación con salidas.
- Buses de comunicaciones que permitirán comunicar los diferentes módulos y conducir los distintos tipos de datos de manera independiente.

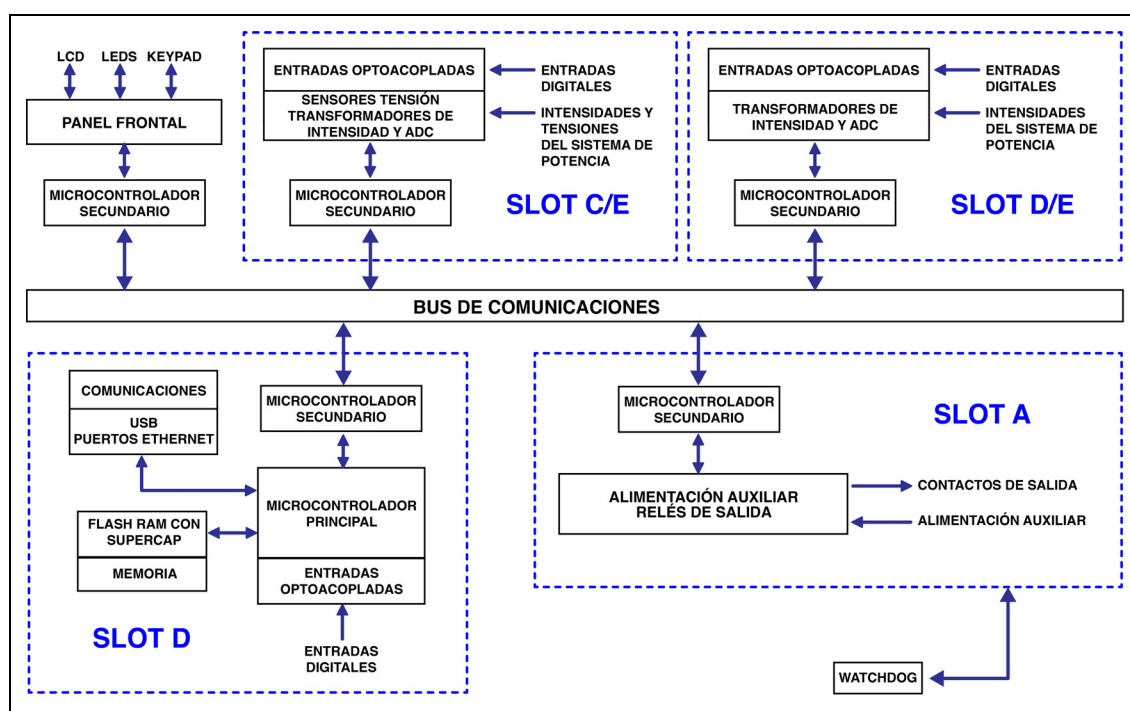


Figura 1.1.1 Diseño HW general.

1.1.3.b Procesamiento de la medida

Los equipos de la familia **2TCA-E** ofrecen una medida precisa y con alta resolución en un rango dinámico amplio gracias a la alta frecuencia de muestreo y a la potente función de medida con la que trabajan.

La Figura 1.1.2 (Procesamiento de la medida) muestra, de un modo básico y esquemático, el procesamiento de la medida desde su captación en bornas del equipo, pasando por el conversor analógico digital de 24 bits y demás elementos hasta tener finalmente la medida disponible.

Después de los transformadores de medida, el equipo incorpora una etapa de adecuación de la señal junto con filtro paso bajo analógico (filtro *antialiasing* + filtro para robustecer el comportamiento del equipo frente a perturbaciones electromagnéticas). El convertidor A / D presenta una frecuencia de muestreo inicial de 1 MHz. Previa aplicación de un filtro *antialiasing* digital, el convertidor A / D generará, con una resolución de 24 bits, una frecuencia de salida de 4800 Hz, acorde con el estándar IEC 61869-9. El microcontrolador que incluye cada tarjeta analógica efectúa dos remuestreos consecutivos: el primero, a 4800 Hz, para corregir el error de módulo y ángulo introducido por la cadena de medida (transformadores de medida, filtros analógicos, etc). El segundo, a 80 muestras / ciclo.

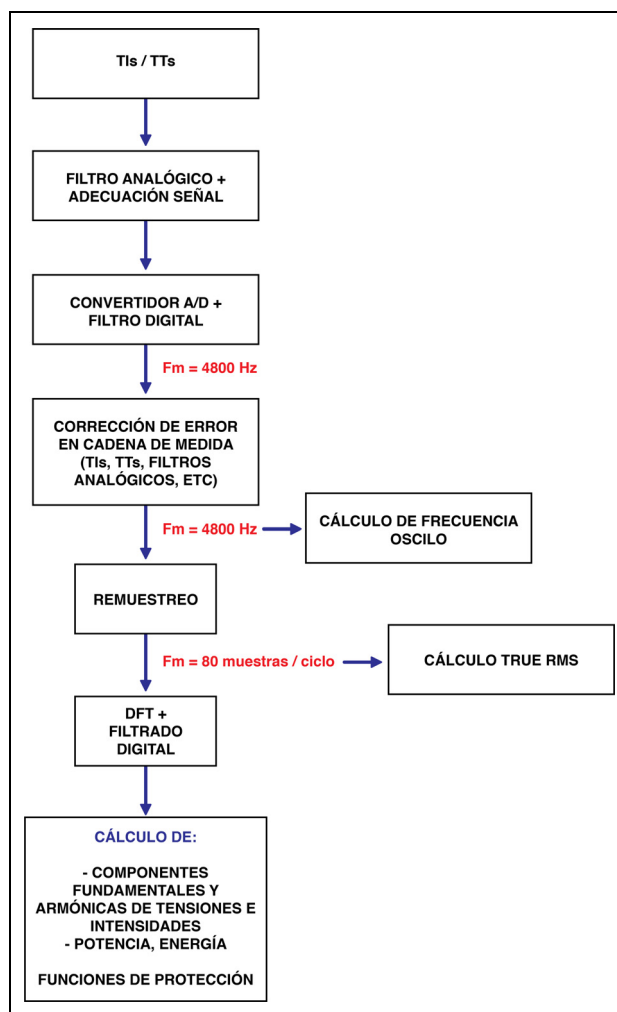


Figura 1.1.2 Procesamiento de la medida.

1.1.3.c Memoria y reloj interno

La familia **2TCA-E** cuenta con dos tipos de memoria de almacenamiento diferentes. Toda la información relevante permanecerá almacenada en memoria flash no volátil:

- Ajustes de protección.
- Lógica de control.
- Informes de falta.
- Oscilografía.

En la memoria de acceso aleatorio no volátil, NVRAM, se almacenará la siguiente información:

- Eventos.
- LEDs memorizados.

La memoria RAM y el reloj interno del equipo son alimentados con condensadores. Dicho sistema permite mantener tanto la información almacenada como el reloj interno durante unas dos semanas.

1.1.4 Diagrama funcional

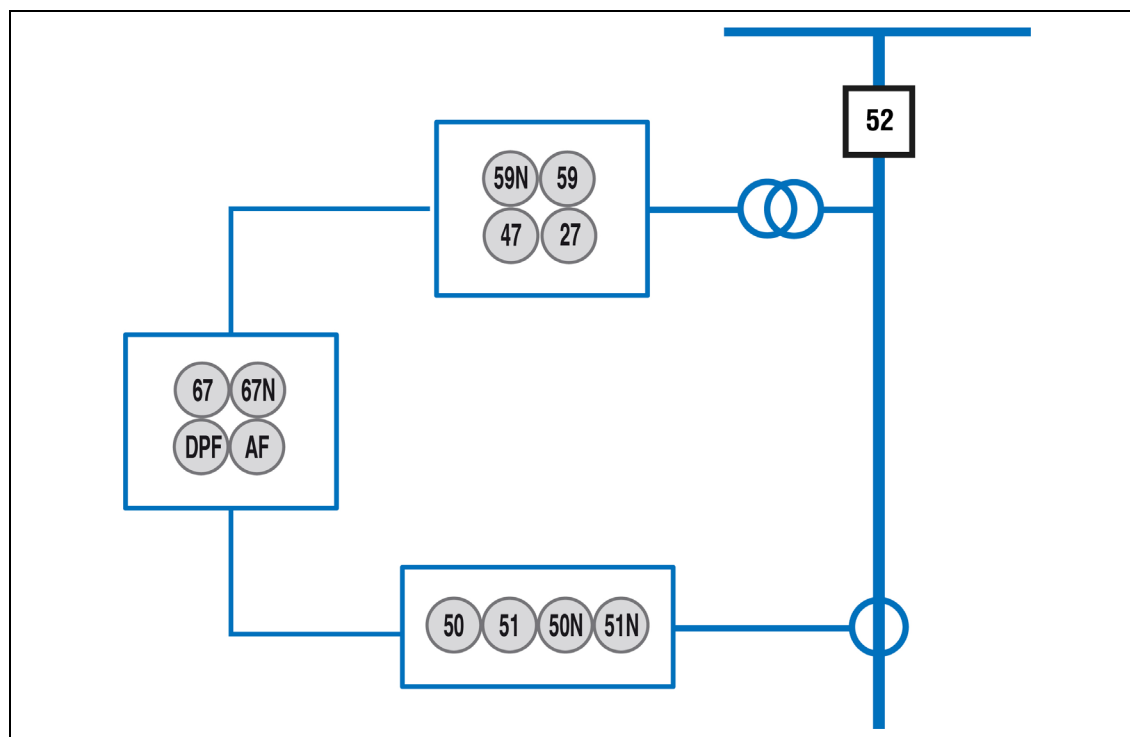


Figura 1.1.3 Diagrama funcional por línea protegida.

1.2 Selección del Modelo

1.2.1	Selección del modelo	1.2-2
1.2.2	Funciones de protección según modelo	1.2-3

Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.2.1 Selección del modelo

2TCA	-	E	3	B	2	1	2		0	2	E	0
1-2-3-4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

5	Función E RTU+DPF
6	Interfaz de usuario 3 Sin display + L/R
7	Sensores de los canales analógicos / clase de medida B Sensores de corriente convencionales y sensores de tensión - Clase 05
8	Tensión de alimentación auxiliar 2 48 VCC
9	Tensión de las entradas digitales 1 48 VCC
10	Interfaz de Comunicaciones 2 Ethernet Frontal para conexión Local + 2 x Ethernet traseros para conexión remota
11	Canales de entrada y salida. Selección de Slots A 3LxP: 48xED (grupos de 8EDs) + 16SD + 3V + 12I C 4LE: 64xED (grupos de 8EDs) + 16SD + 6V + 16I B 5LxP: 64xED (grupos de 8EDs) + 16SD + 3V + 20I
12	Extensión de memoria 0 No
13	Envoltorio 2 1/2 rack
14	Reserva E Defecto
15	Perfil 0 Iberdrola

SLOT.

Slot: cada una de las disposiciones verticales del equipo. Ver 1.4, Descripción Física y 1.8, Esquemas y Planos de Conexiones.

Disposiciones de los distintos Slots:

Rack Slot	A	B	1/2 C	D	E	F
FA	X					
IN			X	X	X	X
OUT	X					
V/I			X		X	
I				X	X	
CPU						X

FA: Fuente Alimentación.

IN: Entradas digitales

OUT: Salidas digitales

V/I: Canales analógicos de tensión e intensidad.

I: Canales analógicos de intensidad

1.2.2 Funciones de protección según modelo

ANSI	Funciones	UNIDADES
50	Sobreintensidad instantánea de fase	3
51	Sobreintensidad temporizada de fase	3
50N	Sobreintensidad instantánea de neutro (IN calculada)	1
51N	Sobreintensidad temporizada de neutro (IN calculada)	1
51Ns	Sobreintensidad temporizada de neutro sensible	1
67	Direccional de fases	1
67N	Direccional de neutro	1
	Bloqueo por armónicos	1
27	Subtensión de fase (ausencia de tensión)	3
59	Sobretensión de fase (presencia de tensión)	3
52	Supervisión de interruptor	1
	Detector de paso de falta	1
	Automatismo aislamiento de Falta	1

• Canales analógicos

Modelo	Canales analógicos
2TCAE-XXXXXAXXXXX	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN, IA, IB, IC, IN, IA, IB, IC, IN
2TCAE-XXXXXBXXXXX	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN, IA, IB, IC, IN, IA, IB, IC, IN, IA, IB, IC, IN
2TCAE-XXXXXCXXXXX	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN, IA, IB, IC, IN, IA, IB, IC, IN, VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN

Capítulo 1. Descripción e Inicio



1.3 Características Técnicas

1.3.1	Tensión de la alimentación auxiliar	1.3-2
1.3.2	Cargas	1.3-2
1.3.3	Entradas de intensidad	1.3-2
1.3.4	Entradas de tensión	1.3-3
1.3.5	Frecuencia.....	1.3-3
1.3.6	Exactitud en la medida.....	1.3-3
1.3.7	Exactitud del arranque y reposición de las unidades de sobreintensidad.....	1.3-4
1.3.8	Repetitividad	1.3-4
1.3.9	Exactitud del arranque y reposición de las unidades de tensión.....	1.3-5
1.3.10	Sobrealcance transitorio	1.3-5
1.3.11	Entradas digitales.....	1.3-5
1.3.12	Salidas digitales	1.3-6
1.3.13	Enlace de comunicaciones	1.3-6

1.3.1 Tensión de la alimentación auxiliar

Los terminales disponen de un tipo de fuente de alimentación auxiliar con el siguiente rango de tensión:

48 VCC (+30%, -20%)

Nota: en caso de fallo de alimentación auxiliar se admite una interrupción máxima de 100ms, a la tensión nominal de 12 VCC.

1.3.2 Cargas

Alimentado a la tensión nominal

6W

Nota: el consumo se mide con:

- Una salida digital activada.
- El equipo está comunicando.
- Inyectando corriente de 1A y una tensión de $2\sqrt{3}$ en el equipo de 48VCC y una de 230V en el equipo alimentado a 12VCC.
- Todas las funciones activas.

1.3.3 Entradas de intensidad

Intensidades de fases y neutro

Rango de frecuencia

50 Hz, 60 Hz

Valor nominal

$I_n = 1 \text{ A}$

Rango de medida

$0 - 10 \text{ A} \times I_n$

Capacidad térmica

$4 \text{ A} \times I_n$ (en permanencia)

$10 \text{ A} \times I_n$ (durante 10 s)

$100 \text{ A} \times I_n$ (durante 1 s)

Carga de los circuitos de intensidad

$<0,05 \text{ VA}$

1.3 Características Técnicas

1.3.4 Entradas de tensión

Valor nominal	Un = 1,156 (2/√3) VCA
Capacidad térmica	6 VCA (en permanencia)
	10 VCA (durante 10s)
Impedancia de entrada	20 MΩ // < 300 pF

1.3.5 Frecuencia

Rango de funcionamiento	50 - 60 Hz

1.3.6 Exactitud en la medida

Intensidades medidas Fase y Neutro	±0,5% or ±1 mA (el mayor)
Tensiones medidas Fase-Tierra	±1% o ±5 mV (el mayor)
Ángulos	±0,25°

Nota: Procesado de señal

El ajuste de la función de muestreo de las señales de las entradas analógicas se logra mediante la detección de los pasos por cero digital (filtro coseno de la componente alpha de Clark de la tensión), y funciona detectando el cambio en el periodo de dicha señal analógica. El valor de la frecuencia calculado se usa para modificar la frecuencia de muestreo utilizada por el módulo de medida y conseguir una frecuencia de muestreo constante de 80 muestras por ciclo. El valor de la frecuencia es almacenado para su uso por parte de las tareas de Protección y Control.

La detección de los pasos por cero se realiza dependiendo del número de canales que tenga el equipo:

- Equipos con tres canales: se usa la señal coseno de VClark ((2VA - VB - VC)/3) y cuando el valor de la combinación entre la tensión VClark y VCoseno desciende por debajo del ajuste de tensión de inhibición se hace imposible la medición de la frecuencia
- Equipos con dos canales: la magnitud diferencia entre los dos canales.
- Equipos con un canal: la magnitud del canal sin cálculos adicionales.

Ante la pérdida de dicha tensión se actúa de la siguiente manera:

- Durante dos segundos se mantiene la última frecuencia válida.
- Al cabo de dos segundos la medida de frecuencia se va a cero.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Cuando las tareas de Protección y Control se reajustan de acuerdo a la función de muestreo, se calculan los valores de las partes reales e imaginarias de los fasores de las magnitudes analógicas mediante la transformada de Fourier. Los componentes de Fourier se calculan empleando un ciclo, mediante dicha Transformada Discreta de Fourier de 80 muestras (DFT). Utilizando la DFT de esta manera se obtiene la componente fundamental a la frecuencia del sistema de potencia de cada señal analógica de entrada y se obtiene el módulo y el ángulo de fase de dicha componente fundamental de cada una de ellas. El resto de las medidas y cálculos de las funciones de Protección se obtienen en base a las componentes fundamentales calculadas por Fourier. La DFT proporciona una medida precisa de la componente de frecuencia fundamental y es un efectivo filtro frente a armónicos y ruidos.

1.3.7 Exactitud del arranque y reposición de las unidades de sobreintensidad

Unidades de sobreintensidad

Arranques de fases, tierra, neutro y neutro sensible (prueba estática)	$\pm 3\%$ o $\pm 10\text{mA}$ del valor teórico (el mayor)
Reposición de fases, tierra, neutro y neutro sensible	$\pm 3\%$ o $\pm 10\text{mA}$ del valor teórico 1,5 ciclos para 50Hz y 60Hz

Nota: el arranque de las unidades de sobreintensidad tiene lugar con un valor actual igual a 1,05 veces el ajuste de arranque.

Medida de tiempos		
Modo	Medida de tiempos	
	50Hz	60Hz
Tiempo fijo	$\pm 1\%$ del ajuste o $\pm 25\text{ ms}$ (el mayor)	
Tiempo Inverso	Clase 2 (E = 2) o $\pm 35\text{ms}$ (el mayor) (UNE 21-136, IEC 255-4) (para intensidades medidas de 100mA o superiores)	

1.3.8 Repetitividad

Tiempo de operación	2 % o 25 ms (el que sea mayor)

1.3 Características Técnicas

1.3.9 Exactitud del arranque y reposición de las unidades de tensión

Unidades de sobretensión y subtensión

Arranques (prueba estática)

$\pm 2\%$ o $\pm 10\text{ mV}$ del valor teórico
(el mayor)

Reposición

1,5 ciclos para 50 y 60Hz

Medida de tiempos

Modo	Medida de tiempos	
	50Hz	60Hz
Tiempo Fijo	$\pm 1\%$ del ajuste o $\pm 25\text{ ms}$ (el mayor)	

1.3.10 Sobrealcance transitorio

Expresado como: $ST = \frac{I_A - I_T}{I_A} \times 100$

<10% para líneas totalmente inductivas

<5% para líneas con ángulo de impedancia de 70°

I_A = Valor de actuación para una corriente sin componente de continua

I_T = Valor de actuación para una corriente con un desplazamiento máximo de continua

1.3.11 Entradas digitales

Entradas con polaridad (todas las entradas son de continua).

V nominal
48 VCC

V máxima
62,4 VCC

Carga
<5mA

V ON
20VCC

V OFF
13VCC

Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.3.12 Salidas digitales

Todos los contactos del equipo tienen las mismas características físicas y todas ellas son configurables por ajuste

Intensidad (c.c) límite máxima (con carga resistiva)	30 A en 1s - (12 VCC)
Intensidad (c.c) en servicio continuo (con carga resistiva)	8 A
Capacidad de conexión	2000 W
Capacidad de corte (con carga resistiva)	75 W max. 8 A - (48 VCC)
	1000 VA
Capacidad de corte (L/R = 0,04 s)	40 W a 48VCC
Tensión de conexión	70 VCC / 50 Vav
Tiempo mínimo en el que los contactos de disparo permanecen cerrados	100 ms

1.3.13 Enlace de comunicaciones

Puerto de comunicaciones local

ETHERNET (RJ45)

USB tipo B 1.1 (admite cable homologado para USB 1.1 y USB 2.0)

Puerto de comunicaciones remoto

2 puertos ETHERNET (RJ45)

Señales del puerto RJ45 (puerto Ethernet)

Señales utilizadas

Pin 1 - TX+
Pin 2 - TX-
Pin 3 - RX+
Pin 4 - N/C
Pin 5 - N/C
Pin 6 - RX-
Pin 7 - N/C
Pin 8 - N/C

1.4 Descripción Física

1.4.1	Generalidades	1.4-2
1.4.2	Dimensiones.....	1.4-4
1.4.3	Elementos de conexión	1.4-5
1.4.3.a	Regletas de bornas	1.4-5
1.4.3.b	Extraibilidad del sistema (no cortocircuitable).....	1.4-6
1.4.3.c	Cableado	1.4-6
1.4.4	Interfaz local	1.4-6
1.4.4.a	Teclas de mando y modo de operación	1.4-6
1.4.4.b	LEDs.....	1.4-7
1.4.5	Entradas y salidas	1.4-8
1.4.5.a	Entradas digitales.....	1.4-8
1.4.5.b	Salidas digitales	1.4-11
1.4.5.c	Ensayo de las entradas digitales, salidas digitales y LEDs	1.4-12
1.4.6	Comunicaciones.....	1.4-13
1.4.6.a	Direccionamiento IP de los interfaces de red	1.4-13
1.4.6.b	Protocolo IEC 60870-5-104.....	1.4-15
1.4.7	Servicios Web	1.4-28
1.4.7.a	Servicios Web Disponibles.....	1.4-28
1.4.7.b	Ajustes de los Servicios Web.....	1.4-29
1.4.8	Acceso y Autenticación	1.4-32
1.4.8.a	Acceso.....	1.4-32
1.4.8.b	Servidor WEB.....	1.4-35
1.4.8.c	Shell	1.4-39
1.4.8.d	Autenticación Local	1.4-40
1.4.8.e	Autenticación remota	1.4-42
1.4.8.f	Ajustes de acceso y autenticación	1.4-47
1.4.8.g	Sucesos.....	1.4-48
1.4.9	Sincronización SNTP	1.4-49
1.4.9.a	Ajustes.....	1.4-50
1.4.9.b	Sucesos.....	1.4-54
1.4.10	Configuración XML.....	1.4-55
1.4.10.a	Cargar Configuración	1.4-55
1.4.10.b	Descargar Configuración	1.4-59
1.4.10.c	Descargar Información del dispositivo	1.4-60
1.4.11	Puesta en marcha	1.4-61

1.4.1 Generalidades

Los terminales están formados básicamente por los siguientes módulos:

- Módulo procesador y HMI.
- Módulos de entradas analógicas.
- Fuente de alimentación.
- Módulos de entradas digitales.
- Módulo de salidas digitales.
- Módulo de comunicaciones.

El aspecto externo del equipo es el representado en las figuras. Sobre el frente se montan las señalizaciones ópticas, las cuales dispone de dos zonas protegidas para su personalización mediante etiquetas troqueladas, los botones de mando local, la puerta de comunicación local (ETHERNET, USB-B).

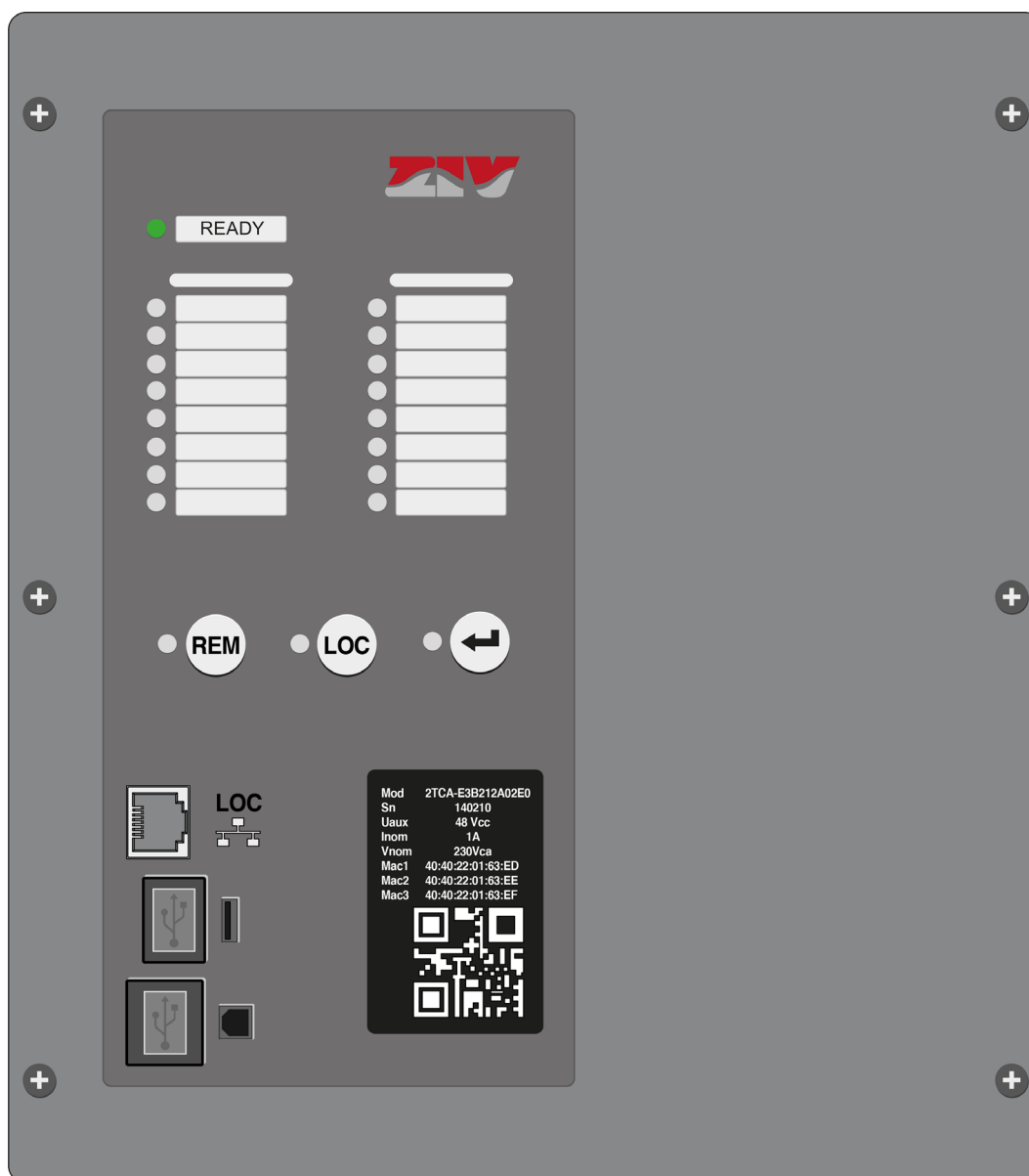


Figura 1.4.1 Frente de un equipo 2TCA-E.

1.4 Descripción Física

Las tarjetas se montan verticalmente, constituyendo módulos extraíbles sin necesidad de desmontar el frente del equipo. La conexión al exterior se realiza mediante regletas enchufables (soportadas en las pletinas que van colocadas en la parte trasera de cada módulo). En el caso de las entradas analógicas la regleta enchufable irá sujeta mediante tornillos.

En función de la configuración del equipo, las entradas / salidas de las tarjetas pueden ser utilizadas totalmente o permanecer como señales de reserva.

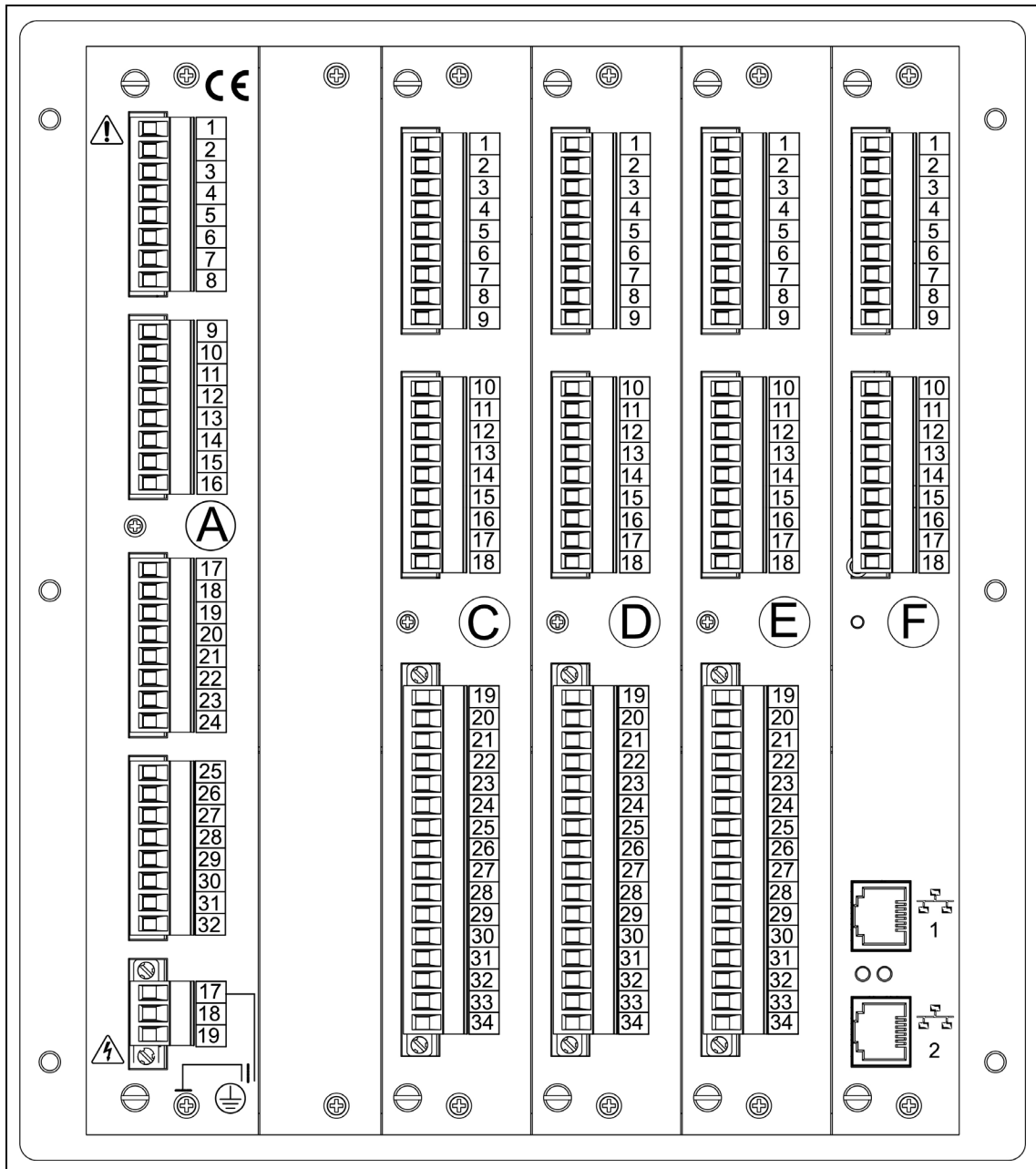


Figura 1.4.2 Trasera de un equipo 2TCA-E.

1.4.2 Dimensiones

Los equipos se montan en panel y se fijan con 4 tornillos de métrica M5 por la parte delantera del equipo. La tornillería de montaje se incluye junto al embalaje del equipo. Este tipo de montaje permite su instalación directa, empotrado en el panel interno de los armarios y celdas modulares. A continuación, se recoge un plano detallado de los taladros a realizar en el panel o puerta para la correcta instalación.

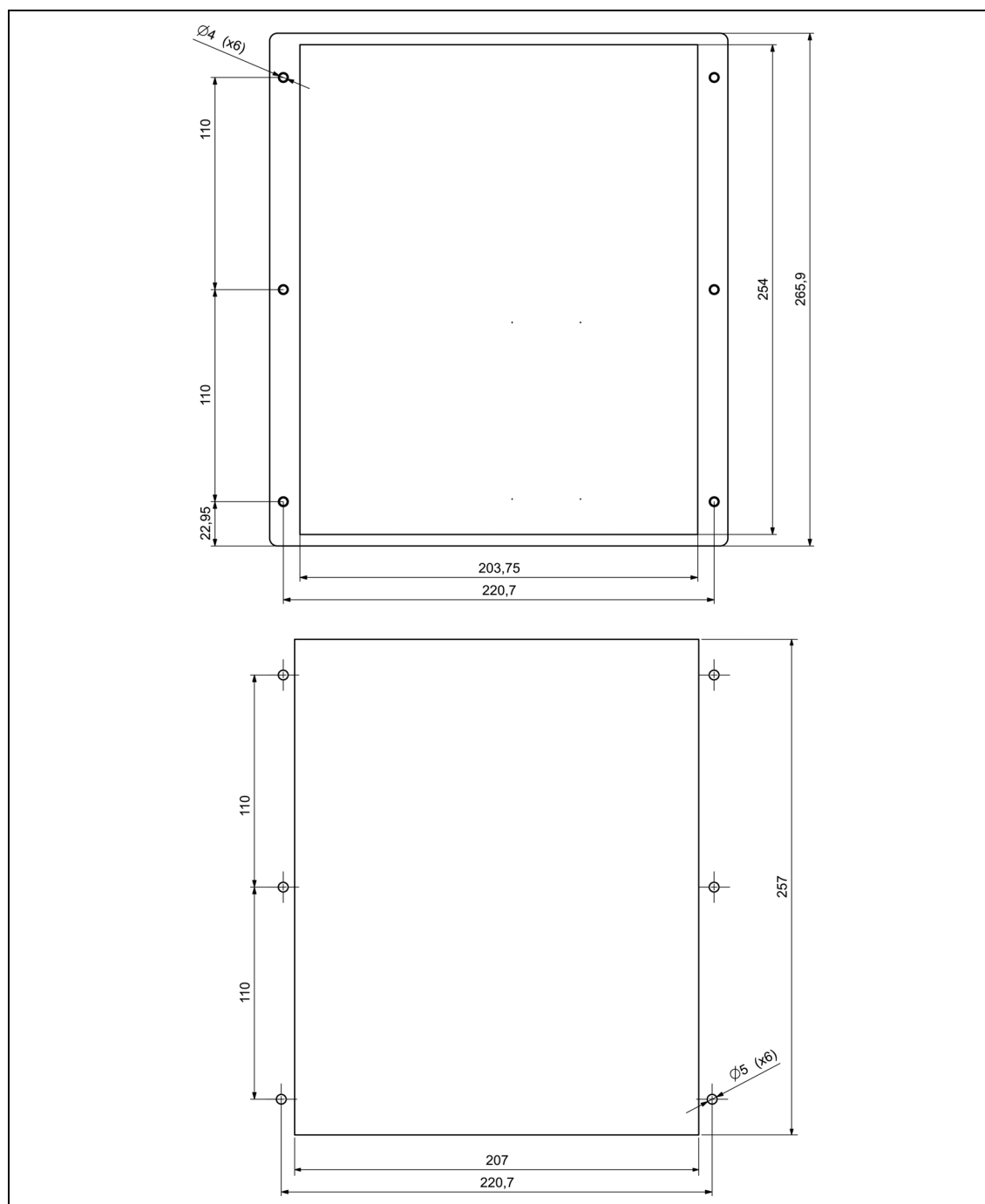


Figura 1.4.3 Plano de taladrado del 2TCA-E.

1.4.3 Elementos de conexión

1.4.3.a Regletas de bornas

El número de slots montados dependerán del equipo seleccionado a través del cuadro de Selección del Modelo (Capítulo 1.2).

Las regletas están dispuestas verticalmente según se indica en la figura 1.4.2. La disposición de las bornas por columnas es la siguiente:

- **SLOT A:** 4 regleteros de 8 bornas cada uno para la conexión de las salidas digitales y un regletero de 3 bornas para la alimentación auxiliar del equipo.
- **SLOT B:** reserva.
- **SLOT C/D/E:** 2 regleteros de 9 bornas cada uno para la conexión de las entradas digitales (8 entradas por grupo) y un regletero de 16 bornas para la conexión de entradas analógicas.
- **SLOT F:** 2 regleteros de 9 bornas cada uno para la conexión de las entradas digitales y dos puertos de comunicaciones.

Los conectores son enchufables y no cortocircuitables y admiten un cable de hasta 2,5 mm². Se recomienda la utilización de terminales de punta para realizar la conexión a bornas.

Todos los Slots son identificados convenientemente en su correspondiente serigrafía, así como sus conexiones. Además, el equipo cuenta con una etiqueta identificativa en uno de sus laterales.

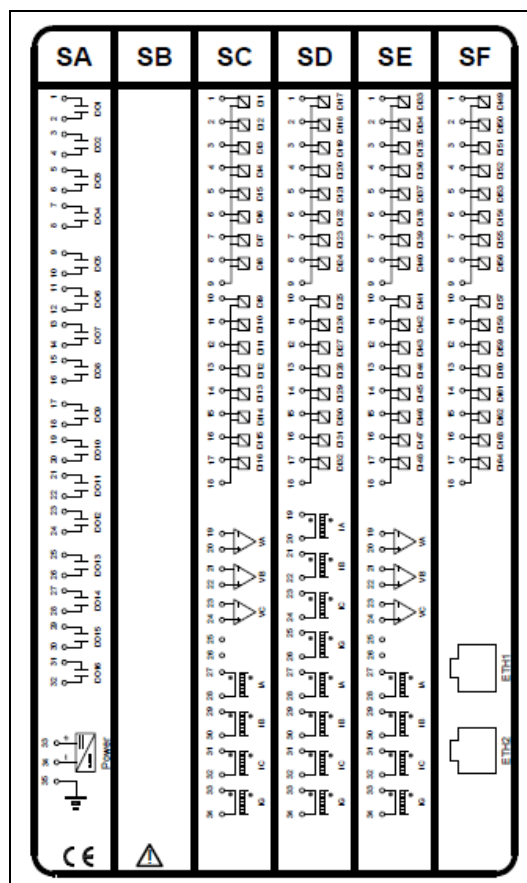


Figura 1.4.4 Ejemplo de etiqueta localizada en uno de los laterales del equipo.

1.4.3.b Extraibilidad del sistema (no cortocircuitable)



ATENCIÓN!

Es posible extraer la tarjeta electrónica de que consta el equipo. Para ello se deberá tener en cuenta que **el conector de intensidad no es cortocircuitable, por lo que deberán cortocircuitarse externamente los secundarios de los T.I. antes de proceder a su extracción.**

La chapa trasera y la tarjeta electrónica tienen unos tornillos que deberán de ser retirados antes de proceder a la extracción antes citada. Siempre que se realice esta operación, el equipo deberá estar "fuera de servicio".

1.4.3.c Cableado

El sistema dispone de conectores y buses internos a fin de evitar el cableado en el interior.

1.4.4 Interfaz local

1.4.4.a Teclas de mando y modo de operación

El equipo dispone de los siguientes mandos locales que se ejecutarán siempre y cuando vayan seguidos de su confirmación:

	Tecla modo local Con esta tecla se selecciona el modo de operación de los mandos del equipo, en este caso locales.
	Tecla modo remoto La tecla de remoto se utilizará para poder ejecutar ordenes remotas al equipo.
	Tecla de confirmación La tecla de confirmación es utilizada para confirmar el modo de operación del equipo: manual o remoto.

Los botones anteriormente mencionados disponen de una señalización optica para saber el estado en el que se encuentra, a excepción de la tecla de confirmación cuyo LED se encuentra inhabilitado.

Una vez pulsado el botón, su led asociado empezará a parpadear, indicando al usuario que el mando ha sido seleccionado, hasta que se pulse la tecla de confirmación y cambie al estado seleccionado.

Como función adicional el equipo puede restaurar sus ajustes a los de por defecto mediante la tecla de confirmación, para ello se ejecutará la siguiente secuencia: en un arranque y seguido a que los LEDs del frontal hagan el carrusel, se presiona el boton de confirmación durante 5 segundos y a continuación se encenderán todos los leds del equipo menos el led de ready. Una vez que el equipo haya cargado toda la configuración de defecto los leds se apagaran y el equipo continuará arrancando de manera habitual, una vez que el equipo esté operativo el LED de Ready lucirá en verde y todos los ajustes serán los de defecto.

1.4.4.b LEDs

El equipo cuenta con 20 LEDs en la parte frontal, 4 de ellos tiene función fija y 16 configurables. El equipo sale de fábrica con unos valores asignados por defecto y podrán ser modificados por el usuario por medio del interfaz WEB y por medio de un fichero XML de configuración.

- **LEDs con función fija**

- **LED Ready.** Es el LED situado en la parte superior izquierda del equipo y que cuenta con mayor separación del resto de LEDs es el utilizado para mostrar el estado del dispositivo. Se trata de un LED tricolor que indicará las siguientes condiciones:
 - Equipo en servicio: verde fijo.
 - Equipo arrancado (*booting up*): verde parpadeando.
 - Equipo en error crítico: rojo.
- **LED 18 y LED 19 (ROJOS):** hace referencia a si el equipo puede operarse en Remoto o en Local.
- **LED 20:** no se encuentra operativo.

En la parte de atrás, el equipo cuenta con dos LED, los cuales indican la actividad de los puertos Ethernet **ETH1** y **ETH2**. Se iluminan en color VERDE si el puerto está conectado a una red de 100Mb y en color NARANJA si la red es de 10Mb, permaneciendo apagados en caso de no existir conexión.

- **LEDs con función configurable**

El equipo tiene 16 LEDs configurables monocolor. Podrán ser configurados para que se activen de manera fija o en modo parpadeo y siempre mostrarán la activación en color rojo.

La configuración de estos LEDs se llevará a cabo mediante ajustes pudiendo asignar hasta 6 señales de entrada a una puerta OR de tal manera que cuando alguna de dichas 6 señales se active, el LED correspondiente se activará, o 6 señales de entrada a una puerta AND de tal manera que cuando todas las señales se activen, se activará el led correspondiente.

Las señales para seleccionar podrán ser internas del equipo o señales de usuario dadas de alta en la configuración de control. Así mismo, cada LED contará con tres ajustes denominados **Parpadeo**, **Encendido** y **Memorizado** de tal manera que se podrán ajustar independientemente por LED para que:

- **Parpadeo:** Cuando el led se active, comenzará a parpadear, activándose y desactivándose según un tren de pulsos de duración fija, siempre que las señales asociadas al led se encuentran bajo esta pestaña.
- **Encendido:** Si las señales asociadas al led se encuentran en esta pestaña, cuando el LED se active permanecerá encendido.
- **Memorizado:** cuando el ajuste se encuentra en **Sí** y las señales asignadas a la lógica OR o AND se desactiven tras una activación, el LED permanece encendido o parpadeando, aun cuando se reponga la condición de encendido, hasta que se reciba una orden de reset de LEDs. La orden de reset se podrá llevar a cabo mediante una entrada digital, si así ha sido configurado el equipo desde la lógica de control. La señal a configurar en la entrada digital es: **Reposición de señales memorizadas**.
Es importante señalar que la memorización de las señales que controlan los indicadores se realiza sobre memoria volátil, de forma que una pérdida de alimentación provoca la pérdida de la información

En el Capítulo de Lógica Programable se describe la lógica de usuario necesaria para programar los leds configurables.

1.4.5 Entradas y salidas

Las entradas y salidas se encuentran agrupadas por SLOTS, formando parte del módulo de fuente de alimentación para el caso de las salidas digitales o formando parte del módulo de la CPU y entradas analógicas en el caso de las entradas digitales.

- **SLOT A:** 16 salidas digitales (salida digital 1 a salida digital 16).
- **SLOT C/D/E/F:** 16 entradas digitales (entrada digital 1 a entrada digital 16) por slot.

La configuración tanto de las entradas como de las salidas se llevará a cabo mediante ajustes, pudiendo asignar, por cada una de las entradas y salidas digitales, hasta 6 señales conectadas mediante una puerta OR o a una puerta AND, de tal manera que cuando todas (AND) o alguna (OR), de dichas 6 señales se active, la entrada física o salida física correspondiente se activará. Las señales que se pueden seleccionar podrán ser internas del equipo o señales de usuario dadas de alta en la configuración de control. El equipo sale de fábrica con unos valores de entradas y salidas asignados por defecto, que pueden ser modificados por el usuario por medio del interfaz WEB y por medio de un fichero XML de configuración, según modelo.

1.4.5.a Entradas digitales

Las entradas digitales están divididas en 2 grupos de 8 entradas cada una que comparten el mismo común. Todas ellas son configurables con cualquier señal de entrada a los módulos de protección y control preexistente o definida por el usuario en la lógica programable.

El filtrado de las entradas digitales se realiza en dos niveles y es configurable de acuerdo con las siguientes opciones:

El primer nivel de filtrado sirve para eliminar las posibles activaciones y desactivaciones de corta duración debidas a los rebotes de los contactos que se utilicen para gobernar las entradas, los ajustes que interviene en este primer nivel son:

El equipo cuenta con 2 filtros. Cada filtro se ajusta según los siguientes ajustes:

- **Tiempo muestras** (1-10 ms). Es posible establecer con qué periodicidad se toman muestras del estado de una entrada digital.
- **Longitud filtro** (1-10): número de muestras con el mismo valor para validar una entrada. En cada filtro se puede seleccionar el número de muestras a "0" o a "1" lógicos que ha de detectarse de forma consecutiva para dar una entrada por desactivada o activada respectivamente.

Para cada entrada se podrá asignar mediante un ajuste con qué filtro se trabajará:

- **Asignación de filtros** (Filtro 1 - Filtro 2). Mediante este ajuste se selecciona para cada entrada digital configurable el "filtro 1" o el "filtro 2". Mediante los ajustes explicados anteriormente se construyen los filtros 1 y 2 permitiendo crear entradas de detección rápida y entradas de detección lenta.

1.4 Descripción Física

El segundo nivel de filtrado sirve para evitar que las avalanchas de cambios de estado en las entradas digitales sean enviados por parte del equipo al sistema de Control, para lo cual existe una funcionalidad que detecta estas situaciones erróneas implementando un algoritmo de bloqueo y desbloqueo de señales digitales ante cambios incontrolados. Los parámetros que determinan este filtro son comunes a todas las entradas digitales, y son los siguientes:

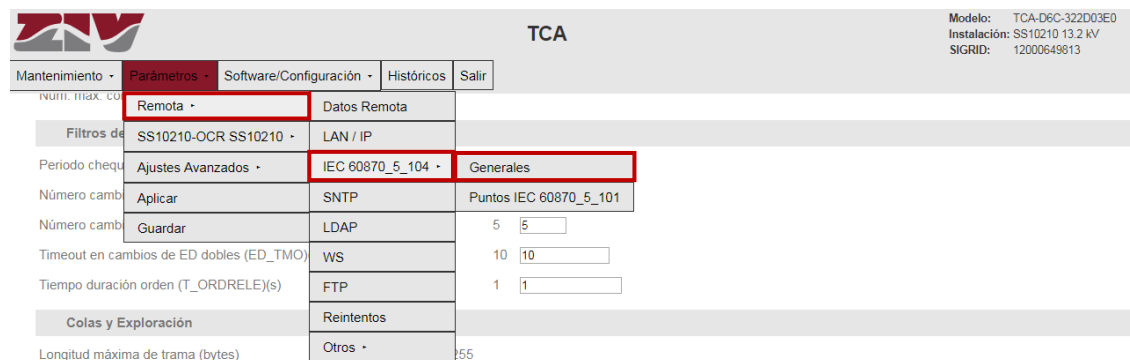
- **TACTDES: Ventana de tiempo ajustable para inhabilitar una entrada digital por excesivo número de cambios** (1 – 32.767 s): para evitar que una entrada digital en la que se esté produciendo un malfuncionamiento externo o interno al relé genere problemas, se establece una ventana de tiempo ajustable en la que se monitoriza el número de veces, que dicha entrada digital cambia de estado.
- **N_CAMB_D: Número máximo de cambios para bloquear una Entrada** (0 - 255). Si el número de cambios de estado de una entrada durante la ventana de tiempo TACTDES es igual o superior a este valor, se inhabilita y la entrada se congela en su último estado antes de bloquearla y se activa el bit de calidad BL (bloqueado) asociado a la señal digital que representa dicha entrada.
Una vez bloqueada una entrada, volverá a ser desbloqueada por cumplimiento de las condiciones de desbloqueo o mediante un comando de desbloqueo. Si el valor del ajuste es cero el bloqueo nunca se produce.
- **N_CAMB_A: Número máximo de cambios para desbloquear una Entrada** (0 - 255). Una vez inhabilitada una entrada, volverá a ser habilitada por cumplimiento de las condiciones de habilitación, es decir que el número de cambios definido por este ajuste sea igual o inferior a este valor dentro de una ventana de tiempo, TACTDES. Se desactiva el bit de calidad BL (bloqueado) asociado a la señal digital que representa dicha entrada.

Los ajustes relacionados con las entradas digitales se pueden configurar desde el interfaz WEB o cargando un archivo al propio equipo.

Ajuste de las Entradas digitales			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Tiempo entre Muestras Filtro 1	1 - 10 ms	1 ms	2 ms
Tiempo entre Muestras Filtro 2	1 - 10 ms	1 ms	2 ms
Nº Muestras con igual valor para validar Filtro 1	1 - 10 muestras	1	2
Nº Muestras con igual valor para validar Filtro 2	1 - 10 muestras	1	2
Asignación de Filtros (ajuste independiente para cada ED del equipo)	0 = Filtro 1 1 = Filtro 2		Filtro 1
Tiempo Activación/Desactivación	1 - 32,767 s	1 s	10 s
Número Cambios para Desactivar	0 - 255	1	10
Número Cambios para Activar	0 - 255	1	10

Capítulo 1. Descripción e Inicio

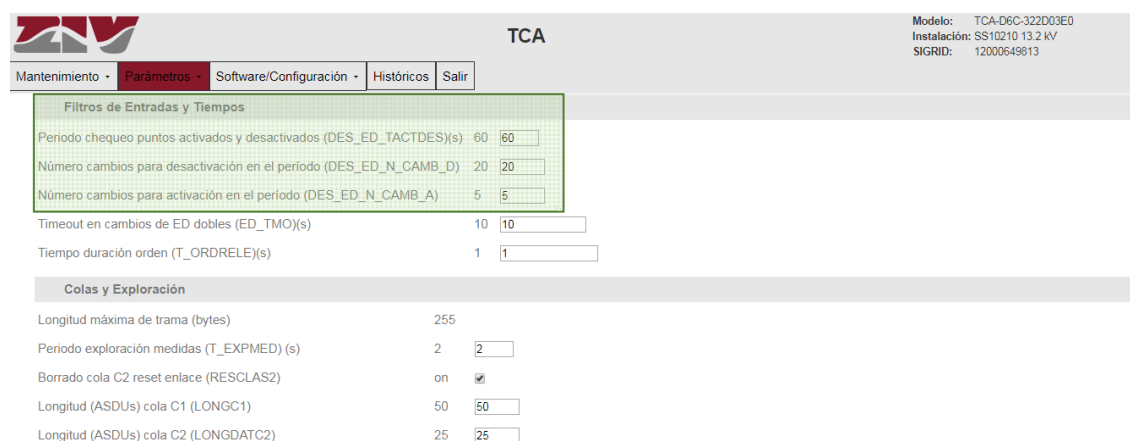
- Desarrollo en la página WEB de los ajustes de las Entradas Digitales



The screenshot shows the TCA web interface with the 'Parámetros' (Parameters) menu selected. The 'Remota' (Remote) sub-menu is highlighted, showing the 'Datos Remota' (Remote Data) section. The 'Filtros de' (Filters) section is also visible, showing the 'SS10210-OCR SS10210' filter. The 'Ajustes Avanzados' (Advanced Settings) section is highlighted, showing the 'IEC 60870_5_104' protocol and the 'Generales' (General) tab. The 'Aplicar' (Apply) button is highlighted, and the 'Guardar' (Save) button is also visible. The 'Colas y Exploración' (Queues and Exploration) section is also visible, showing the 'Reintentos' (Retries) and 'Otros' (Others) tabs.

Modelo:	TCA-D6C-322D03E0			
Instalación:	SS10210 13.2 kV			
SIGRID:	12000649813			
Mantenimiento	Parámetros	Software/Configuración	Históricos	Salir
Remota				
Datos Remota				
Filtros de				
SS10210-OCR SS10210				
LAN / IP				
Ajustes Avanzados				
IEC 60870_5_104				
Generales				
Aplicar				
SNTP				
Puntos IEC 60870_5_101				
Guardar				
LDAP				
5				
5				
Timeout en cambios de ED dobles (ED_TMO)(s)				
WS				
10				
10				
Tiempo duración orden (T_ORDRELE)(s)				
FTP				
1				
1				
Colas y Exploración				
Reintentos				
Otros				
Longitud máxima de trama (bytes)				
255				

Figura 1.4.5 Menú de las entradas digitales.



The screenshot shows the TCA web interface with the 'Parámetros' (Parameters) menu selected. The 'Filtros de Entradas y Tiempos' (Filters of Inputs and Times) section is highlighted, showing the 'Período chequeo puntos activados y desactivados (DES_ED_TACTDES)(s)' (60), 'Número cambios para desactivación en el período (DES_ED_N_CAMB_D)' (20), and 'Número cambios para activación en el período (DES_ED_N_CAMB_A)' (5). The 'Timeout en cambios de ED dobles (ED_TMO)(s)' (10) and 'Tiempo duración orden (T_ORDRELE)(s)' (1) are also visible. The 'Colas y Exploración' (Queues and Exploration) section is also visible, showing the 'Longitud máxima de trama (bytes)' (255), 'Período exploración medidas (T_EXPMED) (s)' (2), 'Borrado cola C2 reset enlace (RESCLAS2)' (on), 'Longitud (ASDUs) cola C1 (LONGC1)' (50), and 'Longitud (ASDUs) cola C2 (LONGDATC2)' (25).

Modelo:	TCA-D6C-322D03E0			
Instalación:	SS10210 13.2 kV			
SIGRID:	12000649813			
Mantenimiento	Parámetros	Software/Configuración	Históricos	Salir
Filtros de Entradas y Tiempos				
Período chequeo puntos activados y desactivados (DES_ED_TACTDES)(s)				
60				
60				
Número cambios para desactivación en el período (DES_ED_N_CAMB_D)				
20				
20				
Número cambios para activación en el período (DES_ED_N_CAMB_A)				
5				
5				
Timeout en cambios de ED dobles (ED_TMO)(s)				
10				
10				
Tiempo duración orden (T_ORDRELE)(s)				
1				
1				
Colas y Exploración				
Longitud máxima de trama (bytes)				
255				
Período exploración medidas (T_EXPMED) (s)				
2				
2				
Borrado cola C2 reset enlace (RESCLAS2)				
on				
Longitud (ASDUs) cola C1 (LONGC1)				
50				
50				
Longitud (ASDUs) cola C2 (LONGDATC2)				
25				
25				

Figura 1.4.6 Ajuste de las entradas digitales.



The screenshot shows the TCA web interface with the 'Parámetros' (Parameters) menu selected. The 'Filtros Digitales' (Digital Filters) section is highlighted, showing the 'Ajustes Avanzados' (Advanced Settings) and 'Filtros Digitales' tabs. The 'Aplicar' (Apply) button is highlighted, and the 'Guardar' (Save) button is also visible. The 'Señales de Usuario' (User Signals) and 'Señales Internas' (Internal Signals) sections are also visible. The 'Salidas Digitales y Leds' (Digital Outputs and Leds) section is also visible, showing the 'Supervisión del Interruptor' (Switch Supervision) and 'Máscara de Sucesos' (Event Mask) tabs. The 'Registadores' (Registers) section is also visible, showing the 'Registadores' (Registers) tab.

Modelo:	TCA-D6C-322D03E0			
Instalación:	SS10210 13.2 kV			
SIGRID:	12000649813			
Mantenimiento	Parámetros	Software/Configuración	Históricos	Salir
Remota				
Datos Remota				
Filtro An				
SS10210-OCR SS10210				
Ajustes Avanzados				
Filtros Digitales				
Aplicar				
Señales de Usuario				
Guardar				
Señales Internas				
Número Muestras Mismo Valor Filtro2				
10				
Salidas Digitales y Leds				
Número Filtro Asociado a ED1				
Filtro				
Supervisión del Interruptor				
Número Filtro Asociado a ED2				
Filtro				
Máscara de Sucesos				
Número Filtro Asociado a ED3				
Filtro				
Registadores				

Figura 1.4.7 Menú de los filtros para las entradas digitales.

1.4 Descripción Física

TCA

Modelo: TCA-D6C-322003ED
Instalación: SS10210 112 kV
S660D: 1200549813

Mantenimiento • **Parámetros** • Software/Configuración • **Históricos** • Salir

Filtro Antirrebote

Tiempo entre muestras Filtro1 (ms)

2

2

Tiempo entre muestras Filtro2 (ms)

2

2

Número Muestras Mismo Valor Filtro1

10

10

Número Muestras Mismo Valor Filtro2

10

10

Número Filtro Asociado a ED1

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED2

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED3

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED4

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED5

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED6

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED7

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED8

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED9

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED10

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED11

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED12

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED13

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED14

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED15

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Número Filtro Asociado a ED16

Filtro 1

Filtro 1 ▼

Enviar

Limpiar

Figura 1.4.8 Filtros antirrebotes, (entradas digitales).

1.4.5.b Salidas digitales

El equipo dispone de 16 salidas digitales. Todas ellas son configurables con cualquier señal de entrada o salida de los módulos de protección y control preexistentes o con señales definidas por el usuario en la lógica programable.

Las salidas auxiliares usan relés de contactos normalmente abiertos, (N/A).

El diagrama de bloques de la celda lógica de configuración de cada una de las salidas físicas se muestra en la siguiente Figura, y es descrito en detalle en el Capítulo 3.13, de Lógica programable.

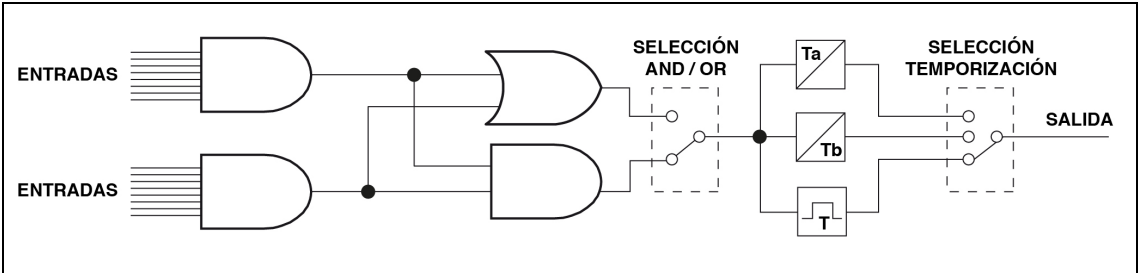


Figura 1.4.9 Diagrama de bloques de la celda lógica asociada a cada una de las salidas físicas.

1.4.5.c Ensayo de las entradas digitales, salidas digitales y LEDs

Alimentar el equipo con la tensión nominal, en función del modelo. En ese momento debe encenderse el LED de **Disponible**.

- **Entradas digitales**

Para el ensayo de las entradas, aplicar la tensión nominal entre las bornas correspondientes a las entradas (señaladas en el esquema de conexiones externas), teniendo siempre en cuenta la polaridad de los contactos y niveles de activación correspondientes.

Para poder ver que se activa y se desactiva correctamente hay que asociar a cada entrada digital una señal de usuario que esté presente en la ventana de alarmas, para que una vez aplicada la tensión nominal a las bornas correspondientes, se pueda ver como se activa y se desactiva.

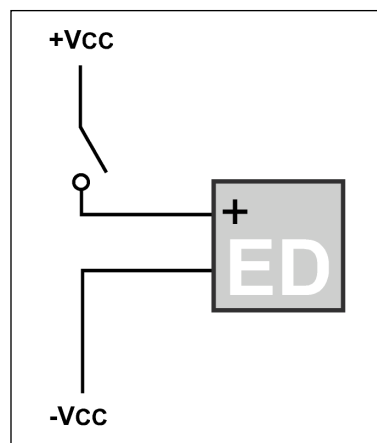


Figura 1.4.10 Ensayo de las entradas digitales.

- **Salidas auxiliares**

Para la comprobación de las salidas auxiliares se deberá provocar su actuación en función de cómo estén configuradas. En caso de que no tengan ninguna configuración, las salidas se pueden configurar como activación de las entradas físicas o de cualquier otra señal disponible en el equipo.

- **LEDs de señalización**

Para comprobar los LEDs de Señalización se deberá provocar su actuación en función de cómo estén configurados. En caso de que no tengan ninguna configuración, los LED se pueden configurar como activación de las entradas físicas. A la vez que se prueban las entradas se verifica la actuación de las señalizaciones LED1 a LED16.

1.4.6 Comunicaciones

Los sistemas **TCA** disponen de varias interfaces de comunicaciones que permiten establecer comunicaciones remotas aguas arriba con diferentes despachos de control o interconexiones locales. Las interfaces disponibles son:

- Dos puertos Ethernet marcados como ETH1 y ETH2.
- Consola de servicio COM frontal.

A través de los interfaces Ethernet se puede acceder al Servidor Web del sistema. También se puede acceder mediante protocolo de Telecontrol IEC 60870-5-104 a la base interna del sistema **TCA**. El puerto ETH1 es destinado a las conexiones remotas mientras que el puerto ETH2 es dedicado a los accesos locales.

A través del interfaz serie COM se puede acceder igualmente a la consola de servicio mediante la línea de comandos.

1.4.6.a Direccionamiento IP de los interfaces de red

El equipo dispone de dos puertos de red identificados como ETH1 y ETH2. El primero de ellos dispone de dos direcciones IP correspondientes al direccionamiento remoto.

Sobre la primera de estas direcciones IP remotas, se puede habilitar la opción **IP Dinámica** de manera que un servidor DHCP externo configura la dirección IP remota principal del equipo. Esta opción no influye en la segunda dirección IP remota ni en el direccionamiento local del puerto ETH2.

Modelo:	2TCA-C2B-210401EA			
Instalación:	SOROLLA(T)			
SIGRID:	11223344556			
Mantenimiento	Parámetros	Software/Configuración	Históricos	Salir
ETH1	Remota	Datos Remota		
Dirección MAC	02L-SECC. 99987	LAN / IP		
IP dinámica (IP)	03L-GRAN VIA	IEC 60870_5_104		
Dirección IP (IP)	04L-ERCILLA	SNTP		
Máscara subred	Aplicar	LDAP		
Dirección IP (IP)	Guardar	WS		
Máscara subred (MASK_RTU2)	255.255.255.0	FTP	2	
ETH2		Reintentos		
Dirección MAC (MAC_LOCAL)	40:40:40:40:40:40	Otros		
Dirección IP (IP_LOCAL)	100.0.0.1	100.0.0.1		
Máscara subred (MASK_LOCAL)	255.255.255.0	255.255.255.0		

Capítulo 1. Descripción e Inicio

ETH1

Dirección MAC (MAC_RTU) 40:40:22:03:27:9D
IP dinámica (IP_DINAMICA) on ☒
Dirección IP (IP_RTU1) 128.127.54.31
Máscara subred (MASK_RTU1) 255.255.252.0
Dirección IP (IP_RTU2) 10.75.172.194
Máscara subred (MASK_RTU2) 255.255.255.252

ETH2

Dirección MAC (MAC_LOCAL) 40:40:22:03:27:9D
Dirección IP (IP_LOCAL) 100.0.0.1
Máscara subred (MASK_LOCAL) 255.255.255.0

LAN(eth0) Gateways

Gateway 1 (GTW_RTU1) 128.127.55.254
Gateway 2 (GTW_RTU2) 10.75.172.193
Gateway por defecto gateway1

Enviar

Limpiar

Figura 1.4.11 Configuración IP dinámica.

El puerto ETH2 responde únicamente a los accesos locales al equipo y dispone de su propia dirección IP local. El valor por defecto es **100.0.0.1**.

• Ajustes de Conectividad IP

Direcciones IP - LAN			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Habilitación IP dinámica (DHCP)	SÍ / NO		NO
Puerto remoto ETH 1			
Dirección IP #1	ddd.ddd.ddd.ddd		200.0.0.1
Máscara subred IP#1	ddd.ddd.ddd.ddd		255.255.255.0
Dirección IP #2	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Máscara subred IP#2	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Puerto local ETH 2			
Dirección IP	ddd.ddd.ddd.ddd		100.0.0.1
Máscara subred	ddd.ddd.ddd.ddd		255.255.255.0

1.4.6.b Protocolo IEC 60870-5-104

El equipo dispone de dos puertos de comunicación Ethernet (ETH1 y ETH2) para comunicarse con uno o varios despachos de Telecontrol empleando el protocolo IEC 60870-5-104. Se trata de un protocolo de control que define el uso de una red de TCP/IP abierta, la cual transporta las ASDUs del protocolo IEC 60870-5-101.

El equipo actúa como Esclavo (*Estación Controlada*) en la comunicación con el despacho de Telecontrol (*Estación Controladora*) e implementa un conjunto reducido de entre todas las posibles ASDUs del protocolo, como se puede consultar en el “Anexo A” correspondiente al Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104.

En general, los parámetros del Protocolo IEC 60870-5-104 serán ajustables en la opción **IEC 60870_5_104** del menú **Parámetros**.

• Ajustes del Protocolo

Direcciones IP

En este apartado se van a configurar las dos posibles direcciones IP asignadas a los dos puertos de comunicaciones Ethernet para el protocolo IEC 60870-5-104, así como las máscaras de subred. Por cada puerto Ethernet (1 y 2) se configurarán los siguientes parámetros, ajustables dentro de la opción **LAN** de la pestaña **Parámetros**:

- **Dirección IP:** Dirección IP del puerto Ethernet correspondiente para el protocolo IEC 60870-5-104.
- **Máscara subred:** Máscara de subred del puerto Ethernet correspondiente para el protocolo IEC 60870-5-104.

The screenshot shows the configuration interface for the ZIV system. At the top, there is a header with the ZIV logo and model information: Modelo: 2TCA-C2B-210401EA, Instalación: SOROLLA(T), and SIGRID: 11223344556. Below the header is a navigation bar with tabs: Mantenimiento, Parámetros, Software/Configuración, Históricos, and Salir. The 'Parámetros' tab is selected, and a sub-menu is open showing 'Remota' and 'Datos Remota'. The 'Remota' sub-menu is further expanded, showing '02L-SECC. 99987' and 'LAN / IP'. The 'LAN / IP' sub-menu is also expanded, showing '03L-GRAN VIA', 'IEC 60870_5_104', '04L-ERCILLA', 'SNTP', 'Aplicar', 'LDAP', 'Guardar', 'WS', 'FTP', 'Reintentos', and 'Otros'. The main configuration area shows settings for ETH1 and ETH2 ports. For ETH1, the 'Dirección MAC' is 02L-SECC. 99987, 'IP dinámica (IP)' is 03L-GRAN VIA, 'Dirección IP (IP)' is 04L-ERCILLA, 'Máscara subred' is 255.255.255.0, and 'Dirección IP (IP)' is 100.0.0.1. For ETH2, the 'Dirección MAC (MAC_LOCAL)' is 40:40:40:40:40:40, 'Dirección IP (IP_LOCAL)' is 100.0.0.1, and 'Máscara subred (MASK_LOCAL)' is 255.255.255.0.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

The screenshot displays a configuration window for IEC 60870-5-104. It is divided into three main sections: ETH1, ETH2, and LAN(eth0) Gateways. Each section contains fields for MAC address, dynamic IP status, and specific IP addresses and subnet masks for different interfaces or gateways. The ETH1 section is highlighted with a green background. The ETH2 section is also highlighted. The LAN(eth0) Gateways section is not highlighted. At the bottom, there are 'Enviar' and 'Limpiar' buttons.

ETH1	
Dirección MAC (MAC_RTU)	40:40:22:03:27:9D
IP dinámica (IP_DINAMICA)	on ☒
Dirección IP (IP_RTU1)	128.127.54.31 128.127.54.31
Máscara subred (MASK_RTU1)	255.255.252.0 255.255.252.0
Dirección IP (IP_RTU2)	10.75.172.194 10.75.172.194
Máscara subred (MASK_RTU2)	255.255.255.252 255.255.255.252

ETH2	
Dirección MAC (MAC_LOCAL)	40:40:22:03:27:9D
Dirección IP (IP_LOCAL)	100.0.0.1 100.0.0.1
Máscara subred (MASK_LOCAL)	255.255.255.0 255.255.255.0

LAN(eth0) Gateways	
Gateway 1 (GTW_RTU1)	128.127.55.254 128.127.55.254
Gateway 2 (GTW_RTU2)	10.75.172.193 10.75.172.193
Gateway por defecto	gateway1

Figura 1.4.12 Ejemplo de configuración de las direcciones IP del protocolo IEC 60870-5-104

Conexiones

En este apartado se van a configurar los parámetros relacionados con las posibles conexiones IEC 60870-5-104 que admite el equipo **TCA**.

El parámetro **Número máximo de conexiones** indica el número máximo de conexiones IEC 60870-5-104 simultáneas de clientes que podrá mantener el equipo **TCA**. Por cada una de estas conexiones se podrán configurar los siguientes parámetros:

- **IP Cliente:** Dirección IP del cliente que se conecta al equipo **TCA**. El equipo **TCA** chequeará la IP del cliente que se le conecta por IEC 60870-5-104 y, si coincide con la dirección de este parámetro, se acepta la conexión, rechazándose en caso contrario. Valores especiales de este parámetro son la dirección **0.0.0.0** (significa que no se admiten conexiones de este cliente) o **255.255.255.255** (se admiten conexiones desde cualquier IP de cliente).

Para todas las conexiones se establecen los parámetros de la capa de enlace siguientes:

- o **t0:** Timeout de establecimiento de conexión IEC 60870-5-104. Este tiempo se contabiliza y expira en el host. En el software de las remotas TCA Automatización se anota a nivel informativo.
- o **t1:** Timeout de envío o de test de las tramas IEC 60870-5-104.
- o **t2:** Timeout para el reconocimiento de tramas IEC 60870-5-104 en el caso de que no haya mensajes de datos ($t2 < t1$).
- o **t3:** Timeout para el envío de tramas de test en el caso de un estado de espera largo ($t3 > t1$).
- o **k:** Máximo número de tramas transmitidas sin reconocer.
- o **w:** Máximo número de tramas recibidas sin reconocer.

1.4 Descripción Física



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento	Parámetros	Software/Configuración	Históricos	Salir
	Remota	Datos Remota		
Dirección	02L-SECC. 99987	LAN / IP		
Dirección capa	03L-GRAN VIA	IEC 60870_5_104	Generales	
Dirección	04L-ERCILLA	SNTP	Puntos IEC 60870_5_101	
IP cliente 1 (TCS1_IP)	Aplicar	LDAP		
IP cliente 2 (TCS2_IP)	Guardar	WS		
IP cliente 3 (TCS3_IP)		FTP		
IP cliente 4 (TCS4_IP) 10.154.1.140		Reintentos		
IP cliente 5 (TCS5_IP) 0.0.0.0		Otros		
IP cliente 6 (TCS6_IP) 0.0.0.0				
IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11		10.154.1.11		
IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12		10.154.1.12		

Dirección IEC

Dirección capa aplicación (DIR_ASU) 7059

Direcciones TCS

IP cliente 1 (TCS1_IP) 0.0.0.0	0.0.0.0
IP cliente 2 (TCS2_IP) 0.0.0.0	0.0.0.0
IP cliente 3 (TCS3_IP) 10.75.153.129	10.75.153.129
IP cliente 4 (TCS4_IP) 10.154.1.140	10.154.1.140
IP cliente 5 (TCS5_IP) 0.0.0.0	0.0.0.0
IP cliente 6 (TCS6_IP) 0.0.0.0	0.0.0.0
IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11	10.154.1.11
IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12	10.154.1.12

Gateways

Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW) 0.0.0.0

Gateways

Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW) 0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 2 (TCS2_GTW) 0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 3 (TCS3_GTW) 128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 4 (TCS4_GTW) 10.75.172.193	10.75.172.193
Gateway Cliente 5 (TCS5_GTW) 0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 6 (TCS6_GTW) 0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 7 (TCS7_GTW) 128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 8 (TCS8_GTW) 10.75.172.193	10.75.172.193

Capa IEC104

Parámetro t0 (PAR_104_T0) 30	30
Parámetro t1 (PAR_104_T1) 30	30
Parámetro t2 (PAR_104_T2) 10	10
Parámetro t3 (PAR_104_T3) 60	60
Parámetro k (PAR_104_K) 12	12
Parámetro w (PAR_104_W) 8	8
Núm. máx. conexiones	8

Figura 1.4.13 Ejemplo de configuración de las conexiones de clientes IEC 60870-5-104.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Rutas

En este apartado se van a configurar las Rutas de Salida (Gateways) para cada una de las 8 posibles conexiones IEC 60870-5-104 que admite el equipo **TCA**. Por tanto, para cada uno de los 8 posibles clientes se configurará el parámetro **Gateway cliente**, ajustable dentro del menú **Parámetros → IEC 60870-5-104**:

- **Gateway cliente #**: Gateway a emplear para la conexión con el cliente correspondiente (1-8). Se podrá escoger entre los dos posibles Gateways que se pueden configurar para el equipo **TCA** (ver **LAN (eth0) Gateways** de la misma pestaña Parámetros).

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾ Datos Remota

Dirección 02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

Dirección capa 03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾ Generales

Dirección 04L-ERCILLA ▾ SNTP Puntos IEC 60870_5_101

IP cliente 1 (TCS4_IP) 10.154.1.140

IP cliente 2 (TCS5_IP) 0.0.0.0

IP cliente 3 (TCS6_IP) 0.0.0.0

IP cliente 4 (TCS4_IP) 10.154.1.140

IP cliente 5 (TCS5_IP) 0.0.0.0

IP cliente 6 (TCS6_IP) 0.0.0.0

IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11

IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12

Aplicar

Guardar

LDAP

WS

FTP

Reintentos

Otros ▾

10.154.1.11

10.154.1.12

10.154.1.140

0.0.0.0

0.0.0.0

0.0.0.0

10.154.1.11

10.154.1.12

Gateways

Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW) 0.0.0.0 0.0.0.0

Gateway Cliente 2 (TCS2_GTW) 0.0.0.0 0.0.0.0

Gateway Cliente 3 (TCS3_GTW) 128.127.55.254 128.127.55.254

Gateway Cliente 4 (TCS4_GTW) 10.75.172.193 10.75.172.193

Gateway Cliente 5 (TCS5_GTW) 0.0.0.0 0.0.0.0

Gateway Cliente 6 (TCS6_GTW) 0.0.0.0 0.0.0.0

Gateway Cliente 7 (TCS7_GTW) 128.127.55.254 128.127.55.254

Gateway Cliente 8 (TCS8_GTW) 10.75.172.193 10.75.172.193

Capa IEC104

Parámetro t0 (PAR_104_T0) 30 30

Parámetro t1 (PAR_104_T1) 30 30

Figura 1.4.14 Ejemplo de configuración de los gateways para los clientes IEC 60870-5-104.

1.4 Descripción Física

Dirección IEC

- **Dirección de capa de aplicación.** Especifica la dirección a nivel de aplicación (Common Address of ASDU) del equipo **TCA** (actuando como **RTU** o Estación Controlada) con relación al resto de equipos que se comunican con la misma Estación Controladora.



Modelo: 2TCA-G2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento	Parámetros	Software/Configuración	Históricos	Salir
	Remota	Datos Remota		
Dirección	02L-SECC. 99987	LAN / IP		
Dirección capa	03L-GRAN VIA	IEC 60870_5_104	Generales	
Dirección	04L-ERCILLA	SNTP	Puntos IEC 60870_5_101	
IP cliente 1 (TCS1_IP)	Aplicar	LDAP		
IP cliente 2 (TCS2_IP)	Guardar	WS		
IP cliente 3 (TCS3_IP)		FTP		
IP cliente 4 (TCS4_IP) 10.154.1.140		Reintentos		
IP cliente 5 (TCS5_IP) 0.0.0.0		Otros		
IP cliente 6 (TCS6_IP) 0.0.0.0				
IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11				
IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12				

Dirección IEC

Dirección capa aplicación (DIR_ASDU): 7059

Direcciones TCS

IP cliente 1 (TCS1_IP) 0.0.0.0	0.0.0.0
IP cliente 2 (TCS2_IP) 0.0.0.0	0.0.0.0
IP cliente 3 (TCS3_IP) 10.75.153.129	10.75.153.129
IP cliente 4 (TCS4_IP) 10.154.1.140	10.154.1.140
IP cliente 5 (TCS5_IP) 0.0.0.0	0.0.0.0
IP cliente 6 (TCS6_IP) 0.0.0.0	0.0.0.0
IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11	10.154.1.11
IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12	10.154.1.12

Gateways

Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW) 0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 2 (TCS2_GTW) 0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 3 (TCS3_GTW) 128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 4 (TCS4_GTW) 10.75.172.193	10.75.172.193

Figura 1.4.15 Ejemplo de configuración de la dirección de aplicación de IEC 60870-5-104.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

General

En este apartado se van a configurar Parámetros Generales del protocolo IEC 60870-5-104.

- **Longitud máxima de trama:** Se trata del número máximo de bytes de la trama IEC 60870-5-104 (APDU).
- **Periodo de exploración de medidas:** Se trata del tiempo de muestreo de valores de medidas analógicas para tratarlas y evaluar si han de ser enviadas al despacho en caso de superar la histéresis o valor de banda. **Un valor de 0 implica que el equipo TCA realizará el tratamiento de dichas medidas tan rápido como las adquiera.**
- **Borrado cola C2 reset enlace:** Indica si el equipo **TCA** debe borrar (☒) o no (☐) los datos de la cola de clase 2 cuando se establece la conexión IEC 60870-5-104 (pasa a estado STARTED).
- **Longitud (ASDUs) cola C1:** Longitud en ASDUs (tramas IEC 60870-5-101) de la cola de datos de clase 1. Cuando la memoria dedicada a la cola de clase 1 no admite más mensajes, el equipo **TCA** genera una incidencia de activación cola de clase 1 llena que se coloca en la última posición de la cola de transmisión de clase 1 para ser enviado a la Estación Controladora. A partir de ese momento el equipo **TCA** detendrá la entrada de incidencias en esta cola de clase 1. El equipo **TCA** reseteará su módulo de IEC 60870-5-104 cuando esta cola de clase 1 se haya vaciado, es decir, cuando haya enviado el último evento de **Cola de clase 1 llena**.
- **Longitud (ASDUs) cola C2:** Longitud en ASDUs de la subcola de clase 2 de datos. Cuando dicha subcola de datos está llena se detiene la entrada de incidencias en la cola hasta que exista un hueco libre
- **Longitud (ASDUs) subcola C2 confirmación comandos:** Longitud en ASDUs de la subcola de clase 2 de confirmación de comandos. Cuando dicha subcola de confirmación de comandos está llena se detiene la entrada de incidencias en la cola hasta que exista un hueco libre.
- **Longitud buffer órdenes:** Longitud del buffer de órdenes. Es el máximo número de órdenes pendientes de confirmación que es capaz de procesar el equipo **TCA**. Una vez llenado este buffer, el equipo **TCA** comenzará a rechazar órdenes de la estación controladora.
- **Longitud buffer peticiones:** Longitud del buffer de peticiones. Es el máximo número de comandos (peticiones de datos) sin procesar que es capaz de almacenar el equipo **TCA**. Una vez llenado este buffer, el equipo **TCA** comenzará a rechazar peticiones de la Estación Controladora.
- **Periodo de cambio periódico:** Es el tiempo en minutos de generación de un cambio de estado y transmisión espontánea del punto del sistema **Cambio periódico** que se explica posteriormente. Si se configura con el valor **0**, significa que se desactiva la generación de dicho cambio.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

- **Fuente de sincronización.** Dirección IOA del Punto de Sistema que indica la fuente de sincronización horaria activa. Este punto tomará siempre el estado 1, pues el equipo **TCA** será sincronizado siempre por una fuente de sincronización externa (SNTP), no empleando un ASDU del protocolo IEC 60870-5-104 (ASDU 103).

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos ▾ Salir ▾

Remota ▾ Datos Remota

Puntos de usuario

02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾ Generales

04L-ERCILLA ▾ SNTP Puntos IEC 60870_5_101

Aplicar LDAP

Guardar WS

Fuente de sincronización 60006 FTP

Reintentos

Otros ▾

#	Punto	Señal TCA	Mando	Tipo	Descripción	Histéresis(%)	Rango Inf./Sup. (kV/A/kW/kVar)
1	5	Defecto	101	Señal Simple	DEFECTO		

Puntos del sistema

Cola llena al 100%	60001
Cola llena al X%	60002
Transferencia de ficheros activa	60003
Cambio periódico	60004
RTU sincronizada	60005
Fuente de sincronización	60006

Puntos de usuario

#	Punto	Señal TCA	Mando	Tipo	Descripción	Histéresis(%)	Rango Inf./Sup. (kV/A/kW/kVar)
1	5	Defecto	101	Señal Simple	DEFECTO		
2	2	Transfer Auto	35001	Orden Doble-Señal Simple	AUTOMATISMO_TRANSFER		

Figura 1.4.17 Ejemplo de configuración de las direcciones de los puntos del sistema IEC 60870-5-104.

IEC 60870_5_101: Puntos de Usuario

En este apartado se va a configurar el Mapeo entre Señales (digitales y analógicas) y Mandos del equipo **TCA** y los correspondientes Puntos y Mandos del protocolo IEC 60870-5-104.

- **Por cada punto** del protocolo IEC 60870-5-104 se configurarán los siguientes parámetros:
- **Punto 101.** Dirección IOA del Punto Simple, Doble o Analógico del protocolo IEC 60870-5-104. Dependiendo del tipo de punto, este valor debe estar entre los rangos de IOAs inferior y superior correspondientes al tipo de punto, explicados más adelante.
- **Señal TCA.** Señal Simple, Doble o Analógica del equipo **TCA** que se quiere enviar a la Estación Controladora por protocolo IEC 60870-5-104.

1.4 Descripción Física

- **Mando 101.** Dirección IOA de la Orden Simple o Doble del protocolo IEC 60870-5-104. Dependiendo del tipo de orden, este valor debe estar entre los rangos de IOAs inferior y superior correspondientes al tipo de orden, explicados más adelante. A cualquier señal simple se puede asociarle un mando. En caso de no dejar vacío este ajuste, no existe mando asociado al punto 101.
- **Tipo.** Permite ajustar el tipo de punto 101 y si dispone de mando asociado o no. Los posibles valores para este ajuste son: **Señal Simple / Señal Doble / Medida Analógica / Mando doble – Señal simple / Mando doble –Señal doble.**
- **Descripción.** Campo de texto para identificar el punto simple.
- **Histéresis (%).** Refleja la variación, tanto en sentido positivo como negativo, que debe sufrir una señal analógica con respecto al último valor enviado por IEC 60870-5-104 para considerar que esa señal analógica ha cambiado. Un valor de **0** implica la inexistencia de histéresis y, por tanto, en cada periodo de exploración se considerará que el valor de la medida ha cambiado.
- **Rango Inferior y Rango Superior (kV/A/kW/kVAr)**



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾

Parámetros ▾

Software/Configuración ▾

Históricos

Salir

Remota ▾

Datos Remota

Puntos de

02L-SECC. 99987 ▾

LAN / IP

Cola llena al 100%

03L-GRAN VIA ▾

IEC 60870_5_104 ▾

Generales

Cola llena al X%

04L-ERCILLA ▾

SNTP

Puntos IEC 60870_5_101

Transferencia de

Aplicar

LDAP

Cambio periódico

Guardar

WS

RTU sincronizada

Fuente de sincronización

60006

FTP

Puntos de usuario

Reintentos

Otros ▾

#	Punto 101	Señal TCA	Mando 101	Tipo	Descripción	Histéresis(%)	Rango Inf./Sup. (kV/A/kW/kVAr)
1	5	Defecto		Señal Simple	DEFECTO		

Puntos del sistema

Cola llena al 100%	60001
Cola llena al X%	60002
Transferencia de ficheros activa	60003
Cambio periódico	60004
RTU sincronizada	60005
Fuente de sincronización	60006

Puntos de usuario

#	Punto 101	Señal TCA	Mando 101	Tipo	Descripción	Histéresis(%)	Rango Inf./Sup. (kV/A/kW/kVAr)
1	5	Defecto		Señal Simple	DEFECTO		
2	2	Transfer Auto	35001	Orden Doble- Señal Simple	AUTOMATISMO_TRANSFER		
3	3	Transfer Actua		Señal Simple	ACTUA AUTOM TRANSFER		
4	4	Defecto Urgente		Señal Simple	DEFECTO URGENTE		
5	7	Fuego		Señal Simple	FUEGO		
6	6	Nivel de Agua		Señal Simple	NIVEL DE AGUA		
7	8	Presencia personal		Señal Simple	PRESENCIA PERSONAL		

Figura 1.4.18 Ejemplo de configuración de las direcciones de los puntos de usuario IEC 60870-5-104 (Puntos).

IEC 60870_5_101: Rangos de IOAs

En este apartado se va a configurar las Direcciones de Objeto de Información (IOAs) que delimitarán los rangos de IOAs para los diferentes tipos de datos del protocolo IEC 60870-5-104 (Puntos Simples, Dobles y Analógicos, así como Órdenes Simples y Dobles).

- **Rango Inferior Puntos Simples.** Dirección IOA Inferior del rango correspondiente a Puntos Simples.
- **Rango Superior Puntos Simples.** Dirección IOA Superior del rango correspondiente a Puntos Simples.
- **Rango Inferior Puntos Dobles.** Dirección IOA Inferior del rango correspondiente a Puntos Dobles.
- **Rango Superior Puntos Dobles.** Dirección IOA Superior del rango correspondiente a Puntos Dobles.
- **Rango Inferior Puntos Analógicos.** Dirección IOA Inferior del rango correspondiente a Puntos Analógicos.
- **Rango Superior Puntos Analógicos.** Dirección IOA Superior del rango correspondiente a Puntos Analógicos.
- **Rango Inferior Órdenes Simples.** Dirección IOA Inferior del rango correspondiente a Órdenes Simples.
- **Rango Superior Órdenes Simples.** Dirección IOA Superior del rango correspondiente a Órdenes Simples.
- **Rango Inferior Órdenes Dobles.** Dirección IOA Inferior del rango correspondiente a Órdenes Dobles.
- **Rango Superior Órdenes Dobles.** Dirección IOA Superior del rango correspondiente a Órdenes Dobles.

1.4 Descripción Física

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾ Datos Remota

02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾ Generales

04L-ERCILLA ▾ SNTP Puntos IEC 60870_5_101

Aplicar LDAP

Guardar WS

Fuente de sincronización 60006 FTP

Reintentos

Otros ▾

#	Punto	Señal TCA	Man	Tipo	Descripción	Histéresis(%)	Rango Inf./Sup. (kV/A/kW/kVar)
1	5	Defecto	101	Señal Simple	DEFECTO		

Rangos de IOAs

Rango inferior puntos simples	0
Rango superior puntos simples	10000
Rango inferior puntos dobles	10001
Rango superior puntos dobles	15000
Rango inferior puntos analógicos	15001
Rango superior puntos analógicos	20000
Rango inferior órdenes simples	30001
Rango superior órdenes simples	35000
Rango inferior órdenes dobles	35001
Rango superior órdenes dobles	40000

Enviar Limpiar

Figura 1.4.19 Ejemplo de configuración de los rangos de IOAs.

• Ajustes del Protocolo IEC 60870-5-104

Direcciones IP clientes 104			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Dirección IP	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Máscara subred	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío

Conexiones			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Número máximo conexiones	1 - 8	1	8
IP cliente	ddd.ddd.ddd.ddd		0.0.0.0
t0	1 - 255 s	1	30 s
t1	1 - 255 s	1	30 s
t2	1 - 255 s	1	10 s
t3	0 - 9999 s	1	60 s
k	1 - 32767	1	12
w	1 - 32767	1	8

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Rutas			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Gateway Cliente 1	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Gateway Cliente 2	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Gateway Cliente 3	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Gateway Cliente 4	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Gateway Cliente 5	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Gateway Cliente 6	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Gateway Cliente 7	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Gateway Cliente 8	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío

Dirección IEC			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Dirección de capa de aplicación	1 - 65534	1	65534

General			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Longitud máxima de trama	23 - 255 bytes	1	255 bytes
Periodo de explotación de medidas	0 - 60 s	1	2 s
Borrado Cola C2 Reset Enlace	SÍ / NO		SÍ
Longitud (ASDUs) Cola C1	10 - 254	1	50
Longitud (ASDUs) Cola C2	10 - 254	1	25
Longitud (ASDUs) Subcola C2	1 - 50	1	5
Confirmación Comandos			
Longitud Buffer Órdenes	1 - 20	1	3
Longitud Buffer Peticiones	1 - 20	1	10
Periodo de cambio periódico	0 - 1440 min	1	1440 min

IEC 60870_5_101: Puntos del sistema			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Cola llena al 100%	0 - 16777215	1	60001
Cola llena al X%	0 - 16777215	1	60002
Transferencia de ficheros activa	0 - 16777215	1	60003
Cambio periódico	0 - 16777215	1	60004
RTU sincronizada	0 - 16777215	1	60005
Fuente de sincronización	0 - 16777215	1	60006

IEC 60870_5_101: Puntos de usuario			
Punto 101	0 - 16777215	1	1
Señal TCA			
Mando 101	0 - 16777215	1	1
Histéresis (%)	0 - 100	0,000000001	vacío
Tipo	Señal simple Señal doble Medida Analógica Mando doble – señal simple Mando doble - señal doble		Señal simple

1.4 Descripción Física

IEC 60870_5_101: Rangos de IOAs			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Rango inferior puntos simples	0 - 16777215	1	0
Rango superior puntos simples	0 - 16777215	1	16777215
Rango inferior puntos dobles	0 - 16777215	1	0
Rango superior puntos dobles	0 - 16777215	1	16777215
Rango inferior puntos analógicos	0 - 16777215	1	0
Rango superior puntos analógicos	0 - 16777215	1	16777215
Rango inferior órdenes simples	0 - 16777215	1	0
Rango superior órdenes simples	0 - 16777215	1	16777215
Rango inferior órdenes dobles	0 - 16777215	1	0
Rango superior órdenes dobles	0 - 16777215	1	16777215

1.4.7 Servicios Web

Se ha implementado un método de comunicación entre el equipo y el sistema central para intercambiar información y hacer una correcta gestión del equipo siempre y cuando dicha información no sea necesaria en tiempo real.

El protocolo de comunicación para los Servicios Web es SOAP sobre HTTP y cubren los estándares SOAP 1.2 y WSDL 1.1.

Los servicios web son síncronos, por lo que el sistema central al invocar un Servicio Web esperará siempre la respuesta del equipo y la comunicación será de un solo hilo, por lo que se enviará una respuesta de error cuando se intenten realizar dos acciones a la vez, la remota solo responderá correctamente a la primera petición que le llegue.

Los servicios web solo estarán disponibles a través del interfaz remoto del equipo, ETH1, es decir, solo se hará caso a las peticiones que le lleguen a través de ip_rtu1 y ip_rtu2.

1.4.7.a Servicios Web Disponibles

- **Estado de la configuración (S01, R01)**
El sistema solicita al equipo información acerca de su configuración para determinar si ha existido algún cambio que obligue a obtener la configuración completa otra vez. o si existe una versión de FW posterior a la que contiene la RTU.
- **Configuración completa de la remota (S02, R02)**
El sistema solicita al equipo información acerca de su configuración completa. Debido a que la respuesta R02 puede tener un tamaño significativo, este servicio web contendrá dos operaciones:
 - o La primera con formato habitual, entrada y salida con formato: XSD:string
 - o La segunda operación, la información de la remota vendrá en formato binario: xsd:base64Binary, que el servicio web deberá comprimir previamente.
- **Carga parcial de configuración de la remota (S03, R03)**
El sistema solicitará a la remota el cambio de algunos de los parámetros de su configuración. Este servicio web contendrá dos operaciones:
 - o La primera con formato habitual, entrada y salida con formato: XSD:string
 - o La segunda operación, la información de la remota vendrá en formato binario: xsd:base64Binary, que el servicio web deberá comprimir previamente.
- **Fichero de eventos de la remota (S04, R04)**
El sistema solicita al equipo el fichero de eventos, pudiendo filtrar por fechas, grupo y tipo de evento.
- **Carga del Firmware a la remota (S05, R05)**
El sistema solicita a la remota que haga la carga de un nuevo firmware, que puede consistir en la carga de Firmware total o parcial.
- **Carga de configuración completa de la remota (S08, R08)**
El sistema solicita al equipo que haga la carga de una configuración completa.
- **Solicitud de primera configuración (Y01, R01)**
Cuando se pone en marcha el equipo y tras su primer arranque, el equipo enviará al sistema un evento de Solicitud de primera configuración, para avisarle que el equipo lo acaban de poner en marcha y que de momento no se ha revisado su configuración. Este servicio es importante ya que la remota puede estar funcionando bajo condiciones inesperadas, por lo que el equipo esperará un tiempo en recibir la respuesta del sistema y en caso de que no llegue se reintentará su envío. Este proceso de reenvíos se ejecutará de manera indefinida hasta que se reciba respuesta al sistema.

- Problemas en la remota (Y03, Z03)

El equipo dispondrá de una caracterización especial de algunos eventos que provocarán el envío de un mensaje espontáneo al sistema.

La remota espera un tiempo t_{out} en recibir la respuesta, si después de este tiempo la remota no recibiese ninguna contestación se ejecutará la política de reintentos, por lo que se reenviará el servicio tantas veces como se indique el parámetro n , configurado en el equipo. Si se agotase el número de reintentos sin obtener respuesta se dará por perdido dicho evento, indicando en el siguiente servicio web que se invoque, la existencia de eventos pendientes.

- Evento de carga de firmware completada (Y04, Z04)

Con este servicio lo que se quiere conseguir es que el equipo notifique al sistema que se ha actualizado correctamente con el nuevo firmware enviado.

La remota espera un tiempo t_{out} en recibir la respuesta, si después de este tiempo la remota no recibiese ninguna contestación se reintentará el envío del servicio. Este servicio se reenviará tantas veces como se indique el parámetro n , configurado en el equipo. Si se agota el número de reintentos sin obtener respuesta se dará por perdido dicho evento.

1.4.7.b Ajustes de los Servicios Web

En este apartado se va a configurar los ajustes necesarios que hay que configurar en el equipo para un correcto funcionamiento de los servicios web.

Dentro del menú, Parámetros / Remota / WS, se encuentran todos los ajustes.

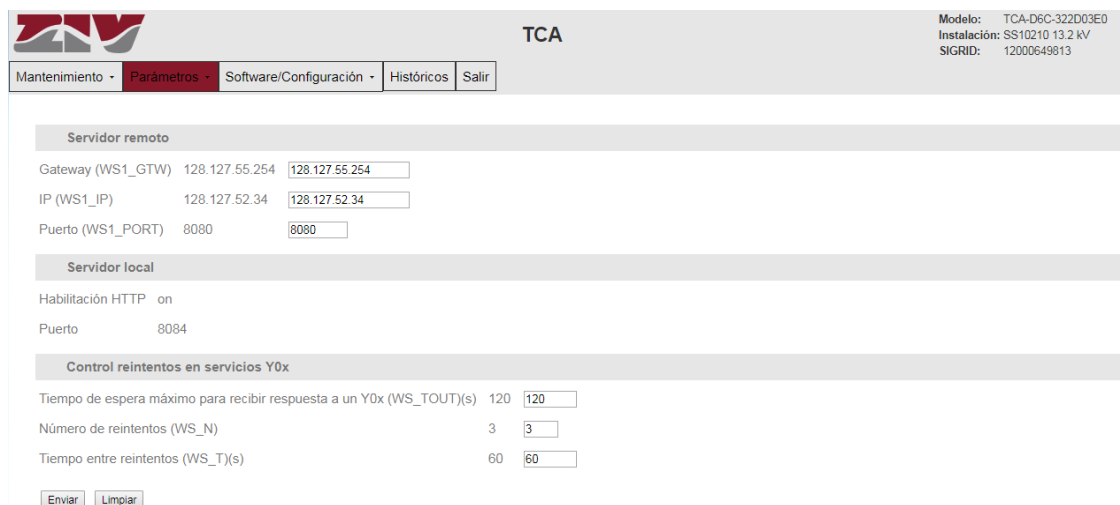
TCA	
Mantenimiento	Parámetros
Remota	Datos Remota
SS10210-OCR SS10210	LAN / IP
Ajustes Avanzados	IEC 60870_5_104
Aplicar	SNTP
Guardar	LDAP
WS	
FTP	
Reintentos	
Otros	
Control reintentos en servicios Y0x	

Figura 1.4.20 Menú para la configuración de los servicios web.

• Servidor Remoto

- Gateway (WS1_GTW): Gateway a emplear para la conexión con el servidor.
- IP (WS1_IP): Dirección IP del servidor, en este caso el sistema central que va a recibir todos los servicios Y0X.
- Puerto (WS1_PORT): Puerto de comunicación por donde el servidor va a hacer la escucha de los servicios Y0x.

Capítulo 1. Descripción e Inicio



The screenshot shows the 'TCA' web interface with the 'Parámetros' tab selected. The interface is divided into three sections: 'Servidor remoto', 'Servidor local', and 'Control reintentos en servicios Y0x'. The 'Servidor remoto' section contains fields for 'Gateway (WS1_GTW)', 'IP (WS1_IP)', and 'Puerto (WS1_PORT)', all with values 128.127.55.254, 128.127.52.34, and 8080 respectively. The 'Servidor local' section shows 'Habilitación HTTP' as 'on' and 'Puerto' as 8084. The 'Control reintentos en servicios Y0x' section shows 'Tiempo de espera máximo para recibir respuesta a un Y0x (WS_TOUT)(s)' as 120, 'Número de reintentos (WS_N)' as 3, and 'Tiempo entre reintentos (WS_T)(s)' as 60. There are 'Enviar' and 'Limpiar' buttons at the bottom.

Servidor remoto	
Gateway (WS1_GTW)	128.127.55.254
IP (WS1_IP)	128.127.52.34
Puerto (WS1_PORT)	8080

Servidor local	
Habilitación HTTP	on
Puerto	8084

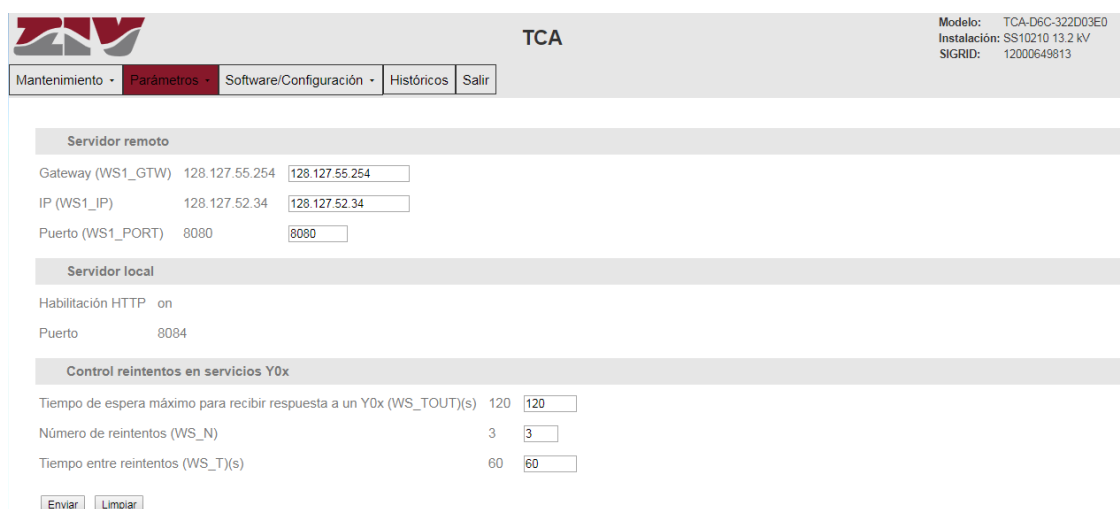
Control reintentos en servicios Y0x	
Tiempo de espera máximo para recibir respuesta a un Y0x (WS_TOUT)(s)	120
Número de reintentos (WS_N)	3
Tiempo entre reintentos (WS_T)(s)	60

Enviar Limpiar

Figura 1.4.21 Ajustes para la configuración del servidor remoto.

• Servidor Local

- Habilitación HTTP: habilitación de los Servicios Web
- Puerto: Puerto de comunicación por donde el equipo va a escuchar todos los servicios S0x.



This screenshot is identical to the one above, showing the 'TCA' web interface with the 'Parámetros' tab selected. It displays the configuration for the remote server, local server, and retry control. The values are: Gateway (WS1_GTW) 128.127.55.254, IP (WS1_IP) 128.127.52.34, Puerto (WS1_PORT) 8080, Habilitación HTTP on, Puerto 8084, Tiempo de espera máximo 120s, Número de reintentos 3, and Tiempo entre reintentos 60s. Buttons for 'Enviar' and 'Limpiar' are at the bottom.

Figura 1.4.22 Ajustes para la configuración del servidor local.

1.4 Descripción Física

• Control de reintentos en los servicios Y0X

- WS_TOUT: Tiempo de espera máximo para recibir respuesta a un Y0x.
- WS_N: Número de reintentos
- WS_T: Tiempo entre reintentos

Tabla 1.4-1: Reintentos de los servicios Y0X

Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Tiempo de espera máximo para recibir respuesta a un Y0x	1 - 3600 s	1	120 s
Número de reintentos	0 - 9	1	3
Tiempo entre reintentos	1 - 3600 s	1	60 s



TCA

Modelo: TCA-D6C-322D03E0
Instalación: SS10210 13.2 kV
SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - **Parámetros** - Software/Configuración - Históricos - Salir

Servidor remoto

Gateway (WS1_GTW) 128.127.55.254
IP (WS1_IP) 128.127.52.34
Puerto (WS1_PORT) 8080

Servidor local

Habilitación HTTP on
Puerto 8084

Control reintentos en servicios Y0x

Tiempo de espera máximo para recibir respuesta a un Y0x (WS_TOUT)(s) 120
Número de reintentos (WS_N) 3
Tiempo entre reintentos (WS_T)(s) 60

Figura 1.4.23 Ajustes para la configuración de la política de reintentos.

• Ajustes de los Servicios Web

Servicios Web			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
IP	ddd.ddd.ddd.ddd ⁽¹⁾		200.0.0.100
Gateway	ddd.ddd.ddd.ddd ⁽¹⁾		vacío
Puerto	1 - 65535		8080
Tiempo de espera a respuesta Y0x	1 - 3600		120
Número de reintentos	0 - 3600		3
Tiempo entre reintentos	0 - 3600		60

1.4.8 Acceso y Autenticación

El equipo dispone de tres Modos de Acceso: **Acceso de Consola**, **Acceso Web** y **Acceso Shell**.

El equipo dispone de tres Modos de Autenticación de Usuarios, un Modo **Local** y uno **Remoto (LDAP)**. Dependiendo del perfil del cliente, los ajustes de alguno de los métodos remotos pueden estar oculto en el servidor web.

La *autenticación Local* consiste en comprobar los usuarios y contraseñas con usuarios almacenados internamente en el equipo **TCA**, mientras que en la *autenticación Remota* la comprobación se realiza contra un servidor externo, que es el que almacena la información relativa a los usuarios, el que comprueba usuarios y contraseñas, y el que informa de si se trata de un Usuario Autorizado, así como de los Permisos que posee dicho usuario.

1.4.8.a Acceso

El equipo dispone de tres modos de acceso:

- **Acceso de Consola**: Conexión serie a través del puerto serie COM.
- **Acceso Web**: Conexión a través de red empleando un navegador Web.
- **Acceso Shell**: Conexión a través de red empleando un cliente Telnet o ssh.

A cada uno de estos Modos de Acceso se le puede asignar el Modo de Autenticación deseado. Los parámetros para configurar el Modo de Autenticación para cada Modo de Acceso son los siguientes, ajustables dentro de la opción **Acceso** de la pestaña **Parámetros**:

- **Método de Autenticación**. Indica el Modo de Autenticación empleado para el Modo de Acceso correspondiente. Los posibles valores son: **local** (Autenticación Local), o **ldap** (Autenticación Remota **LDAP**).
- **Acceso Local Alternativo**: Para los Modos de Acceso para los que se haya configurado un Modo de Autenticación Remota indica si, cuando no hay accesibilidad a los servidores remotos, hay que usar como método alternativo la Autenticación Local (☒) o no (☐). Este parámetro es fijo y siempre habilitado para el modo de **Acceso de Consola**.

1.4 Descripción Física



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾
 Parámetros ▾
 Software/Configuración ▾
 Históricos
 Salir

Remota ▾
 Datos Remota

Configuración	02L-SECC. 99987 ▾	LAN / IP	
IP del Servidor	03L-GRAN VIA ▾	IEC 60870_5_104 ▾	128
Gateway Servidor	04L-ERCILLA ▾	SNTP	254
Puerto LDAP ()	Aplicar	LDAP	389
IP del Servidor	Guardar	WS	0.0.0.0
Gateway Servidor		FTP	389
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP_2)		Reintentos	10
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)		Otros ▾	
Base DN			s,dc=iberdrola,dc=es
Versión del protocolo			3
Habilitación StartTLS			off

Categorías
 Perfil-cat1 (CATEGORIA1) CENTRO

LDAP: Verificación de Certificados

Certificado Raiz 1 on
 Certificado Raiz 2 on
 Certificado Raiz 3 on
 Certificado Raiz 4 on

Acceso de consola
 Método de autenticación¹ local

1 Acceso local alternativo siempre habilitado

Acceso Web
 Método de autenticación ldap
 Acceso local alternativo on

Acceso Shell
 Método de autenticación ldap
 Acceso local alternativo on

Figura 1.4.24 Ejemplo de configuración del Modo de Autenticación para cada Modo de Acceso.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

A su vez, el equipo dispone de dos **Perfiles de Usuario: Sólo visualización y Modificación**. A cada usuario se le asociará uno de esos permisos.

En el caso de Autenticación Local será fijo en el equipo (Usuario: **Solo visualización**; Administrador: **Modificación**, ver apartado **3.14.4.c Autenticación local**).

En el caso de Autenticación Remota se configurará en el servidor.

Nota: Téngase en cuenta que el equipo distingue entre mayúsculas y minúsculas a la hora de introducir el usuario y la contraseña.

Una vez que un usuario se ha autenticado por alguno de los tres Modos de Acceso, comienza una Sesión de Usuario. El equipo dará por finalizada dicha sesión si en un tiempo determinado no detecta actividad por dicho acceso. El parámetro de configuración es **Caducidad de sesión** y se configura en minutos.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento • **Parámetros** • Software/Configuración • Históricos • Salir

Remota • Datos Remota

Configuración

02L-SECC. 99987 • LAN / IP

IP del Servidor 03L-GRAN VIA • IEC 60870_5_104 • 128 10.152.148.128

Gateway Servidor 04L-ERCILLA • SNTP 254 128.127.55.254

Puerto LDAP () 389

IP del Servidor Aplicar LDAP 0.0.0.0

Gateway Servidor Guardar WS 0.0.0.0

Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT) FTP 389

Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min) Reintentos 10

Base DN Otros • s,dc=iberdrola,dc=es

Versión del protocolo 3

Habilitación StartTLS off

Categorías

Perfil-cat1 (CATEGORIA1) CENTRO CENTRO

Configuración LDAP

IP del Servidor Principal (LDAP1_IP) 10.152.148.128 10.152.148.128

Gateway Servidor Principal (LDAP1_GTW) 128.127.55.254 128.127.55.254

Puerto LDAP (LDAP1_PORT) 389 389

IP del Servidor Alternativo (LDAP2_IP) 0.0.0.0 0.0.0.0

Gateway Servidor Alternativo (LDAP2_GTW) 0.0.0.0 0.0.0.0

Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT) 389 389

Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min) 10 10

Base DN ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es

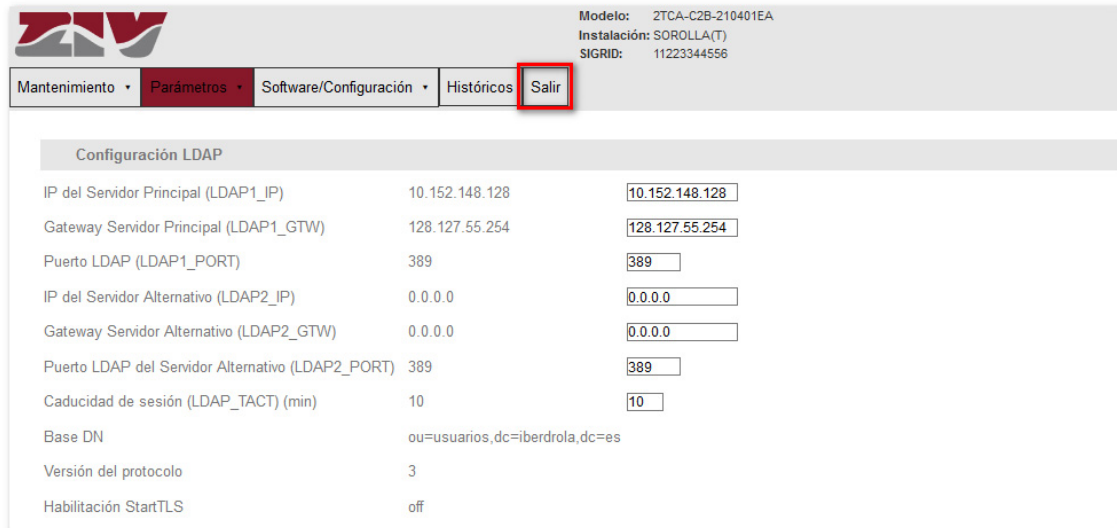
Versión del protocolo 3

Habilitación StartTLS off

Figura 1.4.25 Ejemplo de configuración del *timeout* de sesión.

1.4 Descripción Física

Desde el acceso **Web** se puede finalizar la sesión cuando el usuario lo desee, pulsando en la opción **Salir**.



The screenshot shows the ZIV web interface. At the top right, there is a header with the following information: Modelo: 2TCA-C2B-210401EA, Instalación: SOROLLA(T), and SIGRID: 11223344556. Below this is a navigation bar with five tabs: 'Mantenimiento', 'Parámetros', 'Software/Configuración', 'Históricos', and 'Salir'. The 'Salir' tab is highlighted with a red box. Below the navigation bar, the 'Configuración LDAP' section is visible, containing various LDAP settings such as IP del Servidor Principal, Gateway Servidor Principal, Puerto LDAP, IP del Servidor Alternativo, Gateway Servidor Alternativo, Puerto LDAP del Servidor Alternativo, Caducidad de sesión, Base DN, Versión del protocolo, and Habilitación StartTLS.

Figura 1.4.26 Opción de finalizar Sesión de Usuario.

1.4.8.b Servidor WEB

El equipo dispone de un servidor WEB interno mediante el cual es posible realizar tanto tareas de configuración del mismo como labores de consulta de estadísticos como de registro de eventos. El servidor se encuentra dividido en las siguientes pestañas:

- **Mantenimiento.**
Incluye la representación del unifilar de la instalación y refleja el estado de los diferentes elementos o alarmas. También permite conocer datos estadísticos de medidas, información de la filiación como descargar archivos o registros oscilográficos almacenados en el dispositivo, así como informes de falta
- **Parámetros.**
Permite la configuración del equipo pormenorizada y organizada en base a las distintas funcionalidades.
- **SW y Configuración.**
Permite la actualización del software instalado, así como el cambio de la configuración de forma global mediante archivo XML.
- **Históricos.**
Permite visualizar los eventos almacenados en la memoria no volátil del dispositivo y su descarga mediante archivo. Incluye filtros básicos para realizar búsquedas de eventos concretos.

Es posible acceder a este servidor bien por el interfaz remoto o por el local utilizando las direcciones propias de cada uno de los interfaces, y mediante servicios *http* y *https*.

Es posible configurar el puerto de acceso de ambos protocolos y la habilitación de cada uno de ellos de manera separada en los puertos remotos mediante la pestaña **Administración**. El puerto por defecto para el protocolo *http* es 80 y para el protocolo seguro *https* es 443.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

[illegible]

Figura 1.4.27 Ejemplo de configuración para el acceso WEB.

Para el acceso seguro al servidor WEB el equipo utiliza la capa de transporte TLS. Dentro de la configuración de seguridad, es posible gestionar tanto el certificado del equipo como la clave privada y la *password* de la misma. La capa de transporte TLS está certificada individualmente por protocolos, ya que el TLS Web está orientada a https, y el TLS SSH por su parte es para la conexión vía SSH.

1.4 Descripción Física

El equipo es capaz de operar con los tipos habituales de encriptaciones tales como RSA, AES-128, AES-256 o Diffie-Hellman.



Modelo: ZTCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾	Parámetros ▾	Software/Configuración ▾	Históricos	Salir

Remota ▾

Shell

Habilitación SSH

Puerto SSH

Web

Habilitación HTTPS

Puerto HTTPS

TLS Web

Certificado

```

-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIEVjCCAsGSwIBgIQoSCekvS15JaIU6o2ajYEDANBgkqhkiG9w0BAQFADBg
MQswCQYDVQQGEwJFUEaZSMEAGAUUECgwJ3UJFUkST0aBMQ4wDAYVUQQDAVTS/ND
TefmC6GAlUEwW1SUUFURST0aIEIaU1RSUUVQ1P1ST0aUUTySQCBSQ1a
SBAKUEwW1SUUFURST0aIEIaU1RSUUVQ1P1ST0aUUTySQCBSQ1a
EjAqBgN7BaoMCTUCRVEUaHM7EOMaGAlUECwFU01TQ0aFASBgN7BAMMCLJU
VSSSVUgN1IM1GSMAGOCBgS1b3DQERAAUAA4GNADCB1QKSBgQOWaG6QQONLDrj
-----

```

▲

▼

TLS Web

Certificado

```

-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIEVjCCAsGSwIBgIQoSCekvS15JaIU6o2ajYEDANBgkqhkiG9w0BAQFADBg
MQswCQYDVQQGEwJFUEaZSMEAGAUUECgwJ3UJFUkST0aBMQ4wDAYVUQQDAVTS/ND
TefmC6GAlUEwW1SUUFURST0aIEIaU1RSUUVQ1P1ST0aUUTySQCBSQ1a
SBAKUEwW1SUUFURST0aIEIaU1RSUUVQ1P1ST0aUUTySQCBSQ1a
EjAqBgN7BaoMCTUCRVEUaHM7EOMaGAlUECwFU01TQ0aFASBgN7BAMMCLJU
VSSSVUgN1IM1GSMAGOCBgS1b3DQERAAUAA4GNADCB1QKSBgQOWaG6QQONLDrj
-----

```

Clave Privada

...

Password de Clave Privada Cambiar

TLS SSH

Certificado

```

-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIEVjCCAsGSwIBgIQoSCekvS15JaIU6o2ajYEDANBgkqhkiG9w0BAQFADBg
MQswCQYDVQQGEwJFUEaZSMEAGAUUECgwJ3UJFUkST0aBMQ4wDAYVUQQDAVTS/ND
TefmC6GAlUEwW1SUUFURST0aIEIaU1RSUUVQ1P1ST0aUUTySQCBSQ1a
SBAKUEwW1SUUFURST0aIEIaU1RSUUVQ1P1ST0aUUTySQCBSQ1a
EjAqBgN7BaoMCTUCRVEUaHM7EOMaGAlUECwFU01TQ0aFASBgN7BAMMCLJU
VSSSVUgN1IM1GSMAGOCBgS1b3DQERAAUAA4GNADCB1QKSBgQOWaG6QQONLDrj
-----

```

Clave Privada

...

Password de Clave Privada Cambiar

Figura 1.4.28 Ejemplo de configuración para certificados y claves privadas de la capa TLS.

Para poder copiar un certificado o clave privada, se puede abrir el certificado con cualquier editor, copiar el contenido y pegarlo en el recuadro dedicado para el correspondiente ajuste. Una vez hecho esto, se pulsará la tecla  para confirmar el certificado o clave.

En el caso de la clave privada, una vez confirmada el ajuste aparecerá con los símbolos “- -” para indicar que ya ha sido introducida la clave pero no mostrándola visible para evitar su copia. Esta clave tampoco se descargará de ningún modo junto al resto de la configuración, bien a archivo de tipo xml o mediante línea de comandos.

Para cambiar la password de la clave privada, se debe pulsar el botón **Cambiar** y escribir la misma en la pantalla posterior, confirmando la misma, y pulsando la tecla **Enviar**.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Así mismo el equipo puede gestionar hasta 4 certificados raíz de entidades certificadoras, para la validación de certificados recibidos desde servidores externos para protocolos de autenticación tales como LDAP.



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾	Parámetros ▾	Software/Configuración ▾	Históricos	Salir
	Remota ▾	Datos Remota		
Shell	02L-SECC. 99987 ▾	LAN / IP		
Habilitación SSH	03L-GRAN VIA ▾	IEC 60870_5_104 ▾		
Puerto SSH	04L-ERCILLA ▾	SNTP		
Web	Aplicar	LDAP		
Habilitación HT	Guardar	WS		
Puerto HTTP		FTP		
Habilitación HTTPS	off	Reintentos		
Puerto HTTPS	443	Otros ▾	Administración	
TLS Web				
Certificado <pre>-----BEGIN CERTIFICATE----- MIIEYjCCAgEgswIBAgIQDgCekV5l5JzIU8o2ajYEDANBgkqhkiG9w0BAQFADBg MqwvQUVpQgSbPFIaEzBMAGlUCD9vJEUJLRSUtoBMqtwDADYXQlDAVTFUOD TzEzMC5GAlUEAwk3UUFURSto4IERJULRSUUVjQ01FTlBTStNDYtYDQ5SBSQ1a MB4XDTEmMTIwMTEyNDYtZWVxNDU1MTIwMTEyNDYtZWVxRElMAAGAlUEAMCUMx EjAgBgkqhkiG9w0BCQYwKwQwIENBMAglUCQwFUI01TQ0wDASBgBAMCCLFV YSSVFUg9h1NMIGBMA6GCSgSIB3QER3QUAA4GNADCBkQBSQDRe69QQONLDe7 -----END CERTIFICATE-----</pre>				

[illegible]

Figura 1.4.29 Certificados raíz de entidades certificadoras.

1.4.8.c Shell

El equipo dispone de una *Shell* interna o línea de comandos a la que se puede acceder mediante una conexión *ssh*. Este tipo de conexión se encuentra deshabilitado por defecto ya que a nivel de seguridad presenta una mejor imagen, y esto ocurre tanto en el puerto local del equipo como en el puerto remoto. Pero esta condición es posible cambiarla.

Finalmente es posible determinar el puerto del servicio `ssh` siendo su valor por defecto el puerto 22.

En el caso de utilizar el servicio seguro *ssh*, el equipo utiliza para este tipo de conexión el mismo protocolo TLS con el mismo certificado y clave privada que el servidor WEB.



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA

Instalación: SOROLLA(T)

SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾	Parámetros ▾	Software/Configuración ▾	Históricos	Salir
	Remota ▾	Datos Remota		
Shell	02L-SECC. 99987 ▾	LAN / IP		
Habilitación SSH	03L-GRAN VIA ▾	IEC 60870_5_104 ▾		
Puerto SSH	04L-ERCILLA ▾	SNTP		
Web	Aplicar	LDAP		
Habilitación HT	Guardar	WS		
Puerto HTTP		FTP		
Habilitación HTTPS		Reintentos		
Puerto HTTPS		Otros ▾	Administración	
TLS Web				
Certificado	<pre>-----BEGIN CERTIFICATE----- MIIEYjCCAg6ghwIBAgIQDg3Cekv515aIU8o2aYVEDAMBgkqhkiG9w0BAQFADBg WQswCQYDQQEwJF0aE2BhAGAUZCgwJ3UJFU8ST0aBMQ4wDAtVQQLDA/TS/ND TzE2cMcGAlUEAwk3UJFU8ST0aBIEZJURSR3UJYQ01PT1BTS/NDYsEQQSSQ01a MB4KDEMTIME2yNDYmMw0XOT11MT1wMTEyNDYmMw0aE2MAAGAUZBmCRVMe PjAgQg9w7BhAGAUZCgwJ3UJFU8ST0aBMQ4wDAtVQQLDA/TS/NDYsEQQSSQ01a U0B3FTUg9h11MT1wMTEyNDYmMw0XOT11MT1wMTEyNDYmMw0aE2MAAGAUZBmCRV MePjAgQg9w7BhAGAUZCgwJ3UJFU8ST0aBMQ4wDAtVQQLDA/TS/NDYsEQQSSQ01a -----END CERTIFICATE-----</pre>			

Shell	
Habilitación SSH	on
Puerto SSH	22
Web	
Habilitación HTTP	on
Puerto HTTP	80
Habilitación HTTPS	off
Puerto HTTPS	443
TLS Web	
Certificado	<pre>-----BEGIN CERTIFICATE----- MIIEYjCCAg6ghwIBAgIQDg3Cekv515aIU8o2aYVEDAMBgkqhkiG9w0BAQFADBg WQswCQYDQQEwJF0aE2BhAGAUZCgwJ3UJFU8ST0aBMQ4wDAtVQQLDA/TS/ND TzE2cMcGAlUEAwk3UJFU8ST0aBIEZJURSR3UJYQ01PT1BTS/NDYsEQQSSQ01a MB4KDEMTIME2yNDYmMw0XOT11MT1wMTEyNDYmMw0aE2MAAGAUZBmCRVMe PjAgQg9w7BhAGAUZCgwJ3UJFU8ST0aBMQ4wDAtVQQLDA/TS/NDYsEQQSSQ01a U0B3FTUg9h11MT1wMTEyNDYmMw0XOT11MT1wMTEyNDYmMw0aE2MAAGAUZBmCRV MePjAgQg9w7BhAGAUZCgwJ3UJFU8ST0aBMQ4wDAtVQQLDA/TS/NDYsEQQSSQ01a -----END CERTIFICATE-----</pre>

Figura 1.4.30 Ejemplo de configuración de los servicios telnet y ssh.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.4.8.d Autenticación Local

La Autenticación Local consiste en comprobar el usuario y contraseña introducido por un usuario con los usuarios almacenados internamente en el equipo. El equipo tiene almacenados internamente dos usuarios:

- **Usuario:** permiso de “Sólo visualización”.
Usuario: **guest**
Contraseña: **passwd01**
- **Administrador:** permiso de “Modificación”.
Usuario: **admin**
Contraseña: **passwd02**

Los usuarios y sus contraseñas solo son editables y están abiertos a cambios a través de los servicios WEB. Cuando se emplea el modo de Autenticación **Local**, cada vez que un usuario introduce un Usuario y una Contraseña, éstos son comparados con los dos usuarios existentes para determinar si se le permite acceder al equipo y con qué permiso.

The screenshot displays the ZIV configuration web interface. At the top, the ZIV logo is on the left, and system information (Modelo: 2TCA-C2B-210401EA, Instalación: SOROLLA(T), SIGRID: 11223344556) is on the right. A navigation bar includes 'Mantenimiento', 'Parámetros', 'Software/Configuración', 'Históricos', and 'Salir'. The 'Parámetros' section is expanded, showing a 'Remota' dropdown menu. Below this, a table lists various configuration parameters with their current values and input fields for modification. The 'LDAP' section is highlighted with a red box, showing settings for 'IP del Servidor', 'Gateway Serv', 'Puerto LDAP', 'Base DN', and 'Versión del protocolo'. Below the table, there are sections for 'LDAP: Verificación de Certificados', 'Acceso de consola', 'Acceso Web', and 'Acceso Shell'. The 'Acceso de consola' section shows 'Método de autenticación' set to 'local'. A green highlight is placed over the text 'Acceso local alternativo siempre habilitado' in the 'Acceso de consola' section.

Configuración	Valor Actual	Valor Nuevo
IP del Servidor	02L-SECC. 99987	LAN / IP
Gateway Serv	03L-GRAN VIA	IEC 60870_5_104
Puerto LDAP	04L-ERCILLA	SNTP
IP del Servidor	Aplicar	LDAP
Gateway Serv	Guardar	WS
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LD		FTP
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)		Reintentos
Base DN		Otros
Versión del protocolo	3	
Habilitación StartTLS	off	

LDAP: Verificación de Certificados

Certificado Raiz 1 on
Certificado Raiz 2 on
Certificado Raiz 3 on
Certificado Raiz 4 on

Acceso de consola

Método de autenticación¹ local

¹ Acceso local alternativo siempre habilitado

Acceso Web

Método de autenticación ldap
Acceso local alternativo on

Acceso Shell

Método de autenticación ldap
Acceso local alternativo on

Figura 1.4.31 Autenticación local alternativa siempre habilitada para acceso de consola.

1.4 Descripción Física

Este Modo de Autenticación **Local** está siempre habilitado por defecto para el Acceso por Consola como Modo de Autenticación Alternativo. Esto significa que, si está configurado un Modo de Autenticación Remota para el Acceso por Consola y no existe accesibilidad a los servidores remotos, se utilizará este Modo de Autenticación **Local** como Modo Alternativo.

Para los otros dos Modos de Acceso (**Web** y **Shell**) es configurable el hecho de emplear el Modo de Autenticación Local como Modo Alternativo. El modo alternativo será considerado únicamente cuando la conexión con el servidor de autenticación no sea posible y tras haber efectuado los intentos configurados en el sistema.



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA

Instalación: SOROLLA(T)

SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾	Parámetros ▾	Software/Configuración ▾	Históricos	Salir
Configuración				
	Remota ▾	Datos Remota		
IP del Servidor	02L-SECC. 99987 ▾	LAN / IP	128	10.152.148.128
Gateway Servidor	03L-GRAN VIA ▾	IEC 60870_5_104 ▾	254	128.127.55.254
Puerto LDAP (Servidor)	04L-ERCILLA ▾	SNTP		389
IP del Servidor	Aplicar	LDAP		0.0.0.0
Gateway Servidor	Guardar	WS		0.0.0.0
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP)		FTP		389
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)		Reintentos		10
Base DN		Otros ▾	s,dc=iberdrola,dc=es	
Versión del protocolo		3		
Habilitación StartTLS		off		

Acceso de consola

Método de autenticación¹ local

¹ Acceso local alternativo siempre habilitado

Acceso Web

Método de autenticación ldap

Acceso local alternativo on

Acceso Shell

Método de autenticación ldap

Acceso local alternativo on

Figura 1.4.32 Ejemplo de configuración de autenticación local alternativa para accesos Web y Shell.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.4.8.e Autenticación remota

La Autenticación **Remota** consiste en comprobar el Usuario y Contraseña introducido por un usuario con los usuarios almacenados en un Servidor Externo. El equipo incorpora un método de Autenticación **Remota** basado en un protocolo estándar: **LDAP**.

LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol* o Protocolo Ligero de Acceso a Directorios) es un protocolo de Autenticación Remota que provee Servicios de Directorio, organizando la información de forma muy similar a como lo hace un sistema de archivos o el servicio de nombres de dominio (DNS) en Internet.

Se podrán configurar los siguientes parámetros relacionados con **LDAP**, ajustables dentro de la opción **LDAP** del menú **Parámetros**:

- **IP del Servidor Principal:** Dirección IP del servidor **LDAP** principal.
- **IP del Servidor Alternativo:** Dirección IP del servidor **LDAP** secundario o alternativo.
- **Base DN:** Unidad Organizativa (OU) en la cual se almacenan los usuarios.
- **Versión del Protocolo:** Versión del protocolo **LDAP** que empleará el equipo **TCA**.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾ Datos Remota

Configuración

02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

IP del Servidor 03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾ .128 10.152.148.128

Gateway Servidor 04L-ERCILLA ▾ SNTP 254 128.127.55.254

Puerto LDAP (389

IP del Servidor Aplicar LDAP 0.0.0.0

Gateway Servidor Guardar WS 0.0.0.0

Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT) FTP 389

Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min) Reintentos 10

Base DN Otros ▾ s,dc=iberdrola,dc=es

Versión del protocolo 3

Habilitación StartTLS off

Configuración LDAP

IP del Servidor Principal (LDAP1_IP) 10.152.148.128 10.152.148.128

Gateway Servidor Principal (LDAP1_GTW) 128.127.55.254 128.127.55.254

Puerto LDAP (LDAP1_PORT) 389 389

IP del Servidor Alternativo (LDAP2_IP) 0.0.0.0 0.0.0.0

Gateway Servidor Alternativo (LDAP2_GTW) 0.0.0.0 0.0.0.0

Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT) 389 389

Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min) 10 10

Base DN ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es

Versión del protocolo 3

Habilitación StartTLS off

Categorías

Perfil-cat1 (CATEGORIA1) CENTRO CENTRO

Perfil-cat2 (CATEGORIA2) ZIV ZIV

Figura 1.4.33 Ejemplo de configuración del protocolo de autenticación remota LDAP.

1.4 Descripción Física

Además, se pueden configurar las Rutas de Salida para cada uno de los posibles servidores **LDAP** dentro de la opción **LDAP** del menú **Parámetros**:

- **Gateway Servidor Principal:** Gateway a emplear para la conexión con el servidor **LDAP** Principal. Se podrá escoger entre los dos posibles Gateways que se pueden configurar para el equipo **TCA** (ver **LAN (eth0) Gateways** de la misma pantalla de configuración).
- **Gateway Servidor Alternativo:** Gateway a emplear para la conexión con el servidor **LDAP** Alternativo. Se podrá escoger entre los dos posibles Gateways que se pueden configurar para el equipo **TCA** (ver **LAN (eth0) Gateways** de la misma pantalla de configuración).

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾ Datos Remota

Configuración

02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

IP del Servidor 128 10.152.148.128

Gateway Servidor 254 128.127.55.254

04L-ERCILLA ▾ SNTP

Puerto LDAP (389

Aplicar LDAP

IP del Servidor 0.0.0.0

Gateway Servidor 0.0.0.0

Guardar WS

Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT) 389

Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min) Reintentos 10

Base DN Otros ▾ s,dc=iberdrola,dc=es

Versión del protocolo 3

Habilitación StartTLS off

Configuración LDAP

IP del Servidor Principal (LDAP1_IP)	10.152.148.128	10.152.148.128
Gateway Servidor Principal (LDAP1_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Puerto LDAP (LDAP1_PORT)	389	389
IP del Servidor Alternativo (LDAP2_IP)	0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Servidor Alternativo (LDAP2_GTW)	0.0.0.0	0.0.0.0
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT)	389	389
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)	10	10
Base DN	ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es	
Versión del protocolo	3	
Habilitación StartTLS	off	

Figura 1.4.34 Ejemplo de configuración de las rutas para LDAP.

Es posible también usar este protocolo en su versión segura, **LDAPS**. En este caso es necesario habilitar el uso de la capa TLS para el cliente LDAP en la pestaña de **LDAP** y el puerto del servicio.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Es posible determinar identificadores independientes para cada uno de los servidores con los siguientes campos:

- **Distinguish Name (CN):** Nombre / alias del servidor.
- **Organization (O):** Nombre de la organización a la que pertenece el servidor.
- **Organization Unit (OU):** Nombre del departamento o unidad de la organización a la que pertenece el servidor.

Estos campos son comprobados sobre el certificado público aportado por el servidor a modo de comprobación de su autenticidad.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾ Datos Remota

Configuración

02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

IP del Servidor 128 10.152.148.128

03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾ 254 128.127.55.254

Gateway Servidor

04L-ERCILLA ▾ SNTP

Puerto LDAP () 389

Aplicar LDAP

IP del Servidor 0.0.0.0

Guardar WS

Gateway Servidor 0.0.0.0

Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT) 389

Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min) Reintentos 10

Base DN Otros ▾ s,dc=iberdrola,dc=es

Versión del protocolo 3

Habilitación StartTLS off

Configuración LDAP

IP del Servidor Principal (LDAP1_IP) 10.152.148.128 10.152.148.128

Gateway Servidor Principal (LDAP1_GTW) 128.127.55.254 128.127.55.254

Puerto LDAP (LDAP1_PORT) 389 389

IP del Servidor Alternativo (LDAP2_IP) 0.0.0.0 0.0.0.0

Gateway Servidor Alternativo (LDAP2_GTW) 0.0.0.0 0.0.0.0

Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT) 389 389

Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min) 10 10

Base DN ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es

Versión del protocolo 3

Habilitación StartTLS off

Figura 1.4.35 Ejemplo de habilitación del servicio de autenticación LDAPS.

1.4 Descripción Física



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾	Parámetros ▾	Software/Configuración ▾	Históricos	Salir

Configuración	Remota ▾	Datos Remota
	02L-SECC. 99987 ▾	LAN / IP
IP del Servidor	03L-GRAN VIA ▾	IEC 60870_5_104 ▾
Gateway Servidor	04L-ERCILLA ▾	SNTP
Puerto LDAP (Servidor)	Aplicar	LDAP
IP del Servidor	Guardar	WS
Gateway Servidor		FTP
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP)		Reintentos
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)		Otros ▾
Base DN		
Versión del protocolo		
Habilitación StartTLS		

10.152.148.128
 128.127.55.254
 389
 0.0.0.0
 0.0.0.0
 389
 10
 s,dc=iberdrola,dc=es
 3
 off

LDAP: Identificación Servidor 1

CN
 O
 OU

LDAP: Verificación de Certificados

Certificado Raiz 1 on
 Certificado Raiz 2 on
 Certificado Raiz 3 on
 Certificado Raiz 4 on

Acceso de consola

Método de autenticación¹ local
¹ Acceso local alternativo siempre habilitado

Acceso Web

Método de autenticación ldap

Figura 1.4.36 Ejemplo de configuración de los identificadores de los servidores LDAP.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

En relación con el acceso a los servidores LDAP de manera segura a través de la capa TLS, el equipo es capaz de almacenar hasta cuatro certificados raíz independientes de entidades certificadoras, tal y como se menciona en el apartado del servidor web. Es posible seleccionar cuáles de estos certificados raíz son considerados durante el proceso de autenticación mediante configuración.

The image shows two screenshots of the ZIV configuration interface. The top screenshot displays the 'Parámetros' (Parameters) menu with 'Remota' (Remote) selected, leading to the 'Datos Remota' (Remote Data) configuration page. The 'LDAP' option is highlighted in the 'Aplicar' (Apply) dropdown. The bottom screenshot shows the 'LDAP: Identificación Servidor 1' (LDAP: Server 1 Identification) page, where four root certificates are listed as 'on' (enabled) under the 'LDAP: Verificación de Certificados' (LDAP: Certificate Verification) section.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ **Parámetros** ▾ **Software/Configuración** ▾ **Históricos** **Salir**

Configuración

Remota ▾ **Datos Remota**

02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

IP del Servidor 03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾ 128 10.152.148.128

Gateway Serv 04L-ERCILLA ▾ SNTP 254 128.127.55.254

Puerto LDAP (Aplicar) 389

IP del Servidor 0.0.0.0

Gateway Serv 0.0.0.0

Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP) 389

Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min) Reintentos 10

Base DN Otros ▾ s,dc=iberdrola,dc=es

Versión del protocolo 3

Habilitación StartTLS off

LDAP: Identificación Servidor 1

CN

O

OU

LDAP: Verificación de Certificados

Certificado Raiz 1 on

Certificado Raiz 2 on

Certificado Raiz 3 on

Certificado Raiz 4 on

Acceso de consola

Método de autenticación¹ local

¹ Acceso local alternativo siempre habilitado

Figura 1.4.37 Ejemplo de configuración de los certificados raíz considerados en LDAPS.

1.4 Descripción Física

1.4.8.f Ajustes de acceso y autenticación

Modos de acceso			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Acceso por Consola			
Método de autenticación	local / ldap		local
Acceso Web			
Método de autenticación	local / ldap		local
Acceso local alternativo	SÍ / NO		Sí
Acceso Shell			
Método de autenticación	local / ldap		local
Acceso local alternativo	SÍ / NO		Sí

Sesión			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Caducidad de sesión (min)	1 – 60 min	1	10 min

Administración			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Shell			
Habilitación Telnet Puerto Remoto	SÍ / NO		NO
Habilitación SSH Puerto Remoto	SÍ / NO		Sí
Puerto SSH	1 - 65535		22
Web			
Habilitación HTTP	SÍ / NO		Sí
Puerto HTTP	1 - 65535		80
Habilitación HTTPS	SÍ / NO		NO
Puerto HTTPS	1 - 65535		443
LDAP			
Habilitación StartTLS	SÍ / NO		Sí
Puerto LDAP	1 - 65535		389
LDAP: Verificación de Certificados			
Habilitación Certificado Raíz n	SÍ / NO		NO

Control de acceso			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Identificador de usuario		5 - 12 caracteres	consulta
Contraseña de usuario		6 - 22 caracteres	consulta
Identificador de administrador		5 - 12 caracteres	admin
Contraseña de administrador		6 - 22 caracteres	modifica

LDAP			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
IP del Servidor principal	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
IP del Servidor alternativo	ddd.ddd.ddd.ddd		vacío
Base DN		0 - 60 caracteres	ou=usuarios dc=ziv dc=es
Versión del protocolo	2 / 3	1	3

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Rutas LDAP			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Gateway Servidor Principal	Gateway1 / Gateway2		vacío
Gateway Servidor Alternativo	Gateway1 / Gateway2		vacío

1.4.8.g Sucesos

Asociados a los Modos de Acceso y Autenticación existen los siguientes Sucesos en el equipo:

- **Acceso remoto administrador.** Indica que un usuario con permiso de administrador ha accedido vía Web o terminal a través del interfaz remoto **ETH1** y se ha autenticado correctamente (ha iniciado sesión) empleando **LDAP**. El usuario utilizado es anotado en el registro de eventos.
- **Fin de acceso remoto administrador.** Indica que una sesión iniciada por un usuario con permiso de administrador vía Web o terminal y autenticado correctamente a través del interfaz remoto **ETH1** ha finalizado. La finalización de sesión ha podido producirse de forma voluntaria por parte del usuario o de forma automática por parte del equipo por detectar falta de actividad.
- **Acceso remoto visualización.** Indica que un usuario con permiso de visualización ha accedido vía Web o terminal a través del interfaz remoto **ETH1** y se ha autenticado correctamente (ha iniciado sesión) empleando **LDAP**. El usuario utilizado es anotado en el registro de eventos.
- **Fin de acceso remoto visualización.** Indica que una sesión iniciada por un usuario con permiso de visualización vía Web o terminal y autenticado correctamente a través del interfaz remoto **ETH1** ha finalizado. La finalización de sesión ha podido producirse de forma voluntaria por parte del usuario o de forma automática por parte del equipo por detectar falta de actividad.
- **Acceso local administrador.** Indica que un usuario con permiso de administrador ha accedido vía Web o terminal a través del interfaz local **ETH2** y se ha autenticado correctamente (ha iniciado sesión) empleando **LDAP** o mediante autenticación local. El usuario utilizado es anotado en el registro de eventos.
- **Fin de acceso local administrador.** Indica que una sesión iniciada por un usuario con permiso de administrador vía Web o terminal y autenticado correctamente a través del interfaz remoto **ETH2** ha finalizado. La finalización de sesión ha podido producirse de forma voluntaria por parte del usuario o de forma automática por parte del equipo por detectar falta de actividad.
- **Acceso local visualización.** Indica que un usuario con permiso de visualización ha accedido vía Web o terminal a través del interfaz remoto **ETH2** y se ha autenticado correctamente (ha iniciado sesión) empleando **LDAP**. El usuario utilizado es anotado en el registro de eventos.
- **Fin de acceso remoto visualización.** Indica que una sesión iniciada por un usuario con permiso de visualización vía Web o terminal y autenticado correctamente a través del interfaz remoto **ETH2** ha finalizado. La finalización de sesión ha podido producirse de forma voluntaria por parte del usuario o de forma automática por parte del equipo por detectar falta de actividad.
- **Inicio de sesión fallido.** Indica que un usuario ha accedido vía Web o terminal y no se ha autenticado correctamente, bien por el puerto local **ETH2** o el puerto remoto **ETH1**.

Estos sucesos se pueden activar/desactivar vía Web en la opción **Máscara de Sucesos** del menú avanzado de la pestaña **Parámetros** o bien a través de la carga de una plantilla de fabricante. Cuando se activa/desactiva un suceso, significa que el equipo anota /no anota tanto el suceso de inicio como el de fin de sesión. Por defecto solo se anotan los accesos en modo administrador.

1.4 Descripción Física

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA				
Instalación: SOROLLA(T)				
SIGRID: 11223344556				
Mantenimiento	Parámetros	Software/Configuración	Históricos	Salir
Reposición de alarmas				
Reposición de alarmas	on	☒		
Carga patrón de configuración	on	☒		
Fallo comunicación IEC 61870_5_104	on	☒		
Inicio del módulo IEC 61870_5_104	on	☒		
Supervisión del Watchdog activa	on	☒		
Alarma de Watchdog	on	☒		
Reloj				
Sincronización de Reloj	on	☒		
Cambio de horario Verano/Invierno	on	☒		
Acceso de Usuarios				
Acceso remoto administrador	on	☒		
Acceso remoto visualización	off	☐		
Acceso local administrador	on	☒		
Acceso local visualización	off	☐		
Acceso fallido	off	☐		

Figura 1.4.38 Ejemplo de configuración de la máscara de sucesos de inicio/fin de sesión.

1.4.9 Sincronización SNTP

El equipo funciona como **Cliente** del protocolo **SNTP** (Simple Network Time Protocol), de forma que el equipo es capaz de sincronizar automáticamente su reloj con una fuente de tiempo fiable. Se pueden configurar un máximo de dos servidores SNTP (Fuente Principal y Alternativa).

El **formato horario** recibido por protocolo SNTP procedente de las diversas fuentes de sincronización es **UTC**. El datado de todos los eventos a nivel de equipo en cuanto a almacenamiento en las bases de datos internas se realiza igualmente en formato UTC. Es por tanto a nivel de presentación (consolas locales de operación, pantallas individuales de UCPs, envío al Telemando) donde se realiza la corrección a hora local y se añade el desfase que pudiese introducir el horario de verano o invierno.

Se establece un sistema de sincronización de difusión única basado en prioridades. Es decir, los servidores SNTP que están configurados son las únicas fuentes que se sondean para obtener información de sincronización y se realiza exclusivamente por medio del servicio **Unicast**.

Los niveles de hora T1, T2, T3 y T4, sirven para determinar la hora del equipo:

- **T1:** Hora a la que el cliente ha enviado la petición original.
- **T2:** Hora a la que el servidor ha recibido la petición original
- **T3:** Hora a la que el servidor ha enviado una respuesta al cliente.
- **T4:** Hora a la que el cliente ha recibido la respuesta del servidor.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Se considera prioritaria la información recibida a través de la Fuente de Sincronización Primaria y está sujeta a la información recibida en el indicador **Leap Indicator**. Así, ante la recepción de un mensaje de sincronización con este campo a **3 (reloj no sincronizado)**, el equipo intenta conseguir una sincronización correcta a través de la Fuente Alternativa.

El equipo considera su reloj interno sincronizado con hora válida con la recepción del primer mensaje con marca de tiempo correcta (**Leap Indicator diferente del valor 3**) independientemente de la Fuente de Sincronización que se la envíe. En este momento se reinicializa un temporizador que es parametrizable por el usuario y que controla la validez del reloj interno del equipo.

En el caso de que el equipo no obtenga un patrón de tiempo correcto por ninguna de las fuentes definidas y se haya cumplido el tiempo parametrizado en el temporizador (**Tiempo de Fallo de Sincronización**), se actualiza el reloj interno a **Reloj No Sincronizado**.

Si el reloj interno no tiene una hora fiable, el reloj interno pasa a tener hora válida en el momento que reciba un mensaje de sincronización de una de las fuentes definidas con el campo **Leap Indicator** distinto del valor 3.

1.4.9.a Ajustes

El equipo dispone de los siguientes parámetros relacionados con el cliente SNTP, ajustables dentro de la opción **SNTP** del menú **Parámetros**:

- **IP Servidor Principal.** Dirección IP del servidor SNTP principal (Fuente Principal). El valor de **0.0.0.0** significará servidor SNTP principal inexistente.
- **IP Servidor Alternativo.** Dirección IP del servidor SNTP secundario (Fuente Alternativa). El valor de **0.0.0.0** significará servidor SNTP alternativo inexistente.
- **Intervalo de Sondeo.** Intervalo de tiempo en minutos con el que se realiza un sondeo a los servidores SNTP definidos para obtener información de sincronización. Este intervalo de tiempo es independiente de la duración de los ciclos de sincronización (entendiendo por ciclo de sincronización al conjunto de peticiones y reintentos que se realizan tanto a la Fuente Principal como a la Fuente Alternativa), lo que hace que cada ciclo de sincronización pueda tener una duración variable. Cuando el temporizado se cumple se pueden dar dos casos:
 - o No hay un ciclo de sincronización en marcha. En este caso, se comienza uno nuevo.
 - o Hay un ciclo de sincronización en marcha. En este caso esta petición de sincronización se deshecha. El siguiente ciclo de sincronización se intenta **Intervalo de Sondeo** minutos más tarde y el ciclo de sincronización que está en curso se termina normalmente.
- **Tiempo de Espera a Respuesta.** Tiempo de Espera de Respuesta ante una petición Unicast de sincronización a un servidor SNTP. Si en ese tiempo no se ha recibido respuesta, comienza un ciclo de reintentos de peticiones Unicast a ese servidor.
- **Número de Reintentos.** Número de Reintentos de peticiones Unicast a un servidor SNTP en el caso de no recibir respuesta al mensaje de Unicast. Una vez finalizado el Número de Reintentos, en el caso de tratarse de la Fuente Principal, se reinicia un nuevo intento de sincronización con la Fuente Alternativa. En el caso de tratarse de reintentos con la Fuente Alternativa, termina el intento de sincronización para este intervalo volviéndolo a intentar de nuevo en el periodo siguiente. En valor de **0** significa que no hay reintento, al primer error se conmuta de Fuente o se da por finalizado el **Intervalo de Sondeo**.
- **Tiempo de Fallo de Sincronización.** Tiempo en minutos transcurrido en el que no se ha recibido ninguna respuesta de sincronización correcta (**Leap Indicator** diferente del valor 3) por ninguna de las fuentes configuradas para considerar el reloj interno del equipo como no sincronizado.

1.4 Descripción Física



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento	Parámetros	Software/Configuración	Históricos	Salir
Configuración	Remota	Datos Remota		
	02L-SECC. 99987	LAN / IP		
	03L-GRAN VIA	IEC 60870_5_104	66	130.206.3.166
	04L-ERCILLA	SNTP	254	128.127.55.254
	Aplicar	LDAP		10.200.0.2
	Guardar	WS	93	10.75.172.193
	Intervalo de Sondeo	FTP		60
	Tiempo de Espera a Respuesta (T_ESP)	Reintentos		5
	Tiempo de Fallo Sincronización (SI_TFALL)	Otros		120

Configuración SNTP

IP Servidor Principal (RLJEXT1_IP)	130.206.3.166	130.206.3.166
Gateway Servidor Principal (RLJEXT1_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
IP Servidor Alternativo (RLJEXT2_IP)	10.200.0.2	10.200.0.2
Gateway Servidor Alternativo (RLJEXT2_GTW)	10.75.172.193	10.75.172.193
Intervalo de Sondeo (T_PETSINCRO) (min)	60	60
Tiempo de Espera a Respuesta (T_ESPSINCRO) (s)	5	5
Tiempo de Fallo Sincronización (SI_TFALL) (min)	120	120

Figura 1.4.39 Ejemplo de configuración del cliente SNTP.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Además, se pueden configurar las rutas de salida para cada uno de los posibles servidores SNTP dentro de la opción **SNTP** del menú **Parámetros**:

- **Gateway Servidor Principal.** Gateway a emplear para la conexión con el servidor SNTP principal. Se podrá escoger entre los dos posibles Gateways que se pueden configurar para el equipo **TCA**.
- **Gateway Servidor Alternativo.** Gateway a emplear para la conexión con el servidor SNTP alternativo. Se podrá escoger entre los dos posibles Gateways que se pueden configurar para el equipo.

The screenshot shows the ZIV configuration interface. At the top, the model is ZTCA-C2B-210401EA, installed at SOROLLA(T), with SIGRID 11223344556. The main menu includes Mantenimiento, Parámetros, Software/Configuración, Históricos, and Salir. The Parámetros menu is expanded, showing options like Remota, Datos Remota, 02L-SECC, 03L-GRAN VIA, 04L-ERCILLA, and others. The 04L-ERCILLA option is selected, and the SNTP configuration table is displayed below.

Configuración SNTP		
IP Servidor Principal (RLJEXT1_IP)	130.206.3.166	130.206.3.166
Gateway Servidor Principal (RLJEXT1_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
IP Servidor Alternativo (RLJEXT2_IP)	10.200.0.2	10.200.0.2
Gateway Servidor Alternativo (RLJEXT2_GTW)	10.75.172.193	10.75.172.193
Intervalo de Sondeo (T_PETSINCRO) (min)	60	60
Tiempo de Espera a Respuesta (T_ESPSINCRO) (s)	5	5
Tiempo de Fallo Sincronización (SI_TFALL) (min)	120	120

Figura 1.4.40 Ejemplo de configuración de las rutas para SNTP.

1.4 Descripción Física

- **Sincronización SNTP**

SNTP			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
IP servidor principal	ddd.ddd.ddd.ddd ⁽¹⁾		vacío
IP servidor alternativo	ddd.ddd.ddd.ddd ⁽¹⁾		vacío
Intervalo de sondeo	1 - 1440 min	1	60 min
Tiempo de espera a respuesta	1 - 60 s	1	5 s
Número de reintentos	0 - 9	1	3
Tiempo de fallo de sincronización	1 - 1440 min	1	125 min

Rutas SNTP			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Gateway servidor principal	Gateway1 / Gateway2		vacío
Gateway servidor alternativo	Gateway1 / Gateway2		vacío

Máscara de sucesos de SNTP			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Sincronización de reloj	SÍ / NO		NO

(1) El valor 255.255.255.255 no es aceptado al ser una dirección de tipo multicast.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.4.9.b Sucesos

Asociado a la sincronización SNTP existe el siguiente suceso en el equipo:

- **Sincronización NTP normal / fallo:** Indica si el equipo está siendo sincronizado correctamente (**Normal**) o no (**Fallo**) por los servidores SNTP.

Este suceso se puede activar/desactivar vía Web en la opción **Máscara de sucesos** del menú avanzado de **Parámetros** o bien a través de la carga de una plantilla de fabricante.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento	Parámetros	Software/Configuración	Históricos	Salir
Reloj				
Reposición de alarmas on ☒				
Carga patrón de configuración on ☒				
Fallo comunicación IEC 61870_5_104 on ☒				
Inicio del módulo IEC 61870_5_104 on ☒				
Supervisión del Watchdog activa on ☒				
Alarma de Watchdog on ☒				
Sincronización de Reloj on ☒				
Cambio de horario Verano/Invierno on ☒				
Acceso de Usuarios				
Acceso remoto administrador on ☒				
Acceso remoto visualización off ☐				
Acceso local administrador on ☒				
Acceso local visualización off ☐				
Acceso fallido off ☐				

Figura 1.4.41 Ejemplo de configuración de la máscara de sucesos de sincronización SNTP.

1.4.10 Configuración XML

El equipo implementa la funcionalidad de transferencia de ficheros de configuración a través de su acceso **Web**. Es posible **Cargar** al equipo una configuración almacenada en un PC, así como **Descargar** del equipo al PC tanto la configuración como la información del dispositivo. La comunicación y la información del dispositivo se almacenan en ficheros en formato XML.

1.4.10.a Cargar Configuración

Para cargar una configuración del PC al equipo hay que realizar los siguientes pasos:

- Conectarse desde el PC vía acceso **Web** con un usuario que posea permiso de modificación.
- Seleccionar la opción **Software/Configuración**. En la sección **Configuración**, pulsar sobre el botón de **Examinar / Seleccionar archivo** dependiendo del navegador Web empleado.

The screenshot shows the ZIV web interface. At the top, there is a header with the ZIV logo and device information: Modelo: 2TCA-C2B-210401EA, Instalación: SOROLLA(T), and SIGRID: 11223344556. Below the header is a navigation menu with options: Mantenimiento, Parámetros, Software/Configuración (highlighted), Históricos, and Salir. Under 'Software/Configuración', there is a sub-menu with 'Configuración' (highlighted), 'Firmware', and 'Comandos Remotos'. The main content area is divided into two sections. The left section, 'Configuración Básica', shows 'Revisión Configuración (REV_CONFIG)' and 'Fecha Configuración (DATE_CONFIG) 181221111735'. The right section, 'Histórico de Configuraciones', contains a table with columns: Fecha, Rev_Config, Date_Config, and Usuario. The table lists several configuration history entries. At the bottom, there is a 'Cargar Configuración' section with a 'Fichero de configuración' field, an 'Examinar...' button (highlighted), and a message 'No se ha seleccionado ningún archivo.'.

Fecha	Rev_Config	Date_Config	Usuario
21/12/2018 11:19:41	0_2	181221111941	admin
02/06/2005 06:51:03	0_1	050602065103	admin
25/05/2005 05:02:01	0	150609111754	ibase
25/05/2005 05:00:32	1	150609111754	admin
14/05/2005 22:30:07	0		

Figura 1.4.42 Seleccionar archivo de configuración.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Aparece una ventana de selección de archivos en la que hay que seleccionar el archivo XML que contiene la configuración que se desea cargar al equipo y pulsar el botón **Abrir**.

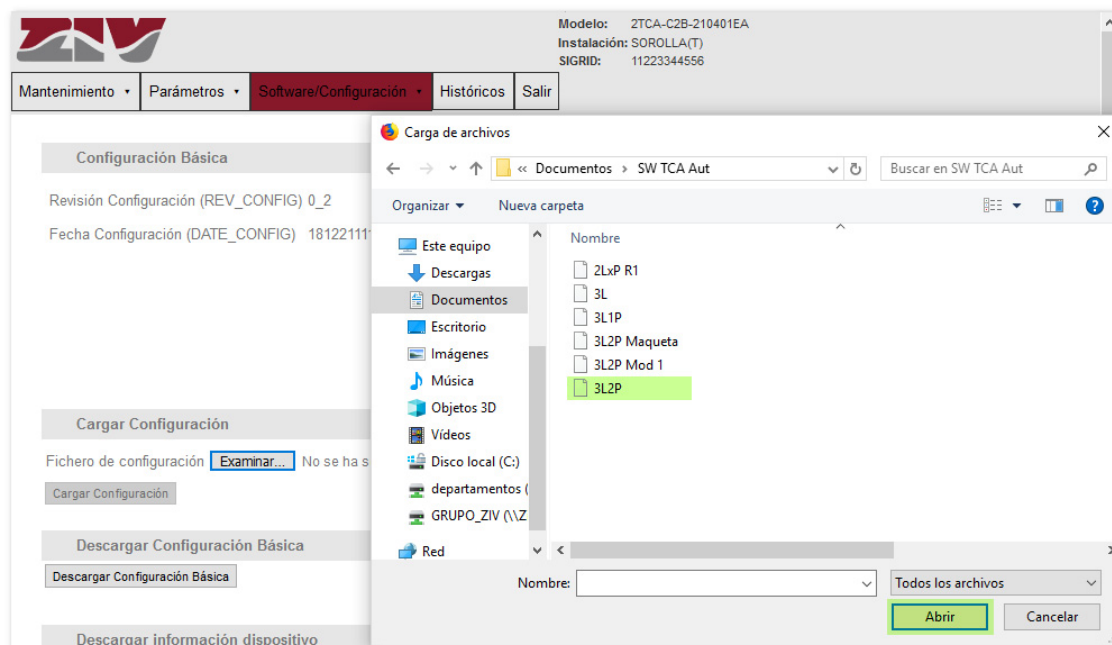


Figura 1.4.43 Diálogo de selección del archivo de configuración.

Una vez seleccionada la configuración, pulsar sobre el botón **Cargar Configuración** y esperar a que el proceso finalice.

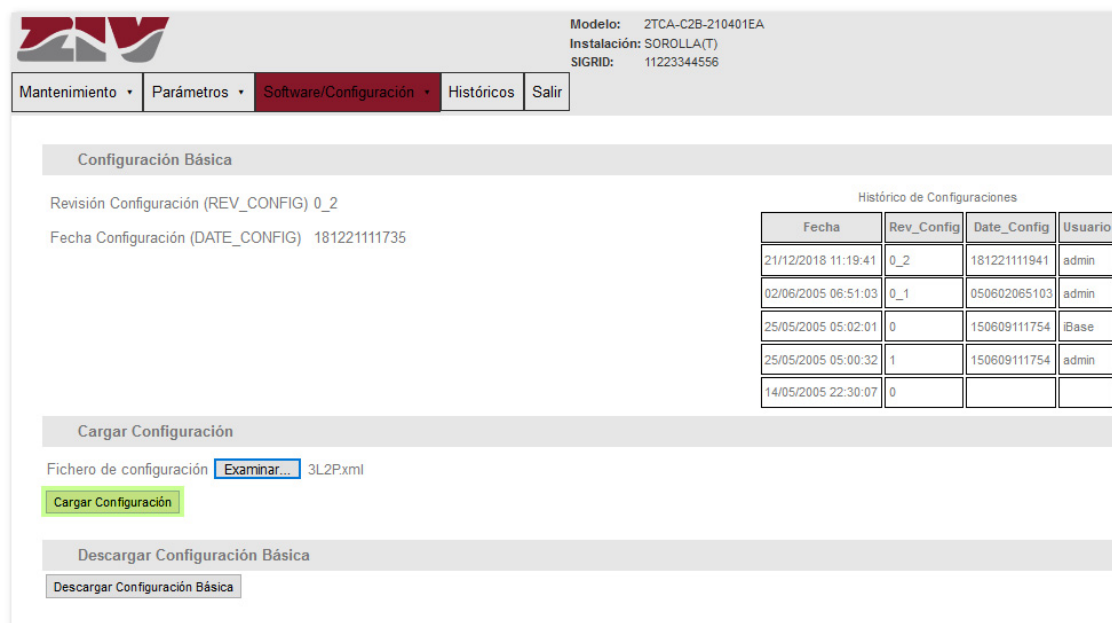


Figura 1.4.44 Cargar configuración.

1.4 Descripción Física

Si se producen errores en la carga de la configuración, aparece un mensaje indicando la lista de errores que se han producido. Los motivos más habituales son o bien que el archivo no dispone de una estructura válida conforme al archivo o esquema de intercambio, o bien que el valor de un ajuste se encuentra fuera del rango aceptado.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento • Parámetros • **Software/Configuración** • Históricos • Salir

Configuración
Firmware
Comandos Remotos •

02/06/2005 06:51:03	0_1	050602065103	admin
25/05/2005 05:02:01	0	150609111754	iBase
25/05/2005 05:00:32	1	150609111754	admin
14/05/2005 22:30:07	0		

Cargar Configuración

Fichero de configuración 3L2P - v.03.xml

Carga de configuración básica completada.

Lista de errores
- File rejected due to invalid xml file

Descargar Configuración Básica

Figura 1.4.45 Carga de configuración fallida.

Si la configuración se ha cargado correctamente en el equipo, aparece un mensaje indicando que la carga ha sido correcta. La configuración es guardada en la memoria no volátil del dispositivo y los servicios reiniciados con la nueva configuración.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento • Parámetros • **Software/Configuración** • Históricos • Salir

Configuración Básica

Revisión Configuración (REV_CONFIG) 0_2
Fecha Configuración (DATE_CONFIG) 181221111735

Histórico de Configuraciones

Fecha	Rev_Config	Date_Config	Usuario
21/12/2018 11:19:41	0_2	181221111941	admin
02/06/2005 06:51:03	0_1	050602065103	admin
25/05/2005 05:02:01	0	150609111754	iBase
25/05/2005 05:00:32	1	150609111754	admin
14/05/2005 22:30:07	0		

Cargar Configuración

Fichero de configuración 3L2P.xml

Carga de configuración básica completada.

Figura 1.4.46 Carga de configuración satisfactoria.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

La revisión del fichero de configuración contenida dentro del archivo es cargada en el identificador general de la configuración del equipo. La fecha de la misma es calculada internamente en el momento en que el archivo es guardado en la memoria no volátil del dispositivo.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ **Software/Configuración ▾** Históricos Salir

Configuración Básica

Revisión Configuración (REV_CONFIG) 0_2
Fecha Configuración (DATE_CONFIG) 181221111735

Histórico de Configuraciones

Fecha	Rev_Config	Date_Config	Usuario
21/12/2018 11:19:41	0_2	181221111941	admin
02/06/2005 06:51:03	0_1	050602065103	admin
25/05/2005 05:02:01	0	150609111754	iBase
25/05/2005 05:00:32	1	150609111754	admin
14/05/2005 22:30:07	0		

Cargar Configuración

Fichero de configuración No se ha seleccionado ningún archivo.

Descargar Configuración Básica

Figura 1.4.47 Identificación de la versión del fichero de configuración.

En caso de realizar un cambio de uno o varios cambios en los ajustes a través de la navegación por la pestaña **Parámetros**, y pulsando la opción **Guardar**, estos cambios quedarán reflejados en la versión de la configuración añadiendo un sufijo "0_i" y aumentando el valor de i de forma secuencial tras cada almacenamiento en memoria de una nueva configuración.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ **Software/Configuración ▾** Históricos Salir

Configuración Básica

Revisión Configuración (REV_CONFIG) 0_2
Fecha Configuración (DATE_CONFIG) 181221111735

Histórico de Configuraciones

Fecha	Rev_Config	Date_Config	Usuario
21/12/2018 11:19:41	0_2	181221111941	admin
02/06/2005 06:51:03	0_1	050602065103	admin
25/05/2005 05:02:01	0	150609111754	iBase
25/05/2005 05:00:32	1	150609111754	admin
14/05/2005 22:30:07	0		

Cargar Configuración

Fichero de configuración No se ha seleccionado ningún archivo.

Descargar Configuración Básica

Figura 1.4.48 Ejemplo de identificación de configuración tras cambio de ajuste por web.

1.4.10.b Descargar Configuración

Para descargar una configuración del equipo a un PC hay que realizar los siguientes pasos:

- Conectarse desde el PC vía acceso **Web**.
- Seleccionar la opción **Software/Configuración**. En la sección **Configuración**, pulsar sobre el botón de **Descargar Configuración Básica**. El archivo con la configuración se descargará en el directorio de descargas que esté configurado en el navegador Web y con el nombre "AllConfigRTU.xml".

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ **Software/Configuración ▾** Históricos Salir

Configuración

Configuración Básica

Revisión Configuración (REV_CONFIG) 0_2

Fecha Configuración (DATE_CONFIG) 181221111735

Histórico de Configuraciones

Fecha	Rev_Config	Date_Config	Usuario
21/12/2018 11:19:41	0_2	181221111941	admin
02/06/2005 06:51:03	0_1	050602065103	admin
25/05/2005 05:02:01	0	150609111754	iBase
25/05/2005 05:00:32	1	150609111754	admin
14/05/2005 22:30:07	0		

Cargar Configuración

Fichero de configuración No se ha seleccionado ningún archivo.

Descargar Configuración Básica

Descargar Configuración Básica

Descargar información dispositivo

Figura 1.4.49 Descarga de configuración.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.4.10.c Descargar Información del dispositivo

Para descargar la información del dispositivo del equipo a un PC hay que realizar los siguientes pasos:

- Conectarse desde el PC vía acceso Web.
- Seleccionar la opción **Software/Configuración**. En la sección **Configuración**, pulsar sobre el botón de **Descargar información dispositivo**. El archivo con la información del dispositivo se descargará en el directorio de descargas que esté configurado en el navegador Web y con el nombre "VersionRTU.xml".

The screenshot displays the ZIV web interface. At the top, the logo is on the left, and device information is on the right: Modelo: 2TCA-C2B-210401EA, Instalación: SOROLLA(T), and SIGRID: 11223344556. A navigation bar contains 'Mantenimiento', 'Parámetros', 'Software/Configuración', 'Históricos', and 'Salir'. The 'Software/Configuración' menu is open, showing 'Configuración' (highlighted with a red box), 'Firmware', and 'Comandos Remotos'. Below this, the 'Configuración Básica' section shows 'Revisión Configuración (REV_CONFIG) 0_2' and 'Fecha Configuración (DATE_CONFIG) 181221111735'. To the right is a 'Histórico de Configuraciones' table with columns: Fecha, Rev_Config, Date_Config, and Usuario. Below this, the 'Cargar Configuración' section has a 'Fichero de configuración' field with an 'Examinar...' button and a 'Cargar Configuración' button. The 'Descargar Configuración Básica' section has a 'Descargar Configuración Básica' button. The 'Descargar información dispositivo' section has a 'Descargar información dispositivo' button, which is highlighted with a green box.

Fecha	Rev_Config	Date_Config	Usuario
21/12/2018 11:19:41	0_2	181221111941	admin
02/06/2005 06:51:03	0_1	050602065103	admin
25/05/2005 05:02:01	0	150609111754	iBase
25/05/2005 05:00:32	1	150609111754	admin
14/05/2005 22:30:07	0		

Figura 1.4.50 Descarga de información del dispositivo.

1.4.11 Puesta en marcha

El objetivo de este apartado es dar unas pautas de los parámetros que deberían ser ajustados por el usuario para la puesta en marcha de un equipo en lo que respecta a las comunicaciones.

Para configurar un equipo a través de su interfaz Web, se realizará desde un PC que se encuentre en la misma subred que el equipo a través del conector ETH2. La dirección IP local que tiene asignada el equipo por defecto es la **100.0.0.1** con máscara de red **255.255.255.0**, así que la dirección IP del PC deberá ser una del rango **100.0.0.2/100.0.0.254** con máscara de red **255.255.255.0**. Para ello se puede usar cualquier navegador Web estándar, introduciendo en la barra de direcciones la dirección IP que tenga asignada el equipo. Como primer paso para acceder se solicitará el Usuario y la Contraseña.

Nota: téngase en cuenta que el equipo distingue entre mayúsculas y minúsculas a la hora de introducir el Usuario y la Contraseña.

Dado que el modo de autenticación configurado por defecto para el acceso Web es **Local** (opción **Acceso**, sección **Acceso Web**), el usuario deberá introducir los siguientes datos y pulsar **Enviar**:

- Usuario: **admin**
- Contraseña: **modifica**

The figure displays two sequential screenshots of a web-based login interface. The top screenshot, titled 'Inicio de sesión', features two input fields: 'Usuario' with the text 'admin' and 'Contraseña' with masked characters (dots). Below these fields is a button labeled 'Enviar'. The bottom screenshot, also titled 'Inicio de sesión', shows a selection screen with the prompt 'Seleccione qué desea hacer:'. It contains two radio button options: 'Entrar en modo administrador' (which is selected) and 'Entrar en modo visualización'. An 'Enviar' button is positioned at the bottom of this screen.

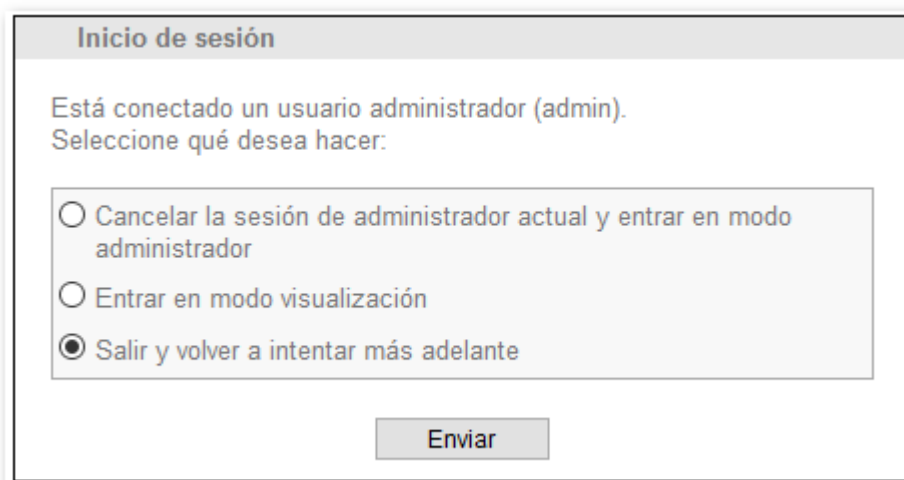
Figura 1.4.51 Solicitud de usuario y contraseña.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Se puede seleccionar si el acceso se desea realizar en Modo Administrador o en Modo Visualización, marcando la casilla en la ventana posterior que aparece en pantalla una vez habiendo introducido el usuario y la contraseña correctamente.

Si existe alguna sesión previa activa en modo administración, al enviar los datos de acceso aparecerá una pantalla de dialogo indicando la opción deseada para la resolución del conflicto en el acceso:

- Cancelar la sesión activa y acceder como administrador.
- Entrar en modo visualización.
- Salir y volver a intentar el acceso más adelante.



Inicio de sesión

Está conectado un usuario administrador (admin).
Seleccione qué desea hacer:

☐ Cancelar la sesión de administrador actual y entrar en modo administrador

☐ Entrar en modo visualización

☒ Salir y volver a intentar más adelante

Enviar

Figura 1.4.52 Resolución de conflictos de acceso en modo administración.

1.4 Descripción Física

Se ajustan las direcciones IP y las máscaras de red locales del equipo con las suministradas por el cliente en la opción **LAN** del menú **Parámetros**. La dirección IP y máscara de subred local se ajustan en la sección **ETH2**, mientras que las direcciones IP y máscaras de subred remotas para los dos posibles interfaces de red del protocolo IEC 60870-5-104 se ajustan en la sección **ETH1**. Una vez ajustados los parámetros deseados de la opción, pulsar **Enviar** para enviar dichos ajustes al equipo.

The screenshot shows the ZIV configuration interface. At the top, the model is 2TCA-C2B-210401EA, installed as SOROLLA(T), with SIGRID 11223344556. The 'Parámetros' menu is selected, showing a sub-menu with 'Remota' and 'Datos Remota'. The 'Remota' sub-menu is further expanded, showing '02L-SECC. 99987' and 'LAN / IP'. The 'LAN / IP' option is selected, leading to the configuration page for ETH1 and ETH2.

ETH1 Configuration:

Dirección MAC (MAC_RTU)	40:40:22:03:27:9D
IP dinámica (IP_DINAMICA)	off ☐
Dirección IP (IP_RTU1)	128.127.54.31 128.127.54.31
Máscara subred (MASK_RTU1)	255.255.252.0 255.255.252.0
Dirección IP (IP_RTU2)	10.75.172.194 10.75.172.194
Máscara subred (MASK_RTU2)	255.255.255.252 255.255.255.252

ETH2 Configuration:

Dirección MAC (MAC_LOCAL)	40:40:22:03:27:9D
Dirección IP (IP_LOCAL)	100.0.0.1 100.0.0.1
Máscara subred (MASK_LOCAL)	255.255.255.0 255.255.255.0

LAN(eth0) Gateways:

Gateway 1 (GTW_RTU1)	128.127.55.254 128.127.55.254
Gateway 2 (GTW_RTU2)	10.75.172.193 10.75.172.193

Figura 1.4.53 Ejemplo de configuración de las direcciones IP y las máscaras de subred.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Si se va a acceder al equipo desde fuera de su red local, será necesario configurar las puertas de enlace en la misma pestaña. En la sección **LAN (eth0) Gateways** configuraremos las direcciones IP de los dos posibles *gateways*, así como el *gateway* por defecto.

The screenshot shows the ZIV configuration interface. At the top, there is a header with the ZIV logo and device information: Modelo: 2TCA-C2B-210401EA, Instalación: SOROLLA(T), and SIGRID: 11223344556. Below the header is a navigation bar with tabs: Mantenimiento, Parámetros, Software/Configuración, Históricos, and Salir. The 'Parámetros' tab is selected, and a sub-menu is open showing 'Remota' and 'Datos Remota'. The 'Remota' sub-menu is further expanded, showing options like '02L-SECC. 99987', '03L-GRAN VIA', '04L-ERCILLA', 'Aplicar', and 'Guardar'. The 'Datos Remota' sub-menu is also expanded, showing options like 'LAN / IP', 'IEC 60870_5_104', 'SNTP', 'LDAP', 'WS', 'FTP', 'Reintentos', and 'Otros'. The main configuration area is titled 'ETH2' and contains fields for 'Dirección MAC (MAC_LOCAL)', 'Dirección IP (IP_LOCAL)', and 'Máscara subred (MASK_LOCAL)'. Below this is the 'LAN(eth0) Gateways' section, which is highlighted in green. It contains three rows: 'Gateway 1 (GTW_RTU1)' with IP '128.127.55.254', 'Gateway 2 (GTW_RTU2)' with IP '10.75.172.193', and 'Gateway por defecto' with value 'gateway1'.

Remota		Datos Remota	
02L-SECC. 99987		LAN / IP	
03L-GRAN VIA		IEC 60870_5_104	
04L-ERCILLA		SNTP	
Aplicar		LDAP	
Guardar		WS	
		FTP	
		Reintentos	
		Otros	

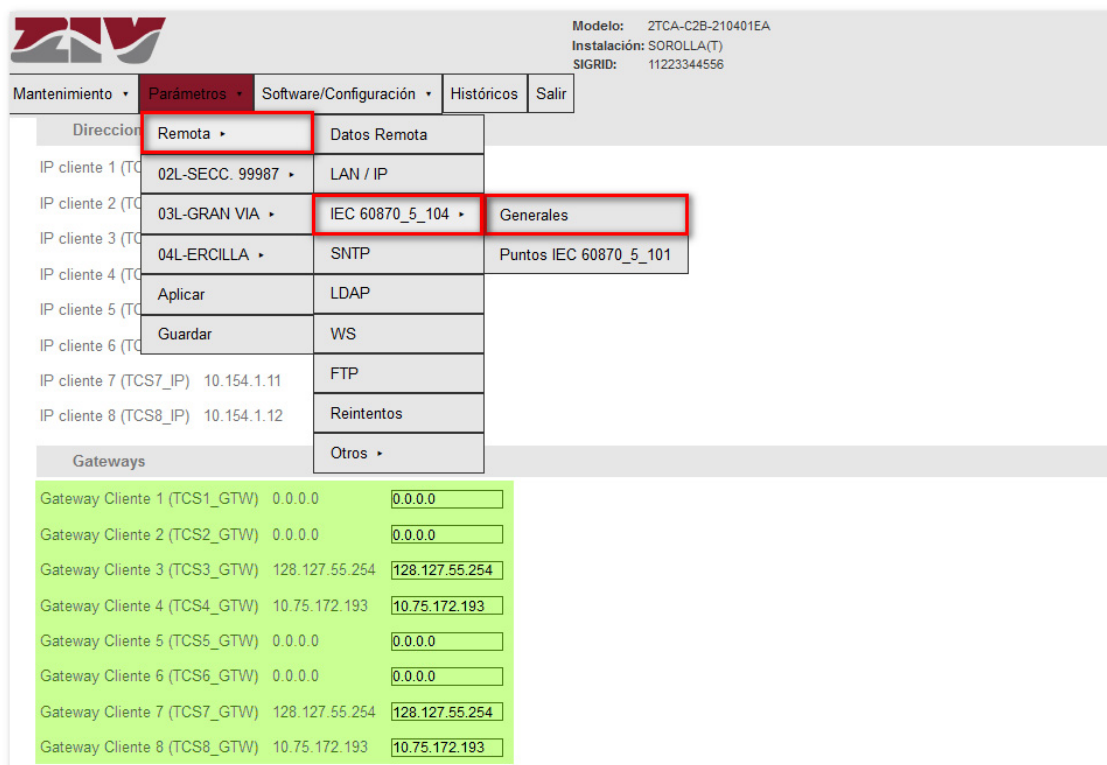
ETH2	
Dirección MAC (MAC_LOCAL)	40:40:40:40:40:40
Dirección IP (IP_LOCAL)	100.0.0.0
Máscara subred (MASK_LOCAL)	255.255.255.0

LAN(eth0) Gateways	
Gateway 1 (GTW_RTU1)	128.127.55.254
Gateway 2 (GTW_RTU2)	10.75.172.193
Gateway por defecto	gateway1

Figura 1.4.54 Ejemplo de configuración de los gateways.

1.4 Descripción Física

El equipo **TCA** tiene una serie de conexiones externas predeterminadas, como son los 8 posibles clientes del protocolo **IEC 60870-5-104**, los dos posibles servidores **SNTP** y el servidor de autenticación remota con protocolo **LDAP**. Es posible asignar uno de los dos Gateways configurados para el equipo **TCA** a cada una de esas posibles conexiones externas predeterminadas. La configuración de las puertas de enlace se encuentra integrada para cada funcionalidad.



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Dirección Remota ▾ Datos Remota

IP cliente 1 (TCS1_IP) 02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

IP cliente 2 (TCS2_IP) 03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾ Generales

IP cliente 3 (TCS3_IP) 04L-ERCILLA ▾ SNTP Puntos IEC 60870_5_101

IP cliente 4 (TCS4_IP) Aplicar ▾ LDAP

IP cliente 5 (TCS5_IP) Guardar ▾ WS

IP cliente 6 (TCS6_IP) FTP

IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11 Reintentos

IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12 Otros ▾

Gateways

Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW)	0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 2 (TCS2_GTW)	0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 3 (TCS3_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 4 (TCS4_GTW)	10.75.172.193	10.75.172.193
Gateway Cliente 5 (TCS5_GTW)	0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 6 (TCS6_GTW)	0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Cliente 7 (TCS7_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 8 (TCS8_GTW)	10.75.172.193	10.75.172.193

Figura 1.4.55 Ejemplo de asignación de Gateways para el acceso a hosts IEC 60870-5-104.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

En la opción **SNTP** del menú **Parámetros** se podrán ajustar los parámetros para la sincronización por SNTP. Se ajustarán las direcciones IP de los dos posibles servidores SNTP, así como las diferentes temporizaciones y número de reintentos para adecuarse a las exigencias del cliente.

Una vez ajustados los parámetros deseados de la opción **SNTP**, pulsar **Enviar** para enviar dichos ajustes al equipo.

The image shows two screenshots of a web-based configuration interface for a ZIV device. The top screenshot shows the 'Parámetros' menu with 'Remota' selected, and the 'SNTP' option highlighted in the 'Datos Remota' table. The bottom screenshot shows the 'Configuración SNTP' table with various parameters and their values.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Menú: Mantenimiento ▾ **Parámetros ▾** Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Configuración:

Configuración	Datos Remota	Valor
IP Servidor Principal (RLJEXT1_IP)	02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP	66 130.206.3.166
Gateway Servidor Principal (RLJEXT1_GTW)	03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾	254 128.127.55.254
IP Servidor Alternativo (RLJEXT2_IP)	04L-ERCILLA ▾ SNTP	10.200.0.2
Gateway Servidor Alternativo (RLJEXT2_GTW)	Aplicar LDAP	93 10.75.172.193
Intervalo de Sondeo (T_PETSINCRO) (min)	Guardar WS	60
Tiempo de Espera a Respuesta (T_ESPSINCRO) (s)	FTP	5
Tiempo de Fallo Sincronización (SI_TFALL) (min)	Reintentos	120
	Otros ▾	

Enviar **Limpiar**

Configuración SNTP

IP Servidor Principal (RLJEXT1_IP)	130.206.3.166	130.206.3.166
Gateway Servidor Principal (RLJEXT1_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
IP Servidor Alternativo (RLJEXT2_IP)	10.200.0.2	10.200.0.2
Gateway Servidor Alternativo (RLJEXT2_GTW)	10.75.172.193	10.75.172.193
Intervalo de Sondeo (T_PETSINCRO) (min)	60	60
Tiempo de Espera a Respuesta (T_ESPSINCRO) (s)	5	5
Tiempo de Fallo Sincronización (SI_TFALL) (min)	120	120

Enviar **Limpiar**

Figura 1.4.56 Ejemplo de configuración de la sincronización SNTP.

1.4 Descripción Física

En la opción **LDAP** del menú **Parámetros** se pueden ajustar los parámetros relacionados con los Modos de Acceso al equipo (**Acceso de consola**, **Acceso Web** o **Acceso Telnet**), así como los Modos de Autenticación asociados a cada Modo de Acceso y los parámetros para ajustar el Modo de Autenticación Remota (**LDAP**).

El Modo de Autenticación Local emplea los usuarios almacenados internamente en el equipo, mientras que los Modos de Autenticación Remota emplean servidores externos para almacenar los usuarios, utilizando el equipo el protocolo **LDAP** para autenticarse remotamente contra dichos servidores.

- En relación a los Modos de Acceso se podrá ajustar el temporizador para dar por finalizado el acceso en caso de inactividad (sección **Sesión**), así como el modo de autenticación (**Local**, **LDAP**) empleado para cada modo de acceso (secciones **Acceso de consola**, **Acceso Web** y **Acceso Shell**). Si se selecciona un modo de autenticación remota (**LDAP**), se podrá configurar el modo de autenticación local como modo alternativo en caso de fallo de la autenticación remota.

Configuración LDAP	
IP del Servidor Principal (LDAP1_IP)	10.152.148.128
Gateway Servidor Principal (LDAP1_GTW)	128.127.55.254
Puerto LDAP (LDAP1_PORT)	389
IP del Servidor Alternativo (LDAP2_IP)	0.0.0.0
Gateway Servidor Alternativo (LDAP2_GTW)	0.0.0.0
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT)	389
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)	10
Base DN	ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es
Versión del protocolo	3
Habilitación StartTLS	off

Figura 1.4.57 Ejemplo de configuración de los modos de acceso.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

- En relación a los Modos de Autenticación Remota se podrán ajustar las direcciones IP de los servidores remotos de autenticación (principal y alternativo), así como otros parámetros particulares para el modo de autenticación remoto en la sección **LDAP**.

The screenshot shows the ZIV configuration interface. At the top, there is a header with the ZIV logo and device information: Modelo: 2TCA-C2B-210401EA, Instalación: SOROLLA(T), and SIGRID: 11223344556. Below the header is a navigation bar with tabs: Mantenimiento, Parámetros (selected), Software/Configuración, Históricos, and Salir. The main content area is titled 'Configuración LDAP' and contains a table of settings. The table has two columns: the parameter name and its value. The parameters are: IP del Servidor Principal (LDAP1_IP) with value 10.152.148.128, Gateway Servidor Principal (LDAP1_GTW) with value 128.127.55.254, Puerto LDAP (LDAP1_PORT) with value 389, IP del Servidor Alternativo (LDAP2_IP) with value 0.0.0.0, Gateway Servidor Alternativo (LDAP2_GTW) with value 0.0.0.0, Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT) with value 389, Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min) with value 10, Base DN with value ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es, Versión del protocolo with value 3, and Habilitación StartTLS with value off.

Configuración LDAP	
IP del Servidor Principal (LDAP1_IP)	10.152.148.128
Gateway Servidor Principal (LDAP1_GTW)	128.127.55.254
Puerto LDAP (LDAP1_PORT)	389
IP del Servidor Alternativo (LDAP2_IP)	0.0.0.0
Gateway Servidor Alternativo (LDAP2_GTW)	0.0.0.0
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT)	389
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)	10
Base DN	ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es
Versión del protocolo	3
Habilitación StartTLS	off

Figura 1.4.58 Ejemplo de configuración de los modos de autenticación remota.

Una vez ajustados los parámetros deseados de la opción **Acceso**, pulsar **Enviar** para enviar dichos ajustes al equipo.

El equipo tiene la posibilidad de comunicarse con uno o varios despachos de Telecontrol (o estaciones controladoras) empleando el protocolo de comunicaciones IEC 60870-5-104. En la opción **IEC 60870_5_104** del menú **Parámetros** se pueden ajustar los parámetros relacionados con dicho protocolo de comunicaciones. La mayoría de los parámetros mantendrán su valor por defecto, salvo que el cliente indique que desea valores diferentes. Los parámetros que se van a configurar obligatoriamente se indican a continuación:

- **Direcciones IP de cada uno de los hasta 8 posibles clientes.** Se configuran en la sección **Conexiones** y se corresponden con el parámetro **IP cliente**. Si para un cliente determinado:
 - o No se admiten conexiones, se configurará la IP cliente **0.0.0.0**.
 - o Se admiten conexiones desde cualquier IP, se configurará la IP cliente **255.255.255.255**.

1.4 Descripción Física



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾	Parámetros ▾	Software/Configuración ▾	Históricos	Salir

	Remota ▾	Datos Remota	
Dirección	02L-SECC. 99987 ▾	LAN / IP	
Dirección capa	03L-GRAN VIA ▾	IEC 60870_5_104 ▾	Generales
Dirección	04L-ERCILLA ▾	SNTP	Puntos IEC 60870_5_101
IP cliente 1 (TCS1_IP)	Aplicar	LDAP	
IP cliente 2 (TCS2_IP)	Guardar	WS	
IP cliente 3 (TCS3_IP) 10.75.153.129		FTP	
IP cliente 4 (TCS4_IP) 10.154.1.140		Reintentos	
IP cliente 5 (TCS5_IP) 0.0.0.0		Otros ▾	
IP cliente 6 (TCS6_IP) 0.0.0.0			
IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11		10.154.1.11	
IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12		10.154.1.12	

Dirección IEC
Dirección capa aplicación (DIR_ASDU) 7059 7059
Direcciones TCS
IP cliente 1 (TCS1_IP) 0.0.0.0 0.0.0.0
IP cliente 2 (TCS2_IP) 0.0.0.0 0.0.0.0
IP cliente 3 (TCS3_IP) 10.75.153.129 10.75.153.129
IP cliente 4 (TCS4_IP) 10.154.1.140 10.154.1.140
IP cliente 5 (TCS5_IP) 0.0.0.0 0.0.0.0
IP cliente 6 (TCS6_IP) 0.0.0.0 0.0.0.0
IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11 10.154.1.11
IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12 10.154.1.12

Figura 1.4.59 Ejemplo de configuración de los clientes del protocolo IEC 60870-5-104.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

- **Dirección de remota del equipo TCA (Common Address of ASDU).** Se configura en la sección **Dirección IEC** y se corresponde con el parámetro **Dirección capa aplicación**.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾ Datos Remota

Dirección 02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

Dirección capa aplicación 03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾ Generales

Dirección 04L-ERCILLA ▾ SNTP Puntos IEC 60870_5_101

IP cliente 1 (TCS1_IP) 0.0.0.0

IP cliente 2 (TCS2_IP) 0.0.0.0

IP cliente 3 (TCS3_IP) 10.75.153.129

IP cliente 4 (TCS4_IP) 10.154.1.140

IP cliente 5 (TCS5_IP) 0.0.0.0

IP cliente 6 (TCS6_IP) 0.0.0.0

IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11

IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12

Aplicar

Guardar

LDAP

WS

FTP

Reintentos

Otros ▾

Dirección IEC

Dirección capa aplicación (DIR_ASDU) 7059 7059

Direcciones TCS

IP cliente 1 (TCS1_IP) 0.0.0.0

IP cliente 2 (TCS2_IP) 0.0.0.0

IP cliente 3 (TCS3_IP) 10.75.153.129

IP cliente 4 (TCS4_IP) 10.154.1.140

IP cliente 5 (TCS5_IP) 0.0.0.0

IP cliente 6 (TCS6_IP) 0.0.0.0

IP cliente 7 (TCS7_IP) 10.154.1.11

IP cliente 8 (TCS8_IP) 10.154.1.12

Figura 1.4.60 Ejemplo de configuración de la dirección de remota del protocolo IEC 60870-5-104.

1.4 Descripción Física

- **Señales y mandos de usuario.** Se configuran en la sección **IEC 60870_5_101: Puntos de usuario**. Se habilitará el parámetro **Habilitado** para todos los puntos que vayan a ser enviados al despacho de Telecontrol. Para cada uno de ellos se configurará:
 - o Dirección de objeto de información (IOA) del protocolo IEC 60870-5-104 (parámetro **Punto 101**).
 - o Señal digital o analógica del equipo asociada a dicho punto (parámetro **Señal TCA**).
 - o Para el caso de analógicas, el valor de histéresis o valor de banda (parámetro **Histéresis**), que es el porcentaje que ha de variar el valor de la medida para ser enviada al despacho.



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾
Parámetros ▾
Software/Configuración ▾
Históricos
Salir

Remota ▾
 Puntos de usuario
 Cola llena al 100%
 Cola llena al 90%
 Transferencia de datos
 Cambio periódico
 RTU sincronización
 Fuente de sincronización 60006

Datos Remota
 LAN / IP
 IEC 60870_5_104 ▾
 SNTP
 LDAP
 WS
 FTP
 Reintentos
 Otros ▾

Generales
 Puntos IEC 60870_5_101

Aplicar
 Guardar

Puntos de usuario

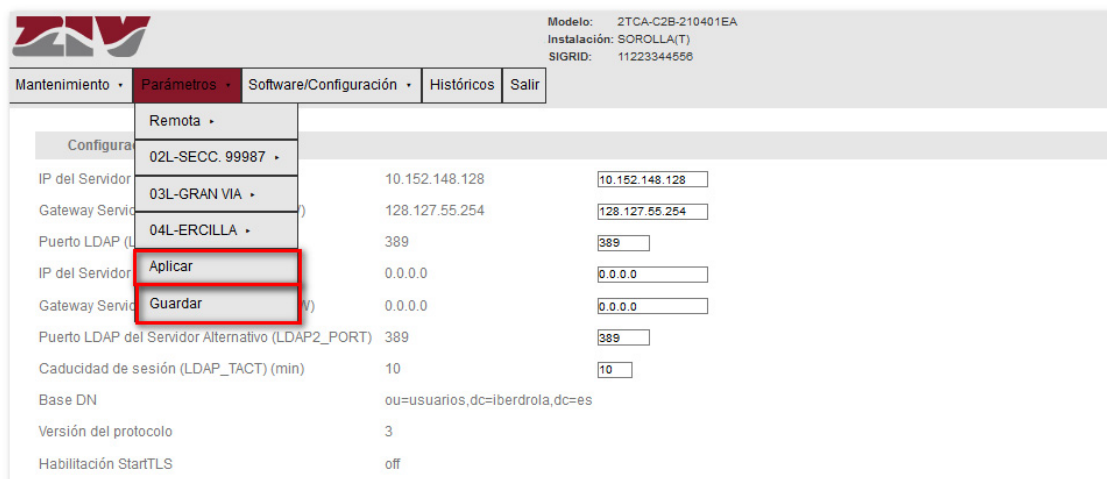
#	Punto	Señal TCA	Mando	Tipo	Descripción	Histéresis(%)	Rango Inf./Sup. (kV/A/kW/kVar)
101	101	Señal TCA	101				
Puntos de usuario							
#	Punto	Señal TCA	Mando	Tipo	Descripción	Histéresis(%)	Rango Inf./Sup. (kV/A/kW/kVar)
1	5	Defecto		Señal Simple	DEFECTO		
2	2	Transfer Auto	35001	Orden Doble-Señal Simple	AUTOMATISMO_TRANSFER		
3	3	Transfer Actua		Señal Simple	ACTUA AUTOM TRANSFER		
4	4	Defecto Urgente		Señal Simple	DEFECTO URGENTE		
5	7	Fuego		Señal Simple	FUEGO		
6	6	Nivel de Agua		Señal Simple	NIVEL DE AGUA		
7	8	Presencia personal		Señal Simple	PRESENCIA PERSONAL		
8	1	Modo operación remoto		Señal Simple	MANETA TM		
9		SPT cerrado			SECCIONADOR ST		
10	15001	Intensidad EA1		Medida Analógica	I INTENSIDAD	0.3	-1200.0/1200.0
11	15002	Potencia activa EA1		Medida Analógica	P POTENCIA ACTIVA	0.2	-25000.0/25000.0
12	15003	Potencia reactiva EA1		Medida Analógica	Q POTENCIA REACTIVA	0.2	-12500.0/12500.0
13	13	Aislam. Falta modo auto EA1	35003	Orden Doble-Señal Simple	AUTOMATISMO SECC		
14	12	Orden Apertura por Aislam. Falta EA1		Señal Simple	ACTUA_SECCIONALIZ		
15	11	Defecto Urgente Ruptor		Señal Simple	DEFECTO URGENTE		
16	15	Dirección DPF EA1		Señal Simple	DIRECCION PASO FALTA		

Figura 1.4.61 Ejemplo de configuración las señales y mandos de usuario del protocolo IEC 60870-5-104.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Una vez ajustados los parámetros deseados de la opción **IEC 60870_5_104**, pulsar **Enviar** para enviar dichos ajustes al equipo.

Una vez finalizado el ajuste de todos los parámetros deseados, pulsar **Aplicar** para que el equipo tome el valor de dichos ajustes y pulsar **Guardar** para que el equipo salve la configuración, de forma que esté disponible en los sucesivos arranques del equipo.



The screenshot shows the ZIV configuration interface. At the top, there is a header with the ZIV logo and model information: Modelo: 2TCA-C2B-210401EA, Instalación: SOROLLA(T), and SIGRID: 11223344556. Below the header is a navigation bar with tabs: Mantenimiento, Parámetros (selected), Software/Configuración, Históricos, and Salir. The main content area is titled 'Configuración' and contains a list of parameters. The 'Parámetros' tab is expanded, showing a list of settings. The 'Aplicar' and 'Guardar' buttons are highlighted with a red box. The parameters listed are:

Parámetro	Valor Actual	Valor Nuevo
IP del Servidor	10.152.148.128	10.152.148.128
Gateway Servidor	128.127.55.254	128.127.55.254
Puerto LDAP (U)	389	389
IP del Servidor	0.0.0.0	0.0.0.0
Gateway Servidor (V)	0.0.0.0	0.0.0.0
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT)	389	389
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)	10	10
Base DN	ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es	
Versión del protocolo	3	
Habilitación StartTLS	off	

Figura 1.4.62 Aplicar y guardar configuración.

1.5 Instalación y Puesta en Servicio

1.5.1	Generalidades.....	1.5-2
1.5.2	Exactitud.....	1.5-2
1.5.3	Instalación.....	1.5-3
1.5.4	Inspección preliminar.....	1.5-4
1.5.5	Ensayos.....	1.5-5
1.5.5.a	Ensayo de aislamiento.....	1.5-5
1.5.5.b	Ensayos de medida.....	1.5-5
1.5.6	Configuración por acceso Web.....	1.5-6
1.5.6.a	Fecha y hora.....	1.5-16
1.5.6.b	Datos remota.....	1.5-18
1.5.6.c	Sensores.....	1.5-19

1.5.1 Generalidades

La manipulación de equipos eléctricos, cuando no se realiza adecuadamente, puede presentar riesgos de graves daños personales o materiales. Por tanto, con este tipo de equipos ha de trabajar solamente personal cualificado y familiarizado con las normas de seguridad y medidas de precaución correspondientes.

Hay que hacer notar una serie de consideraciones generales, tales como:

- **Generación de tensiones internas elevadas en los circuitos de alimentación auxiliar y magnitudes de medida, incluso después de la desconexión del equipo.**
- **El equipo deberá estar conexionado a tierra antes de cualquier operación o manipulación.**
- **No se deberán sobrepasar en ningún momento los valores límite de funcionamiento del equipo (tensión auxiliar, intensidad, etc.).**
- **Antes de extraer o insertar algún módulo se deberá desconectar la alimentación del equipo; en caso contrario se podrían originar daños en el mismo.**

Las pruebas que se definen a continuación son los ensayos indicados para la puesta en marcha de un equipo, no siendo necesariamente coincidentes con las pruebas finales de fabricación a las que se somete cada unidad fabricada. El número de pruebas y su tipo, así como las características específicas de dichos ensayos, depende de cada modelo.

1.5.2 Exactitud

La exactitud obtenida en las pruebas eléctricas depende en gran parte de los equipos utilizados para medición de magnitudes y de las fuentes de prueba (tensión auxiliar e intensidades y tensiones de medida). Por lo tanto, las exactitudes indicadas en este manual de instrucciones, en su apartado de características técnicas, sólo pueden conseguirse en las condiciones de referencia normales y con las tolerancias para los ensayos según las normas UNE 21-136 y CEI 255, además de utilizar instrumentación de exactitud.

La ausencia de armónicos (según la norma $< 2\%$ de distorsión) es particularmente importante dado que los mismos pueden afectar a la medición interna del equipo. Podemos indicar que este equipo, por ejemplo, compuesto de elementos no lineales, se verá afectado de forma distinta que un amperímetro de c.a. ante la existencia de armónicos, dado que la medición se realiza de forma diferente en ambos casos.

Destacaremos que la exactitud con que se realice la prueba dependerá tanto de los instrumentos empleados para su medición como de las fuentes utilizadas. Por lo tanto, las pruebas realizadas por equipos secundarios son útiles simplemente como mera comprobación del funcionamiento del equipo y no de su exactitud.

1.5.3 Instalación

• Localización

El lugar donde se instale el equipo debe cumplir unos requisitos mínimos no sólo para garantizar el correcto funcionamiento del mismo y la máxima duración de su vida útil, sino también para facilitar los trabajos necesarios de puesta en marcha y mantenimiento. Estos requisitos mínimos son los siguientes:

- Ausencia de polvo
- Ausencia de vibraciones
- Fácil acceso
- Ausencia de humedad
- Buena iluminación
- Montaje horizontal o vertical

El montaje se realizará de acuerdo con el esquema de dimensiones.

• Conexión

La primera borna de la regleta perteneciente a la fuente de alimentación auxiliar debe conectarse a tierra para que los circuitos de filtrado de perturbaciones puedan funcionar. El cable utilizado para realizar esta conexión deberá ser multifilar, con una sección mínima de 2 mm². La longitud de la conexión a tierra será la mínima posible, recomendándose no sobrepasar los 30 cm. Asimismo, se deberá conectar a tierra la borna de tierra de la caja, situada en la parte trasera del equipo.

1.5.4 Inspección preliminar

Se comprobarán los siguientes aspectos al proceder con la inspección preliminar:

- El relé se encuentra en perfectas condiciones mecánicas y todas sus partes se encuentran perfectamente fijadas y no falta ninguno de los tornillos de montaje.
- Los números de modelo y sus características coinciden con las especificadas en el pedido del equipo.

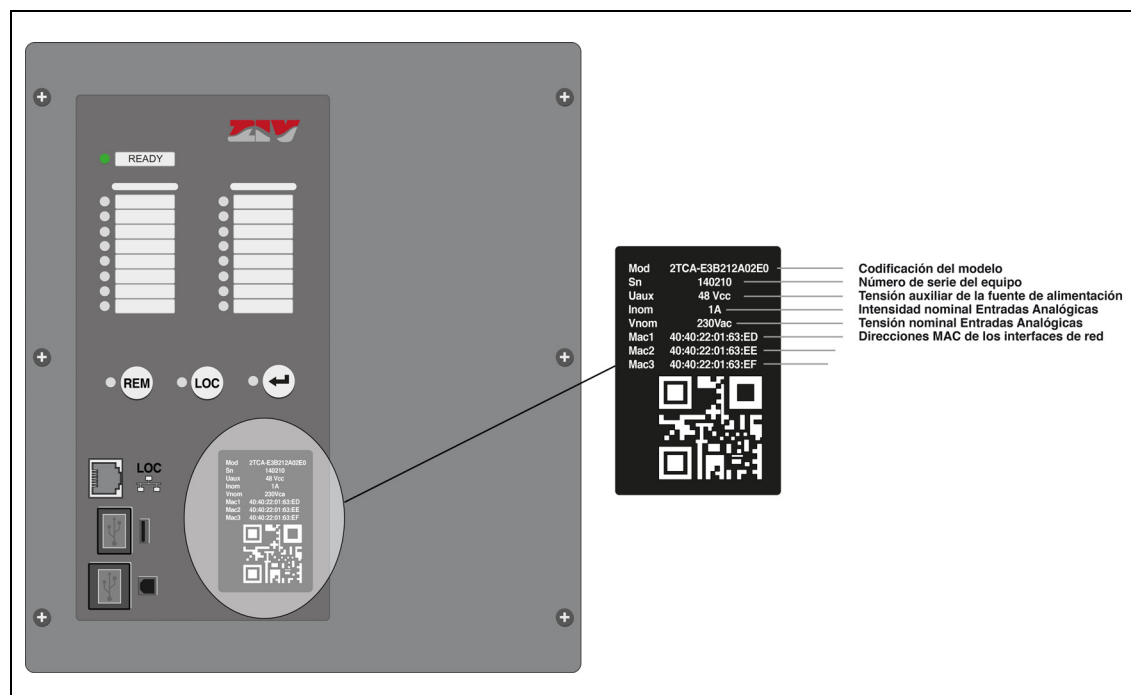


Figura 1.5.1 Placa de características (2TCA-E).

1.5.5 Ensayos

1.5.5.a Ensayo de aislamiento

Se recomienda que, durante las pruebas de aislamiento a realizar en armarios o cabinas, en las cuales se quiere comprobar la rigidez del cableado externo, se extraigan los conectores del equipo para evitar posibles daños al mismo si la prueba no es realizada adecuadamente o existen retornos en el cableado, dado que las pruebas de aislamiento ya han sido efectuadas en fábrica.

- **Modo común**

Cortocircuitar todas las bornas del equipo, excepto las bornas que pertenecen a la fuente de alimentación. Además, la borna de tierra de la caja deberá estar desconectada. Aplicar entonces 2000 Vac durante 1 minuto o 2500 Vac durante 1s entre ese conjunto de bornas y la masa metálica de la caja. Cuando el equipo dispone de la ampliación de entradas, salidas y convertidores, tampoco hay que cortocircuitar las bornas de los convertidores de entrada (ver plano de conexiones).

- **Entre grupos**

Los grupos de aislamiento están formados por las entradas de intensidad y tensión (canales independientes), entradas digitales, salidas auxiliares, contactos de disparo, contactos de cierre y fuente de alimentación. Para formar los grupos para realizar el ensayo ver el esquema de conexiones. Aplicar entonces 2500 Vac durante 1 segundo entre cada pareja de grupos. En el caso de los convertidores de entrada, aplicar 1.000 Vac durante un segundo entre este grupo y todos los demás



ATENCIÓN!

Existen condensadores internos que pueden generar una tensión elevada si se retiran las puntas de prueba de aislamiento sin haber disminuido la tensión de ensayo.

1.5.5.b Ensayos de medida

Para esta prueba hay que tener en cuenta que, si se desea evitar disparos durante la misma, se deberán deshabilitar las unidades y evitar el corte de la inyección de intensidad y/o tensión por parte del interruptor. Posteriormente, se aplicarán a cada uno de los canales las intensidades y tensiones que, a modo de ejemplo, se indican en la siguiente tabla y se comprobarán las medidas siguientes:

I	I	Fase de I	Fase de I	V aplicada	V medida
X	$X \pm 0.5\%$	Y	$Y \pm 0,25^\circ$	X	$X \pm 1\%$

Nota: si se desea comprobar valores de intensidad elevados, se aplicará durante el tiempo más corto posible; por ejemplo, para 20A inferior a 8 segundos. Para poder visualizar los ángulos es necesario que esté aplicada la tensión de la fase A o se esté inyectando intensidad en la fase A en función del ajuste para la referencia de ángulos y que los valores inyectados superen los ajustados para tal fin. Para poder medir la frecuencia se necesitará inyectar tensión en cualquiera de las fases, teniendo en cuenta que el valor instantáneo de la tensión alfa de Clark contemple un valor superior al ajuste de *Tensión de inhibición*.

1.5.6 Configuración por acceso Web

El objetivo de este apartado es dar unas pautas de los parámetros que deberían ser ajustados por el usuario para la puesta en marcha de un equipo en lo que respecta a las comunicaciones.

Para configurar un equipo a través de su interfaz Web se necesitará un PC que se encuentre en la misma subred que el equipo. Dicho PC se conectará al puerto local (LOC) e introduciendo en un buscador la IP local que tiene el equipo se conectará directamente a la página web.

La dirección IP local que tiene asignada el equipo por defecto es la **100.0.0.1** con máscara de red **255.255.255.0**, así que la dirección IP del PC deberá ser una del rango **100.0.0.2/100.0.0.254** con máscara de red **255.255.255.0**. Para ello se puede usar cualquier navegador Web estándar, introduciendo en la barra de direcciones la dirección IP que tenga asignada el equipo. Como primer paso para acceder se solicitará el usuario y la contraseña.

Nota: téngase en cuenta que el equipo distingue entre mayúsculas y minúsculas a la hora de introducir el usuario y la contraseña.

Dado que el modo de autenticación configurado por defecto para el acceso Web es **Local** (opción **Acceso**, sección **Acceso Web**), el usuario deberá introducir los siguientes datos y pulsar **Enviar**:

- Usuario: **admin**
- Contraseña: **modifica**

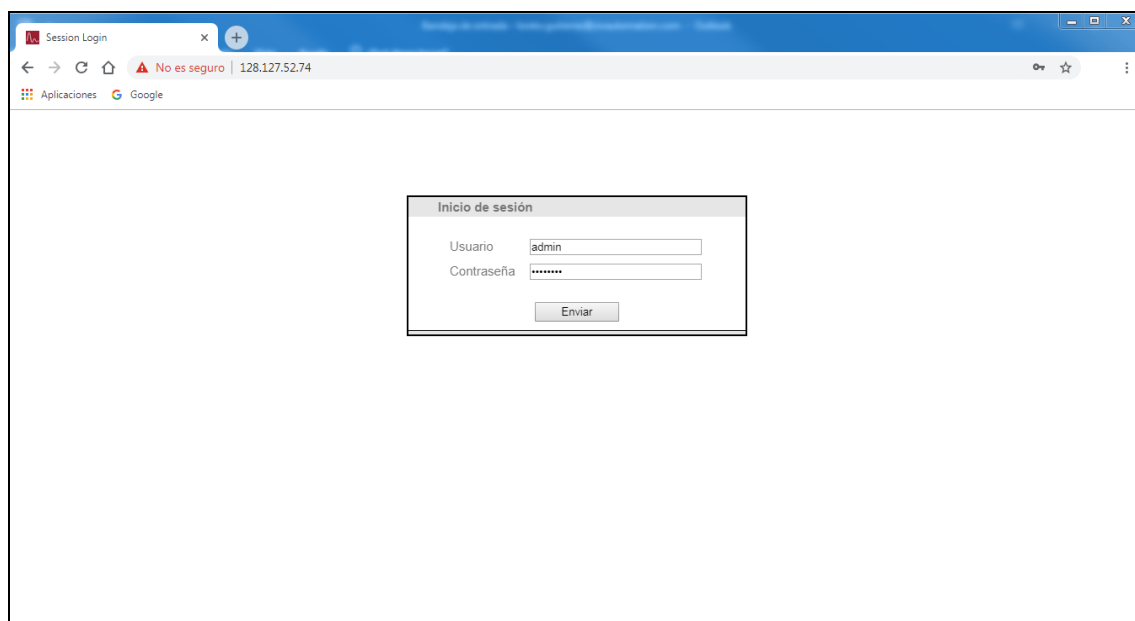


Figura 1.5.2 Solicitud de usuario y contraseña.

1.5 Instalación y Puesta en Servicio

Una vez logeado aparecerá una pantalla en donde se puede seleccionar si el acceso se desea realizar en Modo Administración o en Modo Visualización con solo marcar la opción deseada.

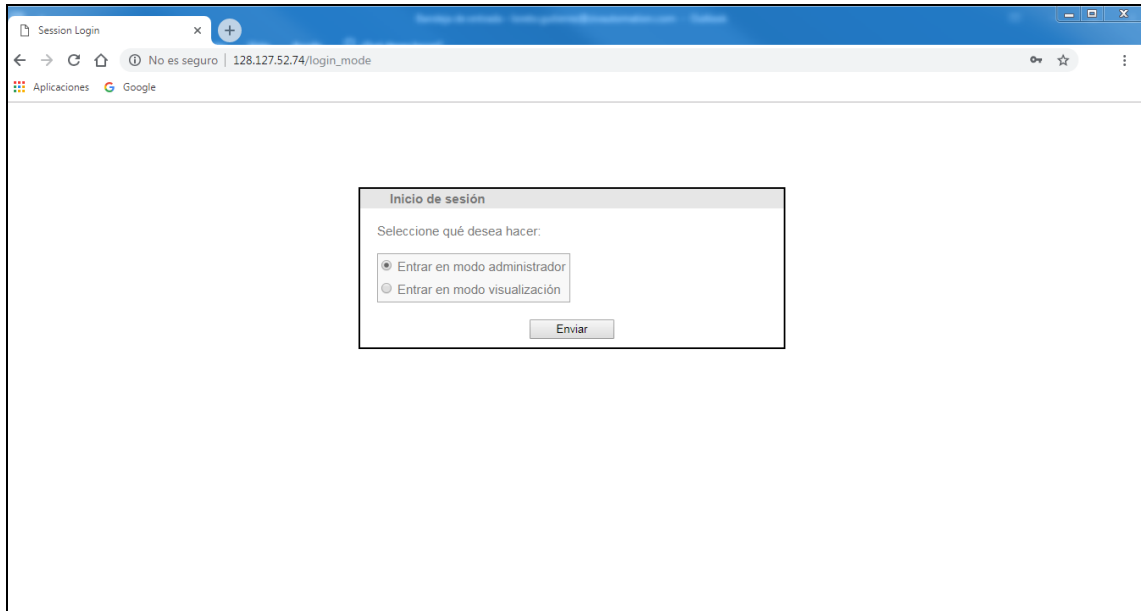


Figura 1.5.3 Selección del modo de operación.

Si existe alguna sesión previa activa en modo administración, al enviar los datos de acceso aparecerá una pantalla de dialogo indicando la opción deseada para la resolución del conflicto en el acceso:

- Cancelar la sesión de administrador actual y entrar en modo administrador.
- Entrar en modo visualización.
- Salir y volver a intentar el acceso más adelante.

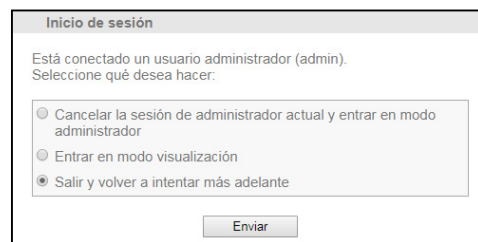


Figura 1.5.4 Resolución de conflictos de acceso en modo administración.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

A continuación, se ajustan las direcciones IP las máscaras de red del equipo con las suministradas por el cliente en la opción **ETH1** del menú **Parámetros / Remota / LAN / IP**. Una vez ajustados los parámetros deseados de la opción **ETH1**, pulsar **Enviar** para que dichos ajustes pasen a la base de datos del equipo.

Si se va a acceder al equipo desde fuera de su red local, será necesario configurar también las rutas de salida en la opción **Gateways** de este mismo menú.

The screenshot shows the ZIV configuration interface. At the top, there is a header with the ZIV logo and device information: Modelo: TCA-D6C-322D03E0, Instalación: SS10210 13.2 kV, and SIGRID: 12000649813. Below the header is a navigation bar with tabs: Mantenimiento, Parámetros (selected), Software/Configuración, Históricos, and Salir. The main content area is divided into three sections: ETH1, LOC, and Gateways. The ETH1 section shows fields for Dirección MAC (MAC_RTU), IP dinámica (IP_DINAMICA) with a checkbox, Dirección IP (IP_RTU1), Máscara subred (MASK_RTU1), Dirección IP (IP_RTU2), and Máscara subred (MASK_RTU2). The LOC section shows fields for Dirección MAC (MAC_LOCAL), Dirección IP (IP_LOCAL), and Máscara subred (MASK_LOCAL). The Gateways section shows fields for Gateway 1 (GTW_RTU1), Gateway 2 (GTW_RTU2), and Gateway por defecto. At the bottom of the form are buttons for Enviar and Limpiar.

ETH1	
Dirección MAC (MAC_RTU)	11:99:22:88:33:33
IP dinámica (IP_DINAMICA)	on ☒
Dirección IP (IP_RTU1)	128.127.52.74 128.127.52.74
Máscara subred (MASK_RTU1)	255.255.252.0 255.255.252.0
Dirección IP (IP_RTU2)	
Máscara subred (MASK_RTU2)	

LOC	
Dirección MAC (MAC_LOCAL)	11:99:22:88:33:55
Dirección IP (IP_LOCAL)	100.0.0.1 100.0.0.1
Máscara subred (MASK_LOCAL)	255.255.255.0 255.255.255.0

Gateways	
Gateway 1 (GTW_RTU1)	128.127.55.254 128.127.55.254
Gateway 2 (GTW_RTU2)	
Gateway por defecto	gateway1

Figura 1.5.5 Ejemplo de configuración de las direcciones IP y las máscaras de subred.

1.5 Instalación y Puesta en Servicio

El equipo tiene una serie de conexiones externas predeterminadas, como son los 8 posibles clientes del protocolo **IEC 60870-5-104**, los dos posibles servidores **SNTP** y los dos posibles servidores de autenticación remota con protocolo **LDAP**. Es posible configurar los *gateways* necesarios para cada una de esas posibles conexiones externas predeterminadas. La configuración de las puertas de enlace se encuentra integrada para cada funcionalidad.



Modelo: TCA-D6C-322D03E0
Instalación: SS10210 13.2 KV
SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - **Parámetros** - Software/Configuración - Históricos - Salir

Direcciones TCS

IP cliente 1 (TCS1_IP)	128.127.52.27	128.127.52.27
IP cliente 2 (TCS2_IP)	10.170.129.134	10.170.129.134
IP cliente 3 (TCS3_IP)	128.127.55.254	128.127.55.254
IP cliente 4 (TCS4_IP)	10.170.54.34	10.170.54.34
IP cliente 5 (TCS5_IP)	128.127.54.23	128.127.54.23
IP cliente 6 (TCS6_IP)	10.170.10.70	10.170.10.70
IP cliente 7 (TCS7_IP)	128.127.52.21	128.127.52.21
IP cliente 8 (TCS8_IP)	255.255.255.255	255.255.255.255

Gateways

Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 2 (TCS2_GTW)	10.170.160.254	10.170.160.254
Gateway Cliente 3 (TCS3_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 4 (TCS4_GTW)	10.170.160.254	10.170.160.254
Gateway Cliente 5 (TCS5_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 6 (TCS6_GTW)	10.170.160.254	10.170.160.254
Gateway Cliente 7 (TCS7_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 8 (TCS8_GTW)	10.170.160.254	10.170.160.254

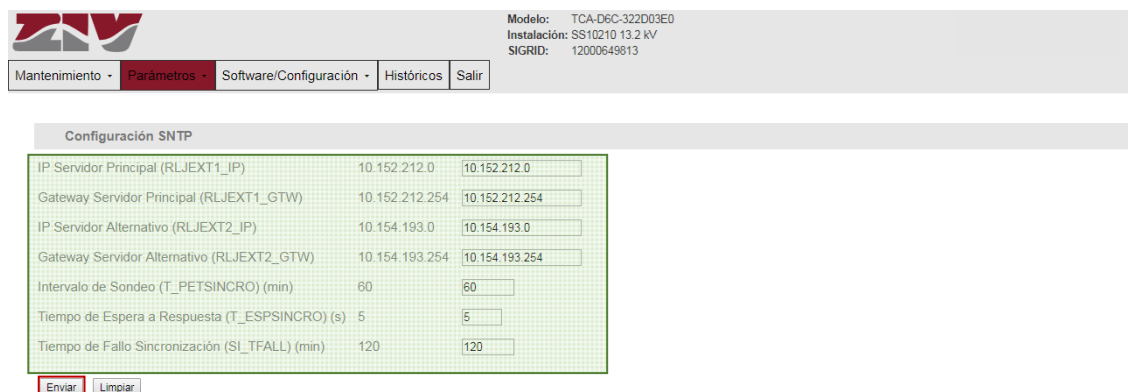
Capa IEC104

Figura 1.5.6 Ejemplo de asignación de Gateway a las conexiones externas predeterminadas.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

En la opción **SNTP** del menú **Parámetros** se podrán ajustar los parámetros para la sincronización por SNTP. Se ajustarán las direcciones IP de los dos posibles servidores SNTP, así como las diferentes temporizaciones y número de reintentos para adecuarse a las exigencias del cliente.

Una vez ajustados los parámetros deseados de la opción **SNTP**, pulsar **Enviar** para enviar dichos ajustes al equipo.



Configuración SNTP		
IP Servidor Principal (RLJEXT1_IP)	10.152.212.0	10.152.212.0
Gateway Servidor Principal (RLJEXT1_GTW)	10.152.212.254	10.152.212.254
IP Servidor Alternativo (RLJEXT2_IP)	10.154.193.0	10.154.193.0
Gateway Servidor Alternativo (RLJEXT2_GTW)	10.154.193.254	10.154.193.254
Intervalo de Sondeo (T_PETSINCRO) (min)	60	60
Tiempo de Espera a Respuesta (T_ESPSINCRO) (s)	5	5
Tiempo de Fallo Sincronización (SI_TFALL) (min)	120	120

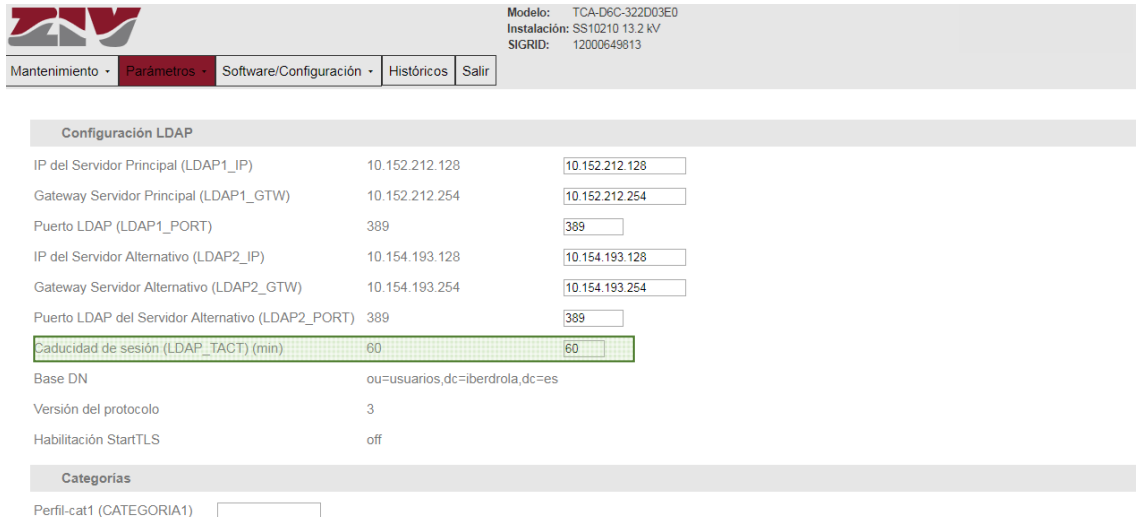
Figura 1.5.7 Ejemplo de configuración de la sincronización SNTP.

En la opción **LDAP** del menú **Parámetros** se pueden ver los parámetros relacionados con los Modos de Acceso al equipo (**Acceso de consola**, **Acceso Web** o **Acceso Telnet**), así como los Modos de Autenticación asociados a cada Modo de Acceso y los parámetros para ajustar el Modo de Autenticación Remota (**LDAP**).

El Modo de Autenticación Local emplea los usuarios almacenados internamente en el equipo, mientras que los Modos de Autenticación Remota emplean servidores externos para almacenar los usuarios, utilizando el equipo el protocolo **LDAP** para autenticarse remotamente contra dichos servidores.

1.5 Instalación y Puesta en Servicio

En relación a los Modos de Acceso se podrá ajustar el temporizador para dar por finalizado el acceso en caso de inactividad (sección **Sesión**).



The screenshot shows the ZIV configuration interface. At the top, there is a header with the ZIV logo and model information: Modelo: TCA-D6C-322D03E0, Instalación: SS10210 13.2 kV, and SIGRID: 12000649813. Below the header is a navigation bar with tabs: Mantenimiento, Parámetros (selected), Software/Configuración, Históricos, and Salir. The main content area is titled 'Configuración LDAP' and contains a table of settings. The 'Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)' field is highlighted with a green border and has a value of 60. Below the table is a 'Categorías' section with a dropdown menu showing 'Perfil-cat1 (CATEGORIA1)'.

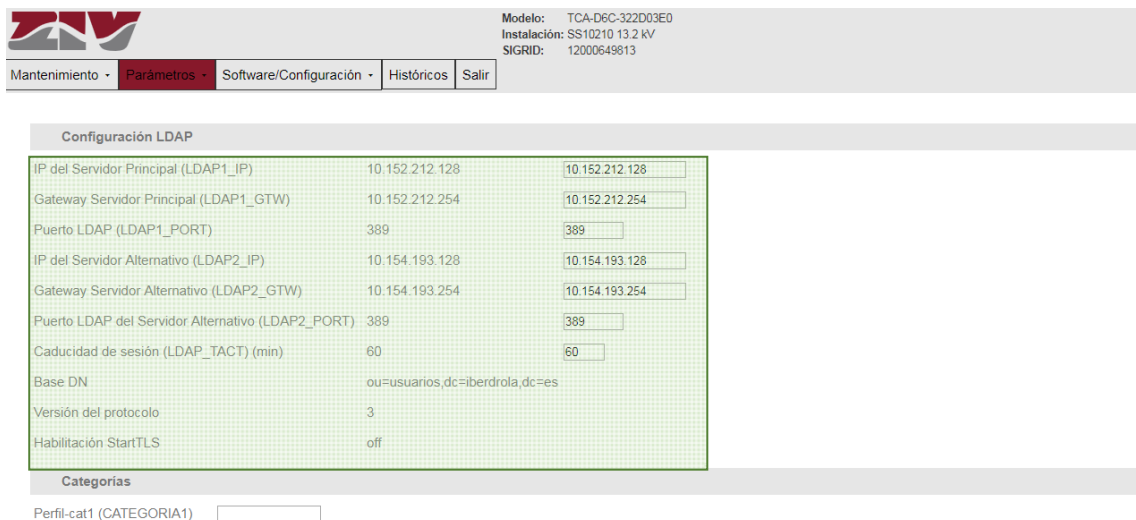
Configuración LDAP		
IP del Servidor Principal (LDAP1_IP)	10.152.212.128	10.152.212.128
Gateway Servidor Principal (LDAP1_GTW)	10.152.212.254	10.152.212.254
Puerto LDAP (LDAP1_PORT)	389	389
IP del Servidor Alternativo (LDAP2_IP)	10.154.193.128	10.154.193.128
Gateway Servidor Alternativo (LDAP2_GTW)	10.154.193.254	10.154.193.254
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT)	389	389
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)	60	60
Base DN	ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es	
Versión del protocolo	3	
Habilitación StartTLS	off	

Categorías

Perfil-cat1 (CATEGORIA1)

Figura 1.5.8 Ejemplo de configuración de la caducidad de sesión.

En relación a los modos de autenticación remota se podrán ajustar las direcciones IP y los *gateways* de los servidores remotos de autenticación (principal y alternativo), así como otros parámetros particulares para el modo de autenticación remota en la sección de **LDAP**.



The screenshot shows the ZIV configuration interface. At the top, there is a header with the ZIV logo and model information: Modelo: TCA-D6C-322D03E0, Instalación: SS10210 13.2 kV, and SIGRID: 12000649813. Below the header is a navigation bar with tabs: Mantenimiento, Parámetros (selected), Software/Configuración, Históricos, and Salir. The main content area is titled 'Configuración LDAP' and contains a table of settings. The 'Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)' field is highlighted with a green border and has a value of 60. Below the table is a 'Categorías' section with a dropdown menu showing 'Perfil-cat1 (CATEGORIA1)'.

Configuración LDAP		
IP del Servidor Principal (LDAP1_IP)	10.152.212.128	10.152.212.128
Gateway Servidor Principal (LDAP1_GTW)	10.152.212.254	10.152.212.254
Puerto LDAP (LDAP1_PORT)	389	389
IP del Servidor Alternativo (LDAP2_IP)	10.154.193.128	10.154.193.128
Gateway Servidor Alternativo (LDAP2_GTW)	10.154.193.254	10.154.193.254
Puerto LDAP del Servidor Alternativo (LDAP2_PORT)	389	389
Caducidad de sesión (LDAP_TACT) (min)	60	60
Base DN	ou=usuarios,dc=iberdrola,dc=es	
Versión del protocolo	3	
Habilitación StartTLS	off	

Categorías

Perfil-cat1 (CATEGORIA1)

Figura 1.5.9 Ejemplo de configuración de los ajustes de LDAP.

Una vez ajustados los parámetros deseados, pulsar **Enviar** para enviar dichos ajustes al equipo.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

El equipo tiene la posibilidad de comunicarse con uno o varios despachos de Telecontrol (o estaciones controladoras) empleando el protocolo de comunicaciones IEC 60870-5-104. En la opción **IEC 60870_5_104** del menú **Parámetros** se pueden ajustar los parámetros relacionados con dicho protocolo de comunicaciones. La mayoría de los parámetros mantendrán su valor por defecto, salvo que el cliente indique que desea valores diferentes. Los parámetros que se van a configurar obligatoriamente se indican a continuación:

- Direcciones IP de cada uno de los hasta 8 posibles clientes. Se configuran en la sección **Direcciones TCs** y se corresponden con el parámetro **IP cliente**. Si para un cliente determinado:
 - o No se admiten conexiones, se configurará la IP cliente **0.0.0.0**.
 - o Se admiten conexiones desde cualquier IP, se configurará la IP cliente **255.255.255.255**.

The screenshot shows the configuration interface for the IEC 60870-5-104 protocol. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'Mantenimiento', 'Parámetros', 'Software/Configuración', 'Históricos', and 'Salir'. The 'Parámetros' tab is selected. Below the navigation bar, there is a section for 'Dirección IEC' with a label 'Dirección capa aplicación (DIR_ASU)' and a value of '16050'. Below this, there is a section for 'Direcciones TCS' which contains a table with 8 rows, each representing a client. The table has three columns: 'IP cliente', 'TCS IP', and 'TCS IP'. The values for the 8 clients are: 128.127.52.27, 10.170.129.134, 128.127.55.254, 10.170.54.34, 128.127.54.23, 10.170.10.70, 128.127.52.21, and 255.255.255.255. Below the table, there is a section for 'Gateways' with two rows: 'Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW)' with value '128.127.55.254' and 'Gateway Cliente 2 (TCS2_GTW)' with value '10.170.160.254'.

IP cliente	TCS IP	TCS IP
IP cliente 1 (TCS1_IP)	128.127.52.27	128.127.52.27
IP cliente 2 (TCS2_IP)	10.170.129.134	10.170.129.134
IP cliente 3 (TCS3_IP)	128.127.55.254	128.127.55.254
IP cliente 4 (TCS4_IP)	10.170.54.34	10.170.54.34
IP cliente 5 (TCS5_IP)	128.127.54.23	128.127.54.23
IP cliente 6 (TCS6_IP)	10.170.10.70	10.170.10.70
IP cliente 7 (TCS7_IP)	128.127.52.21	128.127.52.21
IP cliente 8 (TCS8_IP)	255.255.255.255	255.255.255.255

Gateway	Gateway
Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW)	128.127.55.254
Gateway Cliente 2 (TCS2_GTW)	10.170.160.254

Figura 1.5.10 Ejemplo de configuración de los clientes del protocolo IEC 60870-5-104.

1.5 Instalación y Puesta en Servicio

En esta pestaña también se podrán configurar los Gateway asociados a dichas direcciones IP.



Modelo: TCA-D6C-322D03E0
Instalación: SS10210 13.2 kV
SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - **Parámetros** - Software/Configuración - Históricos - Salir

Direcciones TCS

IP cliente 1 (TCS1_IP)	128.127.52.27	128.127.52.27
IP cliente 2 (TCS2_IP)	10.170.129.134	10.170.129.134
IP cliente 3 (TCS3_IP)	128.127.55.254	128.127.55.254
IP cliente 4 (TCS4_IP)	10.170.54.34	10.170.54.34
IP cliente 5 (TCS5_IP)	128.127.54.23	128.127.54.23
IP cliente 6 (TCS6_IP)	10.170.10.70	10.170.10.70
IP cliente 7 (TCS7_IP)	128.127.52.21	128.127.52.21
IP cliente 8 (TCS8_IP)	255.255.255.255	255.255.255.255

Gateways

Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 2 (TCS2_GTW)	10.170.160.254	10.170.160.254
Gateway Cliente 3 (TCS3_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 4 (TCS4_GTW)	10.170.160.254	10.170.160.254
Gateway Cliente 5 (TCS5_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 6 (TCS6_GTW)	10.170.160.254	10.170.160.254
Gateway Cliente 7 (TCS7_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 8 (TCS8_GTW)	10.170.160.254	10.170.160.254

Capa IEC104

Parámetro t0 (PAR_104_T0) (s)	30	30
Parámetro t1 (PAR_104_T1) (s)	30	30
Parámetro t2 (PAR_104_T2) (s)	10	10

Figura 1.5.11 Ejemplo de configuración de Gateways para el acceso a hosts IEC 60870-5-104.

- Dirección de remota del equipo (Common Address of ASDU). Se configura en la sección **Dirección IEC** y se corresponde con el parámetro **Dirección capa aplicación**.



Modelo: TCA-D6C-322D03E0
Instalación: SS10210 13.2 kV
SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - **Parámetros** - Software/Configuración - Históricos - Salir

Dirección IEC

Dirección capa aplicación (DIR_ASDU)	16050	16050

Direcciones TCS

IP cliente 1 (TCS1_IP)	128.127.52.27	128.127.52.27
IP cliente 2 (TCS2_IP)	10.170.129.134	10.170.129.134
IP cliente 3 (TCS3_IP)	128.127.55.254	128.127.55.254
IP cliente 4 (TCS4_IP)	10.170.54.34	10.170.54.34
IP cliente 5 (TCS5_IP)	128.127.54.23	128.127.54.23
IP cliente 6 (TCS6_IP)	10.170.10.70	10.170.10.70
IP cliente 7 (TCS7_IP)	128.127.52.21	128.127.52.21
IP cliente 8 (TCS8_IP)	255.255.255.255	255.255.255.255

Gateways

Gateway Cliente 1 (TCS1_GTW)	128.127.55.254	128.127.55.254
Gateway Cliente 2 (TCS2_GTW)	10.170.160.254	10.170.160.254

Figura 1.5.12 Ejemplo de configuración de la dirección de remota del protocolo IEC 60870-5-104.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

- Señales y mandos de usuario. Se configuran en la sección **IEC 60870_5_101: Puntos de usuario**. Se habilitará el parámetro **Habilitado** para todos los puntos que vayan a ser enviados al despacho de Telecontrol. Para cada uno de ellos se configurará:
 - o Dirección de objeto de información (IOA) del protocolo IEC 60870-5-104 (parámetro **Punto 101**).
 - o Señal digital o analógica del equipo asociada a dicho punto (parámetro **Señal TCA**).
 - o Para el caso de analógicas, el valor de histéresis o valor de banda (parámetro **Histéresis**), que es el porcentaje que ha de variar el valor de la medida para ser enviada al despacho.



Modelo: TCA-DEC-322D03E0
 Instalación: SS10210 13.2 kV
 SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - **Parámetros** - Software/Configuración - Históricos - Salir

Punto #	Señal TCA	Mando	Tipo	Descripción	Histéresis(%)	Rango Inf./Sup. (KV/A/KW/KVAR)
101	Intensidad	101		I INTENSIDAD		
2	Aislam. Falta modo auto	35002	Orden Doble-Señal Simple	AUTOMATISMO SECC		
3 4	Orden Apertura por Aislam. Falta		Señal Simple	ACTUA_SECCIONALIZ		
4 2	Defecto Urgente Ruptor		Señal Simple	DEFECTO URGENTE		
5 6	Ruptor Enclavado		Señal Simple	ENCLAVADO		
6 3	Paso de Falta General		Señal Simple	PASO FALTA		
7 10001	Posición interruptor	35001	Orden Doble-Señal Doble	RUPTOR		
8 1	Modo operación remoto		Señal Simple	MANETA TM OCR		
9 15002	Tensión		Medida Analógica	TENSION	0.4	0.0/36.0

Rangos de IOAs

Figura 1.5.13 Ejemplo de configuración las señales de usuario del protocolo IEC 60870-5-104.

Una vez ajustados los parámetros deseados de la opción **IEC 60870_5_104**, pulsar **Enviar** para enviar dichos ajustes al equipo.

1.5 Instalación y Puesta en Servicio

Una vez finalizado el ajuste de todos los parámetros deseados, pulsar **Aplicar** para que el equipo tome el valor de dichos ajustes y pulsar **Guardar** para que el equipo salve la configuración, de forma que esté disponible en los sucesivos arranques del equipo.

Modelo: TCA-D6C-322D03E0
 Instalación: SS10210 13.2 kV/
 SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - Parámetros - Software/Configuración - Históricos - Salir

9 15002 Remota - Medida Analógica TENSION 0.4 0.4 0.0/36.0 0.0/36.0

SS10210-OCR SS10210 -

Rangos de ajuste

Rango inferior 15000

Rango superior 15000

Rango inferior puntos dobles 10001

Aplicar

Guardar

Modelo: TCA-D6C-322D03E0
 Instalación: SS10210 13.2 kV/
 SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - Parámetros - Software/Configuración - Históricos - Salir

9 15002 Remota - Medida Analógica TENSION 0.4 0.4 0.0/36.0 0.0/36.0

SS10210-OCR SS10210 -

Rangos de ajuste

Rango inferior 15000

Rango superior 15000

Rango inferior puntos analógicos 15001

Rango superior puntos analógicos 20000

Rango inferior órdenes simples 30001

Rango superior órdenes simples 35000

Rango inferior órdenes dobles 35001

Rango superior órdenes dobles 40000

Enviar Limpiar

Figura 1.5.14 Aplicar y Guardar configuración.

Dentro del grupo de configuración general existen los siguientes grupos de ajustes:

Fecha y hora.
Datos Remota
Sensores

Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.5.6.a Fecha y hora

Desde el menú **Mantenimiento / Estadísticas / Generales** se accede al ajuste que permite configurar la fecha y la hora del equipo.

- **Ajuste Hora UTC**

El equipo permite configurar la fecha y hora UTC dentro del menú **Mantenimiento / Estadísticas / Generales**, como se indica en la siguiente figura.

Modelo: TCA-D6C-322D03E0
Instalación: SS10210 13.2 kV/
SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - Parámetros - Software/Configuración - Históricos - Salir

Unifilar

Estadísticas - Generales

Filiación LAN 7.374

Comunicaciones Rutas 9,18:25:32 [Cambiar](#)

Hora Local: Entradas 9,19:25:32 [Cambiar](#)

Uso de Memoria Medidas -

Tiempo CPU -los Oscilografía -

Tiempo CPU -sh Faltas -

Contadores de operaciones

Nombre	Descripción	Faltas	Operaciones	IA kA2	IB kA2	IC kA2
SS10210	OCR SS10210	1075	225	0	0	0

[Refrescar](#)

Figura 1.5.15 Menú para ajustar la hora UTC del equipo.

A continuación se pulsará la tecla cambiar y se introducirá la fecha en el siguiente formato: YYYY/MM/DD, hh:mm:ss.

Modelo: TCA-D6C-322D03E0
Instalación: SS10210 13.2 kV/
SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - Parámetros - Software/Configuración - Históricos - Salir

Generales

Tiempo ejecutándose: 0d01:48:33.656

Hora UTC: 2019/01/29, 18:28:29 [Cambiar](#)

Hora Local: 2019/01/29, 19:28:29 [Cambiar](#)

Hora y fecha

Hora y fecha actual (UTC) 2019/01/29, 18:29:04

Nueva fecha y hora (YYYY/MM/DD, hh:mm:ss)

[Enviar](#) [Cancelar](#)

Figura 1.5.16 Ejemplo de configuración la hora UTC del equipo.

1.5 Instalación y Puesta en Servicio

• Ajuste Hora Local

El equipo permite configurar la fecha y hora Local dentro del menú **Mantenimiento / Estadísticas / Generales**, como se indica en la siguiente figura.

The screenshot shows the ZIV software interface. At the top, there is a header with the ZIV logo and model information: Modelo: TCA-D6C-322D03E0, Instalación: SS10210 13.2 kV, SIGRID: 12000649813. Below the header is a navigation bar with buttons: Mantenimiento, Parámetros, Software/Configuración, Históricos, and Salir. The 'Parámetros' button is selected, and a sub-menu is displayed. In this sub-menu, 'Estadísticas' is selected, and another sub-menu is shown with 'Generales' highlighted. Other options in the 'Estadísticas' sub-menu include Filial, Comunicaciones, Hora Local, Uso de Memoria, Tiempo CPU - Jor, and Tiempo CPU - sh. Below the sub-menu, there is a table with the following data:

Nombre	Descripción	Faltas	Operaciones	IA kA2	ID kA2	IC kA2
SS10210	OCR SS10210	1075	225	0	0	0

Below the table is a 'Refrescar' button.

Figura 1.5.17 Menú para ajustar la hora UTC del equipo.

A continuación se pulsará la tecla cambiar y se introducirá la fecha en el siguiente formato: YYYY/MM/DD, hh:mm:ss

The screenshot shows the ZIV software interface with the 'Generales' menu option selected. The 'Hora Local' field is highlighted, and the 'Cambiar' button is visible. Below the 'Hora Local' field, there is a table with the following data:

Nombre	Descripción	Faltas	Operaciones	IA kA2	ID kA2	IC kA2
SS10210	OCR SS10210	1075	225	0	0	0

Below the table is a 'Refrescar' button.

The screenshot also shows the 'Hora y fecha' configuration screen. The 'Hora y fecha actual (LOCAL)' field is highlighted, and the 'Enviar' button is visible. Below the 'Hora y fecha actual (LOCAL)' field, there is a table with the following data:

Nombre	Descripción	Faltas	Operaciones	IA kA2	ID kA2	IC kA2
SS10210	OCR SS10210	1075	225	0	0	0

Below the table is a 'Refrescar' button.

Figura 1.5.18 Ejemplo de configuración la hora UTC del equipo.

Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.5.6.b Datos remota

En el menú **Parametros / Remota / Datos Remota** se pueden configurar unos parámetros relacionados con la instalación. Estos ajustes se dividen en dos:

- **Datos remota**

Datos remota			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Nombre	20 caracteres		
Tipo de solución	Supervisión Automatización Órgano corte red Reconectador		OCR
Nombre de la instalación	20 caracteres		
Código de la instalación	11 caracteres		

- **Posiciones Físicas**

Datos remota			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Nombre de la posición a automatizar	20 caracteres		



Modelo: TCA-D6C-322D03E0
Instalación: SS10210 13.2 kV
SIGRID: 12000649813

Mantenimiento • **Parametros** • Software/Configuración • Históricos • Salir

Datos remota

ID Remota (NOMBRE)	OSS10210	OSS10210
Tipo Solución (TYP_NORM)	OCR	OCR
Nombre instalación (NOM_INSTALAC)	SS10210 13.2 kV	SS10210 13.2 kV
Código SIGRID (COD_SIGRID)	12000649813	12000649813
Medio de comunicación (MEDIO_COMS)	DSL	DSL

Posiciones Físicas

B1 (B1)	B2 (B2)	Nombre (B3) Descripción (B3_TEXT)	Elemento (ELEM_CELDA)	Tipo (TIPO_CELDA)
OCRT12	0009EA55	SS10210	OCR SS10210	Ruptor
				Automatizada

Enviar Limpia

Figura 1.5.19 Ejemplo de configuración general datos remota.

1.5 Instalación y Puesta en Servicio

1.5.6.c Sensores

Mediante estos ajustes se definen las relaciones de transformación de los transformadores de intensidad y el transformador de tensión según el modelo elegido (ver 1.2, Selección del Modelo).

- **Relación Transformación Divisor Resistivo.** También existe un ajuste común para todas las fases. La tensión de salida del divisor resistivo medida por el relé se multiplica por este ajuste para obtener la tensión fase-tierra de la línea. Se utilizarán sensores de tensión resistivos cuando se elija el modelo de 3 canales de tensión
- **Relación Transformador de Tensión.** La tensión de salida medida en el secundario del transformador de tensión se multiplica por este ajuste para obtener la tensión de fase-fase. Se utilizará un transformador de tensión cuando el modelo de equipo elegido tenga solo un canal de tensión.

Modelo: TCA-D6C-322D03E0
Instalación: SS10210 13.2 kV
SIGRID: 12000649813

Mantenimiento - Parámetros - Software/Configuración - Históricos - Salir

Remota -

SS10210-OCR SS10210 - Sensores

Ajustes Avanzados - DPF & AF

Aplicar

Guardar

Corriente

Relación Transformación Intensidades (REL_TF_I) (A/A) : 600/1 : 600/1

Tensión

Tensión compuesta nominal lado primario (TENS_PRIMARIA) (kV) : 15 : 15

Relación Transformación Tensiones (REL_TF_V) (kV/V) : 15/230 : 15/230

Enviar Limpiar

Figura 1.5.20 Ejemplo de configuración de los sensores.

• Rangos de ajustes de los sensores

Ajustes sensores			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Relación de Transformación de intensidades	AAA/BBB - AAA: Amperios del primario - BBB: Amperios secundario		600/1
Tensión compuesta nominal lado primario	0-72kV	0,1	20
Relación Transformación Tensiones	AAA/BBB - AAA: kilovoltios del primario - BBB: Voltios secundario		20/230

Capítulo 1. Descripción e Inicio



1.6 Prueba de Conexionado

1.6.1	Introducción.....	1.6-2
1.6.2	Conexiones de corriente	1.6-2

1.6.1 Introducción

Los objetivos de la prueba de conexionado son los siguientes:

- Confirmar que el conexionado externo de canales analógicos de entrada de intensidad son correctos.
- Comprobar la polaridad de los transformadores de intensidad.
- Comprobar las medidas (magnitud y ángulo) de las intensidades.

Para llevar a cabo la prueba de forma completa se procederá a realizar inyecciones en primario de tal manera que se puedan comprobar las polaridades y las relaciones de transformación de los transformadores de intensidad. Estas pruebas solo se podrán realizar cuando no haya restricciones en la energización de la posición y se haya llevado a cabo la puesta en marcha del resto de equipamiento de dicha posición donde se encuentra ubicado el equipo.

Comprobar antes de iniciar los chequeos que se hayan retirado todos los puentes de pruebas y que el cableado externo se encuentre debidamente conectado (es posible que durante la puesta en marcha se hayan desconectado cables externos).

1.6.2 Conexiones de corriente

Colocar un multímetro en serie con cada una de las entradas analógicas de corriente del relé para comprobar la medida en valores de secundario de cada fase. Dicha comprobación se llevará a cabo comparando el valor leído por el multímetro con el valor mostrado en la página web, **Mantenimiento / Estadísticas** /. Comprobar así mismo tanto módulos como ángulos. Modificar el ajuste de relación de transformación para visualizar las corrientes en valores de primario. La lectura de las medidas deberá cumplir lo especificado en el apartado de Exactitud en la medida del [Capítulo 1.3, Características Técnicas](#).

Comprobar que, al inyectar un sistema equilibrado, la corriente que fluye por el circuito del neutro del transformador es despreciable.

1.7 Normas y Ensayos Tipo

1.7.1	Aislamiento.....	1.7-2
1.7.2	Compatibilidad electromagnética	1.7-2
1.7.3	Climático.....	1.7-4
1.7.4	Alimentación.....	1.7-4
1.7.5	Mecánico.....	1.7-4

Capítulo 1. Descripción e Inicio

Los equipos satisfacen las normas especificadas en los siguientes cuadros. En caso de no estar especificada, se trata de la norma UNE 21-136 (IEC-60255).

1.7.1 Aislamiento

Aislamiento (Rigidez Dieléctrica)	<i>IEC-60255-5 / 60255-27</i>
Entre circuitos y masa	
Entradas analógicas, ED's, SD's y FA	2 kV, 50/60 Hz, durante 1min
Puertos comunicaciones	1 kV, 50/60 Hz, durante 1min
Entre circuitos independientes	
Entradas analógicas, ED's, SD's y FA	2 kV, 50/60 Hz, durante 1min
Puertos comunicaciones	1 kV, 50/60 Hz, durante 1min
Medida de la resistencia de aislamiento	<i>IEC-60255-5 / 60255-27</i>
Modo común	$R \geq 100 \text{ M}\Omega$ o $5\mu\text{A}$
Impulso de tensión	<i>IEC-60255-5 (UNED21-136-83/5) / 60255-27</i>
Modo común	
Entradas analógicas, ED's, SD's y FA	5 kV; 1,2/50 μs; 0,5 J
Puertos comunicaciones	2 kV; 1,2/50 μs; 0,5 J
Modo diferencial	
Entradas analógicas, ED's, SD's y FA	1 kV; 1,2/50 μs

1.7.2 Compatibilidad electromagnética

Perturbaciones de 100kHz y 1 MHz	<i>61000-4-18 / IEC-60255-26</i>
Modo común	2,5 kV
	1 kV en puertos de comunicación
Modo diferencial (excepto puertos de comunicación)	1 kV
Inmunidad a campos magnéticos amortiguados	<i>IEC 61000-4-10</i>
100kHz y 40 transitorios/s	$\pm 100 \text{ A/m}$
1Mhz y 400 transitorios/s	$\pm 100 \text{ A/m}$
Perturbaciones de transitorios rápidos	<i>IEC 61000-4-4 Clase IV (IEC-60255-22-4)</i>
EDs, SDs, FA, analógicas	4 kV (5kHz)
En puertos de comunicaciones	2 kV (5kHz)
Inmunidad a campos radiados	
AM 80% 1kHz, rango 80Mhz-3GHz	10 V/m
Inmunidad a señales conducidas	<i>IEC 61000-4-6 Clase III</i>
Banda de frecuencia 0,15 a 80Mhz	10 Vrms
Frecuencias puntuales 27 MHz y 68 MHz	

1.7 Normas y Ensayos Tipo

Descargas electrostáticas	<i>IEC 61000-4-2 Clase IV (IEC 60255-26)</i>
Por contacto	±8 kV ±10 %
Modo en el aire	±15 kV ±10 %

Inmunidad a ondas de choque	<i>IEC-61000-4-5 (IEC 60255-26)</i> (1,2/50µs - 8/20µs)
Modo diferencial	
Alimentación	±2 kV
EDs, SDs, analógicas	±1 kV
Modo común	
Alimentación	±4 kV
EDs, SDs, analógicas	±2 kV
Puertos de comunicaciones	±2 kV

Inmunidad a campos electromagnéticos a frecuencia industrial (50/60Hz)	<i>IEC61000-4-8 clase V (IEC 60255-26)</i>
Niveles continuos	100 A/m
Aplicaciones de 2 segundos	1000 A/m

Emisiones electromagnéticas	
Radiadas	<i>EN55022, EN55032 (IEC 60255-26) Clase B</i>
Conducidas	<i>EN55011, EN55032 Clase A</i>

Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.7.3 Climático

Temperatura	<i>IEC 60068-2</i>
Trabajo en frío condiciones límite	<i>IEC 60068-2-1</i> -25° C, 16 horas
Calor seco condiciones límite	<i>IEC 60068-2-2</i> +70° C, 16 horas
Calor húmedo	<i>IEC 60068-2-78</i> +40° C, 93% humedad relativa, 96h,
Variaciones rápidas de temperatura	<i>IEC 60068-2-14 / IEC 61131-2</i> Equipo desconectado -25° C durante 3h y +70° C durante 3h (5 ciclos)
Rango de funcionamiento	De -25° C a +70° C
Rango de almacenaje	De -40° C a +85° C
Humedad	95% (sin condensación)

1.7.4 Alimentación

Inmunidad rizado alimentación DC	<i>IEC 61000-4-17</i>
Rizado	15%
Inmunidad a huecos, interrupción y apagado/encendido gradual	<i>IEC 61000-4-29</i>
Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	<i>IEC 61131-2</i>

1.7.5 Mecánico

Vibraciones (sinusoidal)	<i>IEC-60068-2-64</i> 10-200Hz; 1(m/s²)/Hz 200-2000Hz; 0,3(m/s²)/Hz
Niveles de protección externa	<i>IEC-60529 / IEC 60068-2-75</i> IPX2B

Los modelos cumplen la normativa de compatibilidad electromagnética 89/336/CEEIEC: International Electrotechnical Commission / CEI: Comisión Electrotécnica Internacional.



1.8 Esquemas y Planos de Conexiones

Esquemas de dimensiones y taladrado

2TCA-E (1/2 rack de 19")	>>	4BF0105/0009

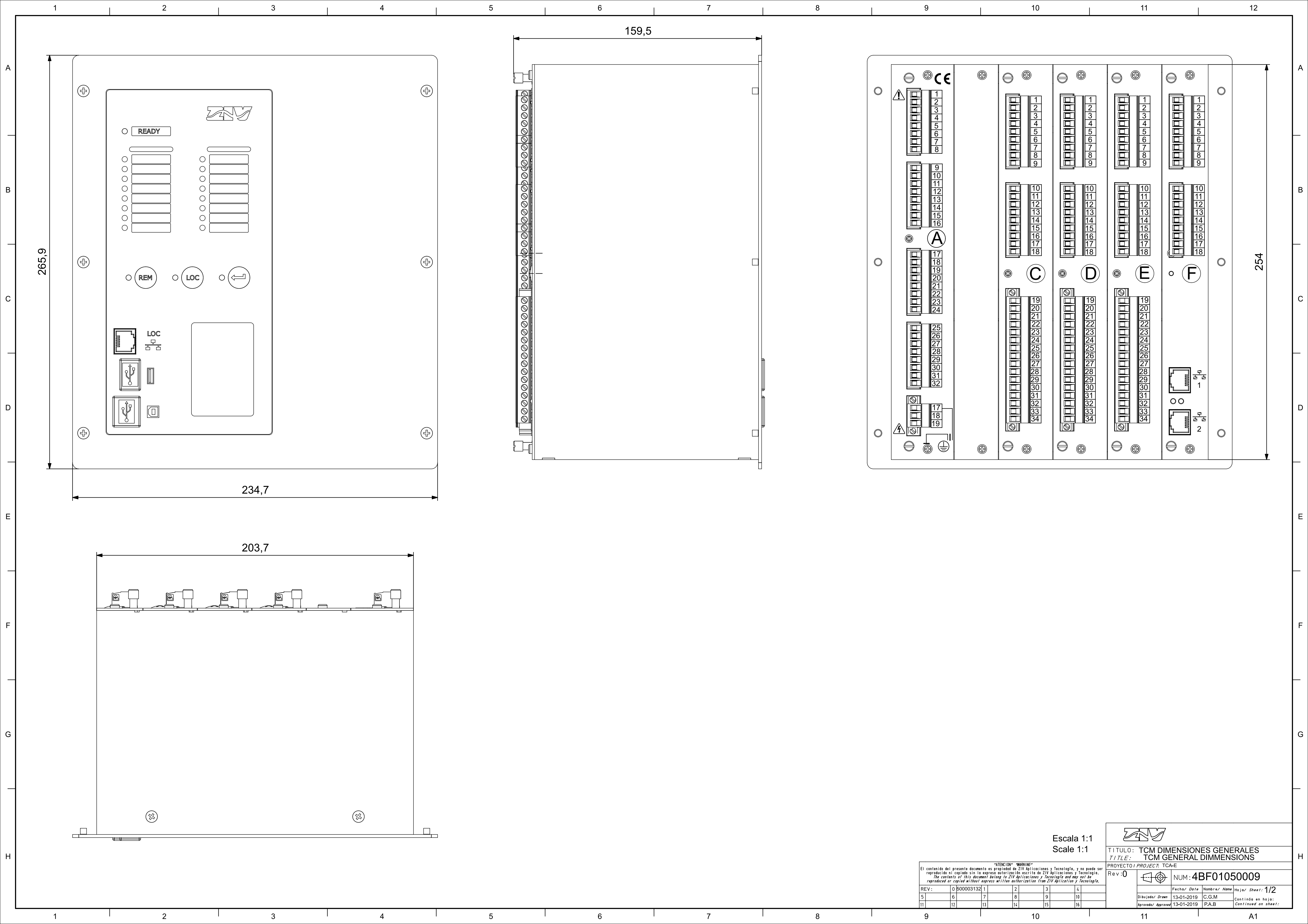
Esquemas de conexiones externas

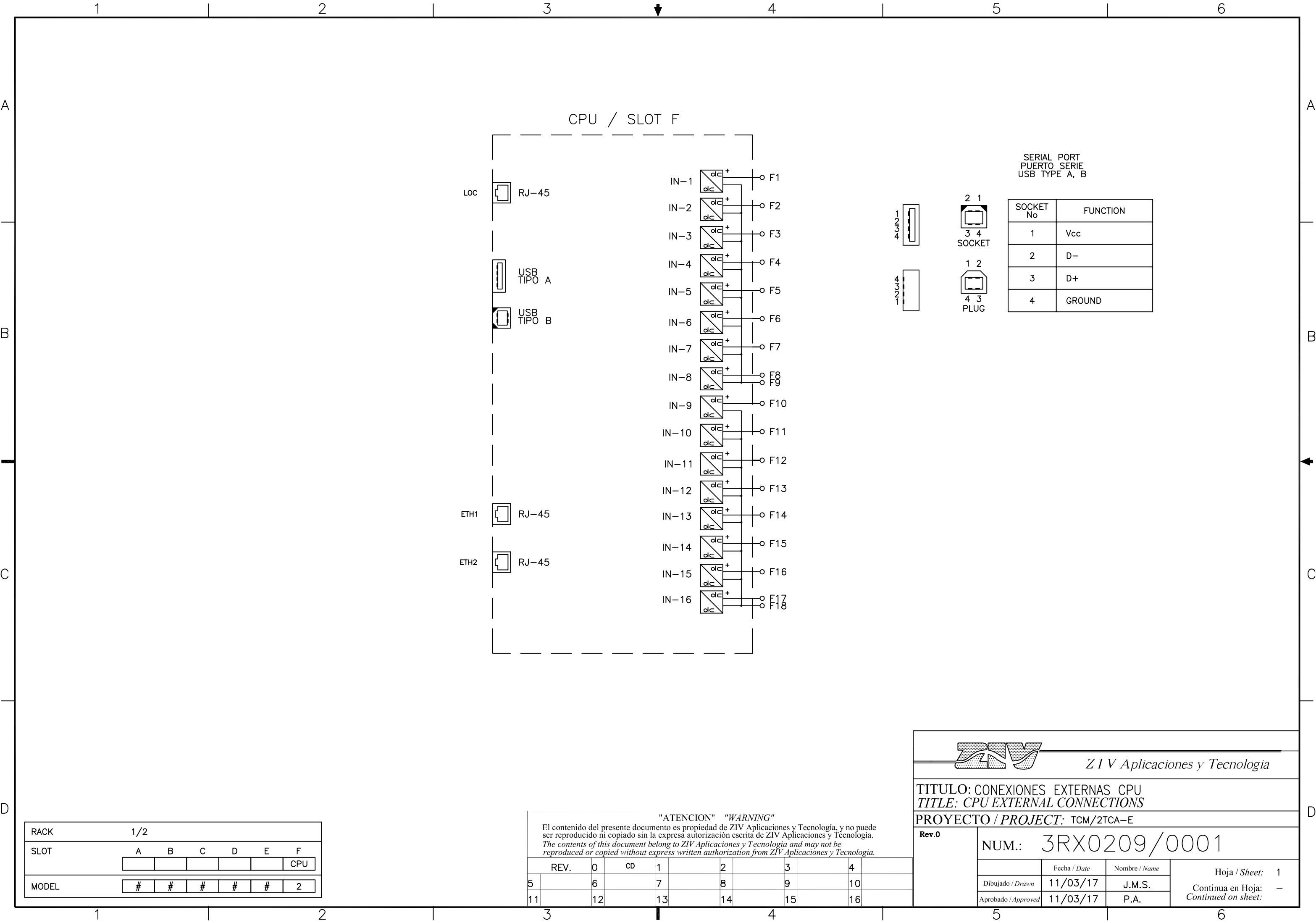
CPU + EDs	>>	3RX0209/0001
FA + SDs	>>	3RX0209/0002
EDs + V + I	>>	3RX0209/0003
EDs + I	>>	3RX0209/0004

- **Canales analógicos 2TCA-E**

Canales analógicos	Descripción de los canales analógicos	SLOT (1/2 rack)	PINS
VA	ENTRADA TENSIÓN 1	C / E	19-20
VB	ENTRADA TENSIÓN 2	C / E	21-22
VC	ENTRADA TENSIÓN 3	C / E	23-24
IA	ENTRADA INTENSIDAD 1	C / E	27-28
IB	ENTRADA INTENSIDAD 2	C / E	29-30
IC	ENTRADA INTENSIDAD 3	C / E	31-32
IN	ENTRADA INTENSIDAD 4	C / E	33-34

Canales analógicos	Descripción de los canales analógicos	SLOT (1/2 rack)	PINS
IA	ENTRADA INTENSIDAD 1	D / E	19-20
IB	ENTRADA INTENSIDAD 2	D / E	21-22
IC	ENTRADA INTENSIDAD 3	D / E	23-24
IN	ENTRADA INTENSIDAD 4	D / E	25-26
IA	ENTRADA INTENSIDAD 5	D / E	27-28
IB	ENTRADA INTENSIDAD 6	D / E	29-30
IC	ENTRADA INTENSIDAD 7	D / E	31-32
IN	ENTRADA INTENSIDAD 8	D / E	33-34





RACK

1/2

SLOT

A

B

C

D

E

F

CPU

MODEL

#

#

#

#

#

2

"ATENCION" "WARNING"

El contenido del presente documento es propiedad de ZIV Aplicaciones y Tecnología, y no puede ser reproducido ni copiado sin la expresa autorización escrita de ZIV Aplicaciones y Tecnología.
The contents of this document belong to ZIV Aplicaciones y Tecnología and may not be reproduced or copied without express written authorization from ZIV Aplicaciones y Tecnología.

REV.	0	CD	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	

Rev.0

NUM.: 3RX0209/0001

Fecha / Date

Nombre / Name

Hoja / Sheet: 1

Dibujado / Drawn

Aprobado / Approved

11/03/17

11/03/17

J.M.S.

P.A.

Continua en Hoja: -

Continued on sheet:

A

B

C

D

A

B

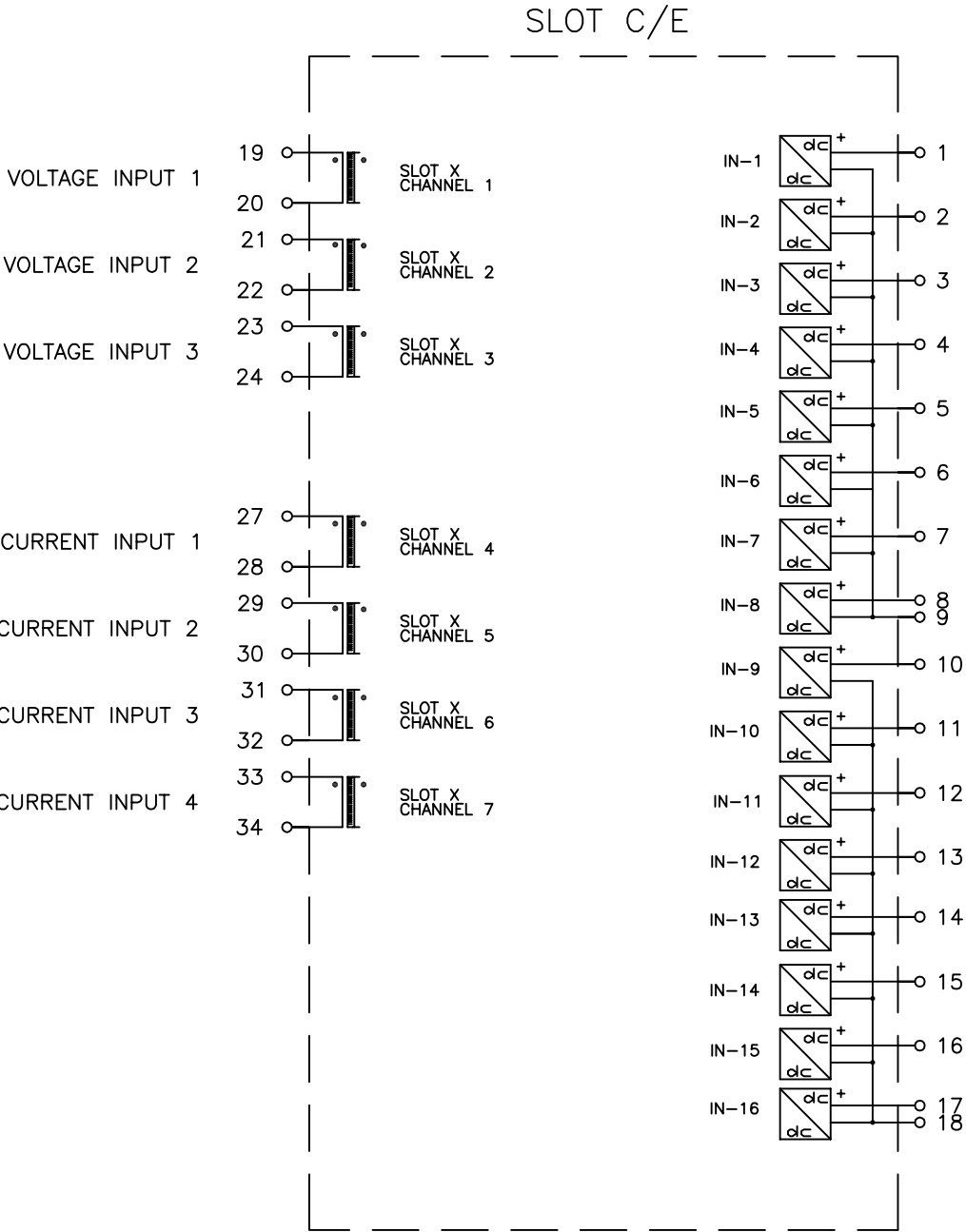
C

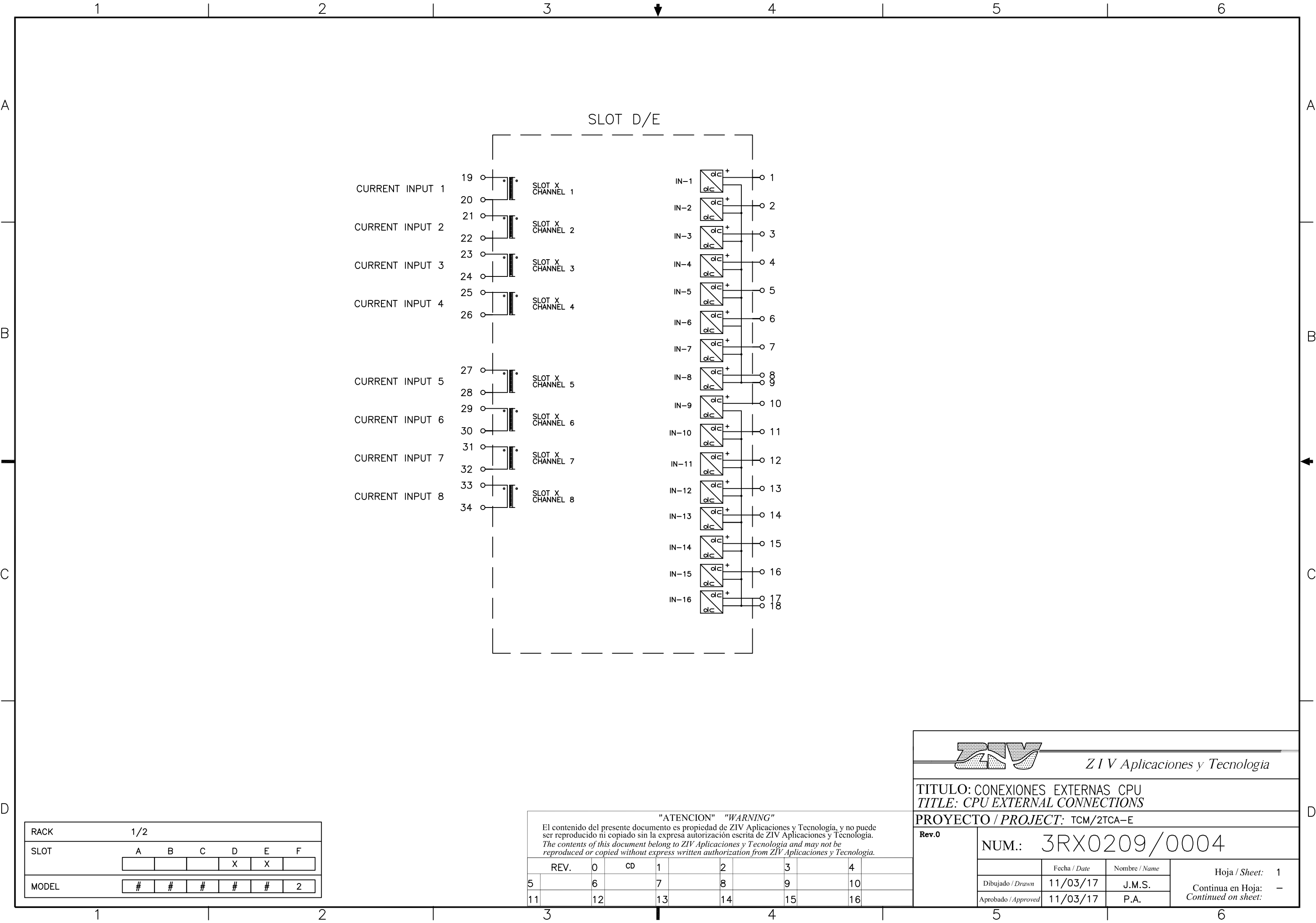
D

RACK	1/2					
SLOT	A	B	C	D	E	F
			X		X	
MODEL	#	#	#	#	#	2

"ATENCION" "WARNING"											
El contenido del presente documento es propiedad de ZIV Aplicaciones y Tecnología, y no puede ser reproducido ni copiado sin la expresa autorización escrita de ZIV Aplicaciones y Tecnología. The contents of this document belong to ZIV Aplicaciones y Tecnología and may not be reproduced or copied without express written authorization from ZIV Aplicaciones y Tecnología.											
	REV.	0	CD	1	2	3	4				
5		6		7	8	9	10				
11		12		13	14	15	16				

 ZIV Aplicaciones y Tecnología			
TITULO: CONEXIONES EXTERNAS CPU TITLE: CPU EXTERNAL CONNECTIONS			
PROYECTO / PROJECT: TCM/2TCA-E			
Rev.0	NUM.: 3RX0209/0003		
		Fecha / Date	Nombre / Name
	Dibujado / Drawn	11/03/17	J.M.S.
	Aprobado / Approved	11/03/17	P.A.
		Hoja / Sheet: 1	
		Continua en Hoja: - Continued on sheet:	





Capítulo 2.

Unidades de Protección de Intensidad

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.1	Principios Comunes	2.1-2
2.1.2	Unidad de Sobreintensidad de Fase.....	2.1-14
2.1.3	Unidad de Sobreintensidad de Neutro.....	2.1-22
2.1.4	Unidad de Sobreintensidad de Neutro Sensible.....	2.1-30

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

Unidades de protección de sobreintensidad		
1 x P	Sobreintensidad instantánea de fases	50Fx
1 x P	Sobreintensidad instantánea de neutro	50Nx
1 x P	Sobreintensidad temporizada de fases	51Fx
1 x P	Sobreintensidad temporizada de neutro	51Nx
1 x P	Sobreintensidad temporizada de neutro sensible	51GSx
1 x P	Sobreintensidad direccional de neutro aislado	67Na

2.1.1 Principios Comunes

2.1.1.a Operación y reposición

Las unidades de sobreintensidad actúan de acuerdo al valor eficaz de las intensidades de entrada. La actuación se produce cuando el valor eficaz supera el valor de 1,05 veces el arranque ajustado en el equipo, realizándose la reposición a 1 vez el valor ajustado.

En el caso de las unidades instantáneas, cada uno de los elementos de protección dispone de un temporizador ajustable a la salida que permite la temporización opcional de las unidades instantáneas mientras que, en las unidades temporizadas, la activación del arranque habilita la función de temporización, que realizará una integración de los valores medidos. Dicha integración se realiza aplicando incrementos en función de la intensidad de entrada sobre un contador cuyo fin de cuenta determina la actuación del elemento de tiempo.

La reposición del arranque tiene lugar cuando el valor medido desciende a 1 vez el valor ajustado. Cuando el valor eficaz medido desciende por debajo del arranque ajustado, se produce una reposición rápida del integrador. La activación de la salida requiere que el arranque permanezca actuando durante todo el tiempo de integración; cualquier reposición conduce al integrador a sus condiciones iniciales, de forma que una nueva actuación inicia la cuenta de tiempo desde cero.

2.1.1.b Bloqueo de disparo y anulación de la temporización

Las unidades de tiempo e instantáneas tienen la posibilidad de programar unas entradas de bloqueo de disparo, lo que impide la actuación de la unidad si esta entrada se activa antes de que se genere el disparo. Si se activa después del disparo, éste se repone. La unidad, aunque se encuentre bloqueada sigue operativa de tal manera que si el equipo se encuentra en condiciones de disparo en el momento en el que la entrada de bloqueo se desactiva el relé emitirá orden de disparo de forma instantánea.

Para poder usar esta lógica de bloqueos se deben programar las entradas definidas como bloqueo de disparo.

Existe otra entrada programable que puede convertir una temporización ajustada de un elemento determinado en instantánea. Esta entrada se denomina anulación de la temporización y está disponible para todas las unidades temporizadas.

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.1.c Habilitación e inhabilitación de la unidad

Todas las unidades cuentan con una entrada de habilitación y de inhabilitación de tal manera que, estando la unidad habilitada por ajuste de protección, ésta se puede inhabilitar mediante lógica ante determinadas circunstancias. De esta manera, cuando la entrada de habilitación esté desactivada, la unidad no se encuentra operativa y es en el momento en el que la entrada de habilitación se active cuando la unidad comienza a operar partiendo desde cero.

2.1.1.d Bloqueo por armónicos

La energización de un transformador provoca una saturación transitoria del mismo como consecuencia de la componente de continua que se genera en el flujo magnético. Esto da lugar a la aparición de intensidades de magnetización elevadas (intensidades de *inrush*), las cuales pueden llegar a ser del orden de varias veces la intensidad nominal de la máquina.

En condiciones de sobreexcitación del transformador, como consecuencia de sobretensiones o subfrecuencias, también se pueden producir intensidades de magnetización importantes.

Con el fin de evitar la operación de unidades de sobreintensidad ante las citadas intensidades de magnetización, las unidades de sobreintensidad incluyen la función de bloqueo por segundo armónico.

Parámetros / Lx / DPF &AF / Restricciones por segundo armónico en unidades de sobreintensidad				
Servidor web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Unidades de sobreintensidad de Fase (FSAIF)(%)	PHAR.Str1	0 - 200 %	5 %	20 %
Unidades de sobreintensidad de Neutro (FSAIN)(%)	PHAR.Str2	0 - 200 %	5 %	20 %

Ajuste no modificable: Histéresis fijada al 1%.

2.1.1.e Control de par

El ajuste de **Control de par**, o **Habilitación del bloqueo del arranque**, está asociado a la **Unidad direccional**, habilitando o inhabilitando la direccionalidad del equipo.

La selección de la direccionalidad, o no, de las diferentes unidades instantáneas o temporizadas de fase, neutro y neutro sensible se puede realizar con este ajuste, el cual está incorporado en el grupo de protección de cada unidad. Los posibles valores del ajuste son:

1. No hay permiso para usar la direccionalidad
2. Permiso para usar las indicaciones en la dirección
3. Permiso para usar las indicaciones en la contradirección

Una unidad con el ajuste de control de par o habilitación del bloqueo del arranque en **NO** se convierte en no direccional.

2.1.1.f Curvas temporizadas

La característica de tiempo puede seleccionarse entre varios tipos de curvas según normas **IEC** e **IEEE** (Norma IEEE C37.112-1996):

CURVAS IEC

Curva inversa	Curva inversa + Límite de tiempo
Curva muy inversa	Curva muy inversa + Límite de tiempo
Curva extremadamente inversa	Curva extremadamente inversa + Límite de tiempo
Curva inversa de tiempo largo	Curva inversa de tiempo largo + Límite de tiempo
Curva inversa de tiempo corto	Curva inversa de tiempo corto + Límite de tiempo

CURVAS IEEE

Curva moderadamente inversa	Curva moderadamente inversa + Límite de tiempo
Curva muy inversa	Curva muy inversa + Límite de tiempo
Curva extremadamente inversa	Curva extremadamente inversa + Límite de tiempo

El ajuste del índice de las curvas es el mismo para las curvas **IEC** y las curvas **IEEE**: su rango es de 0,05 a 10 veces.

Sin embargo, el rango efectivo para las curvas **IEC** es de 0,05 a 1; para ajustes superiores a 1 se seguirá empleando el valor máximo que es 1. En el caso de las curvas **IEEE**, el rango efectivo comienza en 0,1 veces; ajustadas por debajo de este valor actúan como si estuvieran ajustadas en el mínimo (0,1 veces). Además, aunque el paso del ajuste es 0,01, el paso efectivo para estos tres tipos de curva es 0,1; cualquier ajuste que no sea múltiplo de 0,1 se redondea simétricamente, es decir, un ajuste de 2,37 se aplica como si fuera 2,40 y un ajuste de 2,33 se aplica como 2,30 (el ajuste 2,35 se aplicaría como 2,40).

Si el ajuste de **Tiempo fijo** es tan pequeño que no cruza la curva, el relé operará con la curva característica como si fuera normal y no una curva con **Límite de tiempo**.

Los tipos de curvas con **Límite de Tiempo** consisten en la función temporizada clásica con un umbral de tiempo, de manera que ningún disparo se producirá en un tiempo menor al especificado. Esto equivale a que a partir de un determinado momento la curva de disparo se convierte en una recta horizontal. Este límite en la actuación de la unidad coincide con el ajuste de tiempo que se utiliza en la opción de Tiempo Fijo.

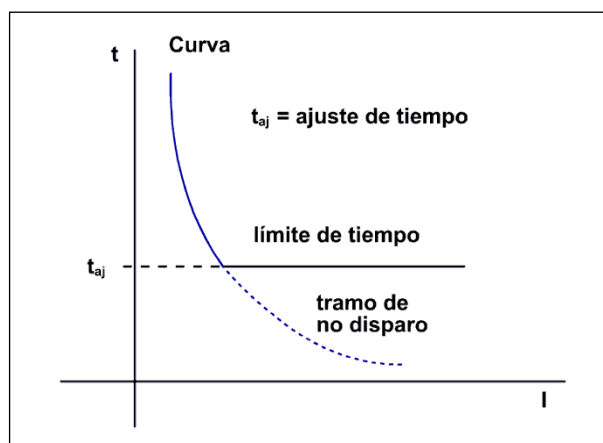


Figura 2.1.1 Diagrama de una curva con límite de tiempo para una unidad de sobreintensidad temporizada.

2.1 Unidades de Sobreintensidad

Puede pasar que el valor ajustado de **Tiempo fijo** sea excesivo frente a los tiempos de la curva para los diferentes diales, de tal manera que el relé nunca dispararía. Lo que se hace en tal caso es que si el tiempo correspondiente a la curva (para el dial ajustado y para una intensidad 1,5 veces mayor que la ajustada) es menor que el ajuste de tiempo fijo, se utiliza el tiempo de 1,5 veces como recta límite en la actuación de la unidad.

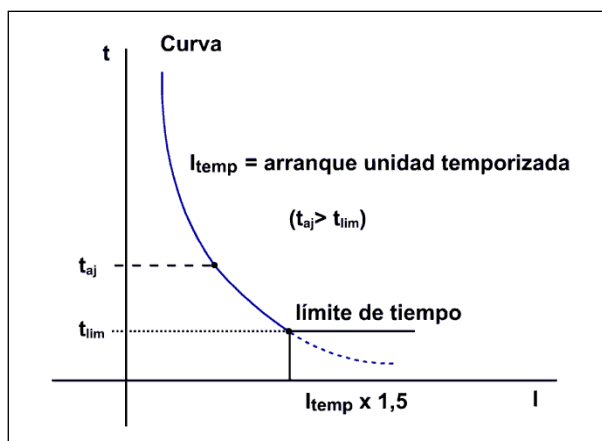


Figura 2.1.2 Diagrama de una curva con límite de tiempo para el caso de tiempo fijo mayor que el tiempo de curva (en arranque x 1,5).

Nota: es importante destacar que, aunque las curvas están definidas para un valor de entrada de hasta 20 veces la toma, que es el valor de arranque ajustado en cada una de las unidades temporizadas, no siempre es posible garantizar dicho rango.

Hay que considerar que los límites de saturación de los canales de intensidad son de 3000A para fases, neutro y neutro sensible y 60A para el neutro aislado. En base a estos límites, el “número de veces la toma” para el que son efectivas las curvas es función del ajuste:

Si $\frac{\text{LímiteDeSaturación}}{\text{AjusteUnidad}} > 20$, se garantiza que la curva funcionará para la unidad con dicho ajuste en todo su rango de tomas (hasta 20 veces el ajuste)

Si $\frac{\text{LímiteDeSaturación}}{\text{AjusteUnidad}} < 20$, se garantiza que la curva funcionará para la unidad con dicho ajuste hasta un número de veces la toma igual al valor de la división de dicho límite entre el ajuste correspondiente. Es decir,

para una unidad de Neutro ajustada en 600A, la curva será efectiva hasta $\frac{3000}{600} = 5$ veces el ajuste.

Si la intensidad en dicho Neutro supera el valor de 3000A, el equipo medirá dichos 3000A y disparará en el tiempo correspondiente a 5 veces la toma. Cuando se inyecte una intensidad superior a 20 veces el ajuste, el tiempo de disparo será el mismo que el correspondiente a dichas 20 veces.

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

- Característica intensidad / tiempo: funciones inversas**

Las figuras 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6 y 2.1.7 presentan las curvas inversas según normas IEC.

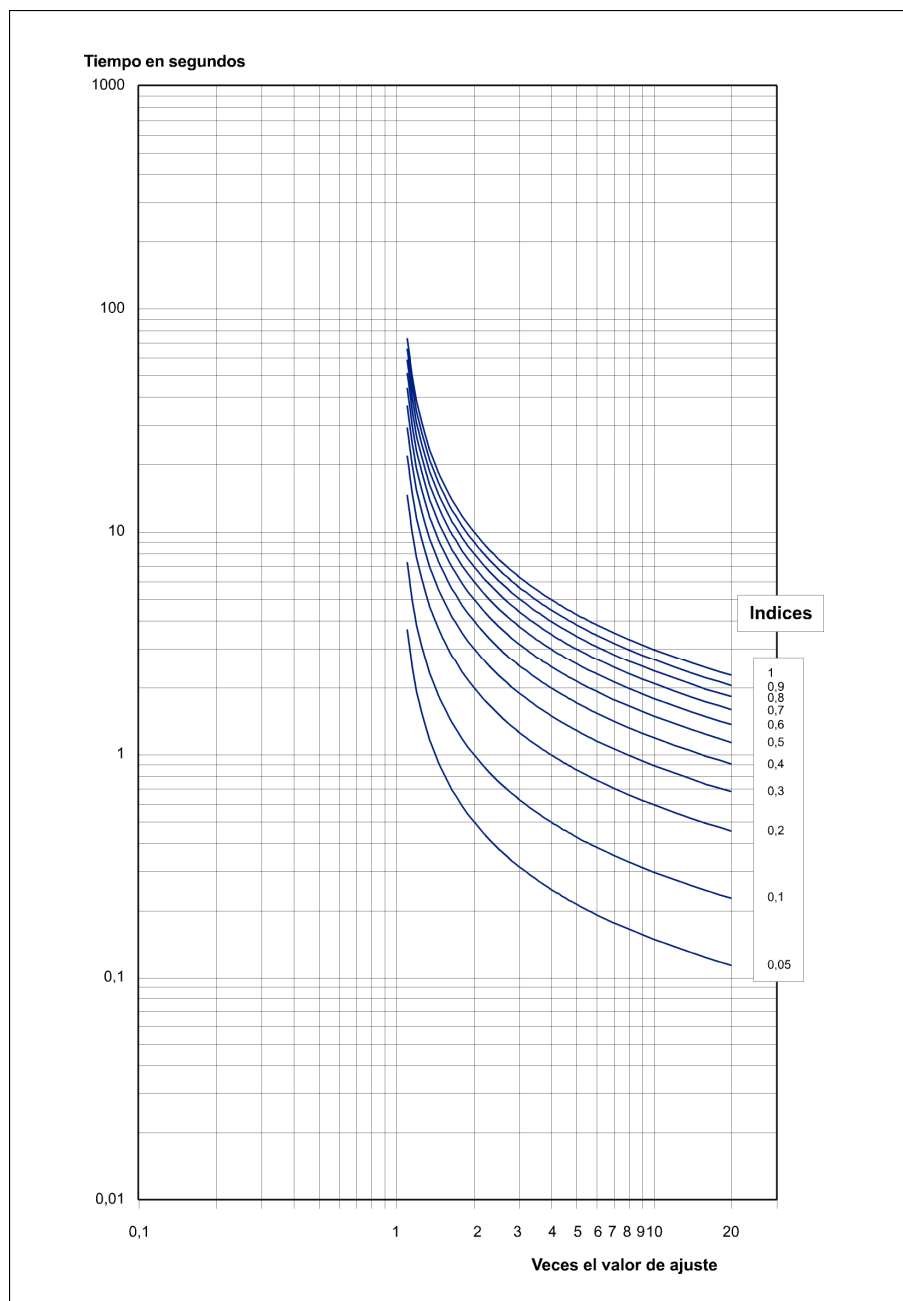


Figura 2.1.3 Característica INVERSA (IEC).

$$t = \frac{0,14}{I_S^{0,02} - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{arranque}}$$

2.1 Unidades de Sobreintensidad

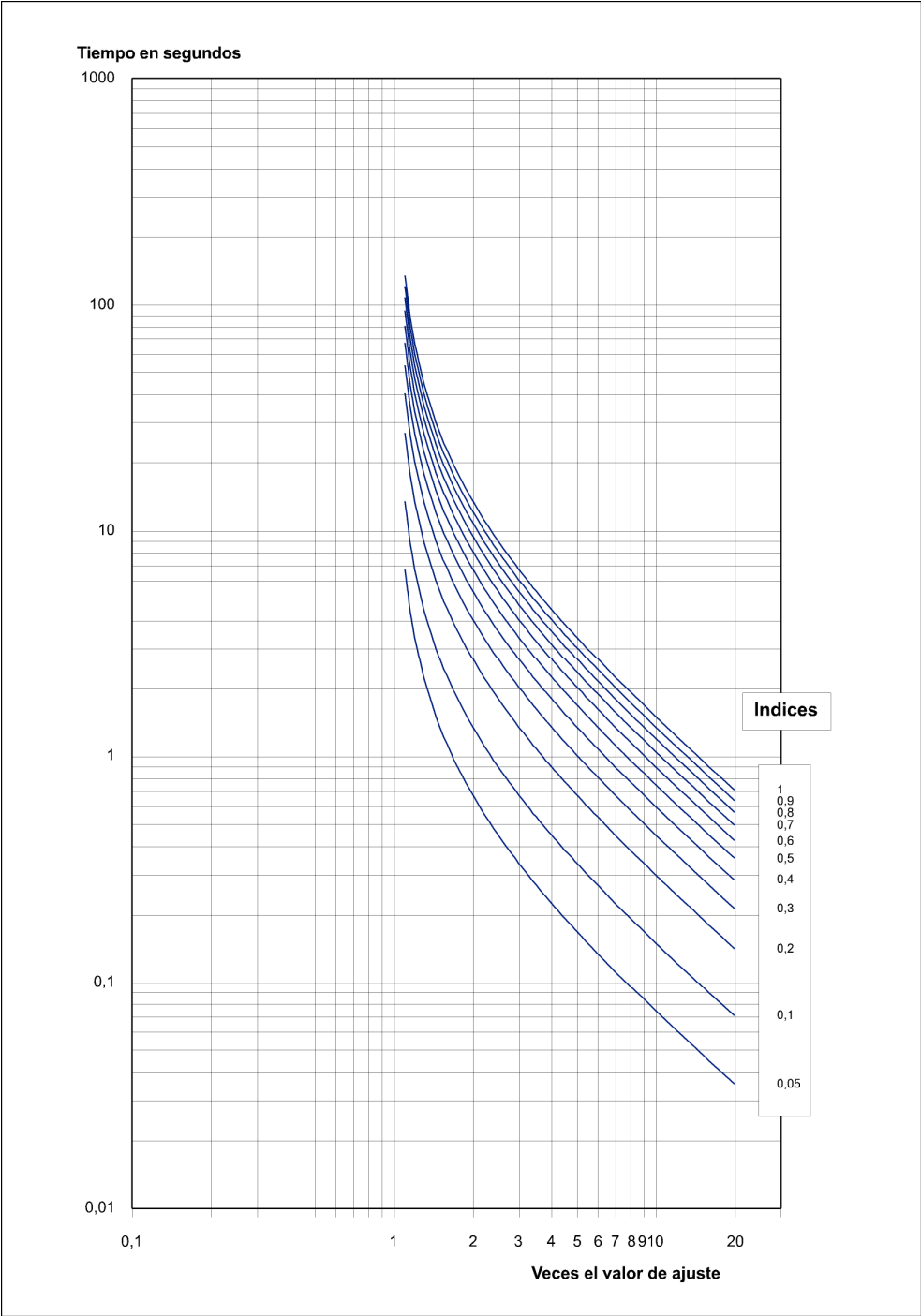


Figura 2.1.4 Característica MUY INVERSA (IEC).

$t = \frac{13,5}{I_S - 1} \times \text{Índice}$	$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{arranque}}$

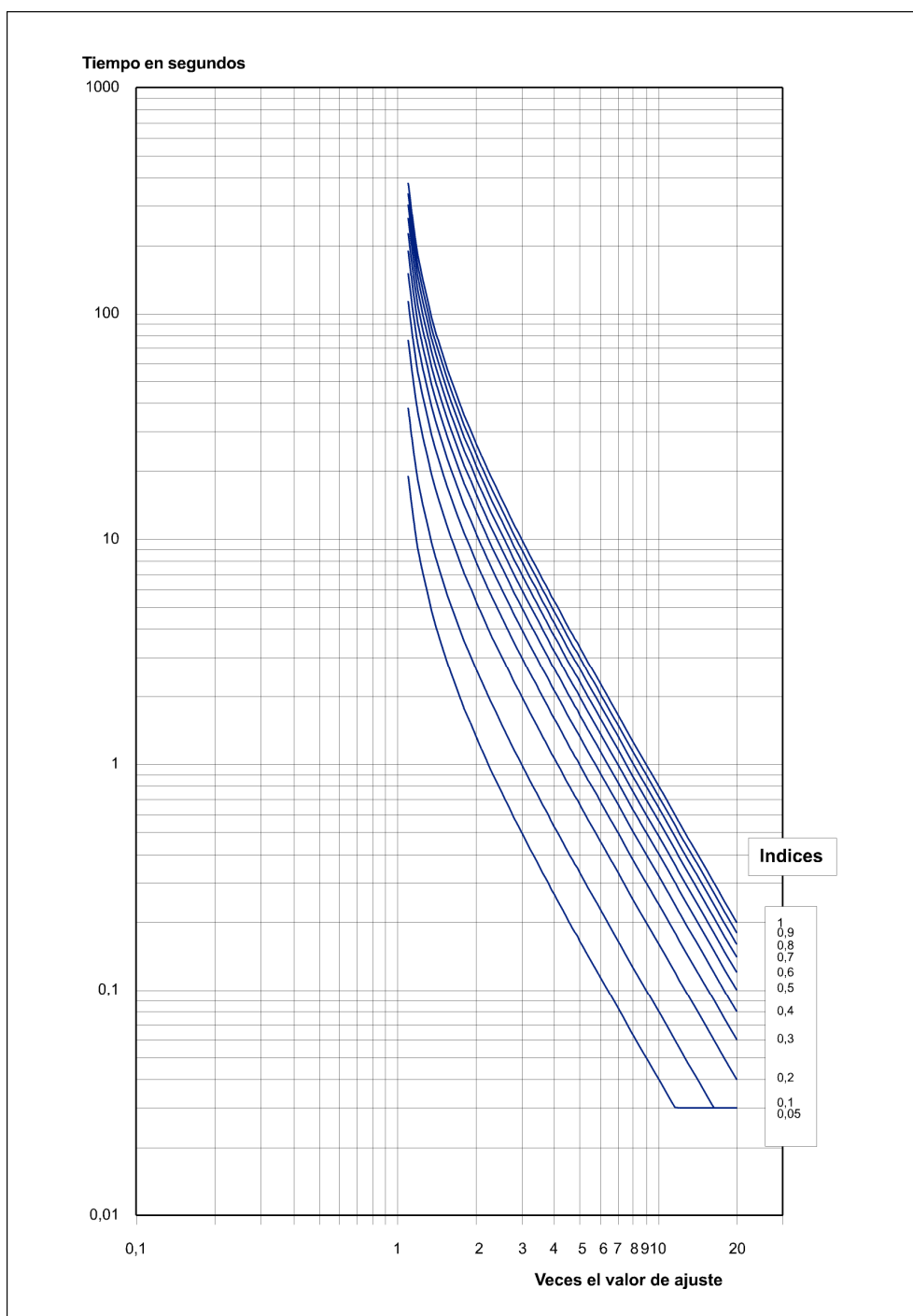


Figura 2.1.5 Característica EXTREMADAMENTE INVERSA (IEC).

$$t = \frac{80}{I_S^2 - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{arranque}}$$

2.1 Unidades de Sobreintensidad

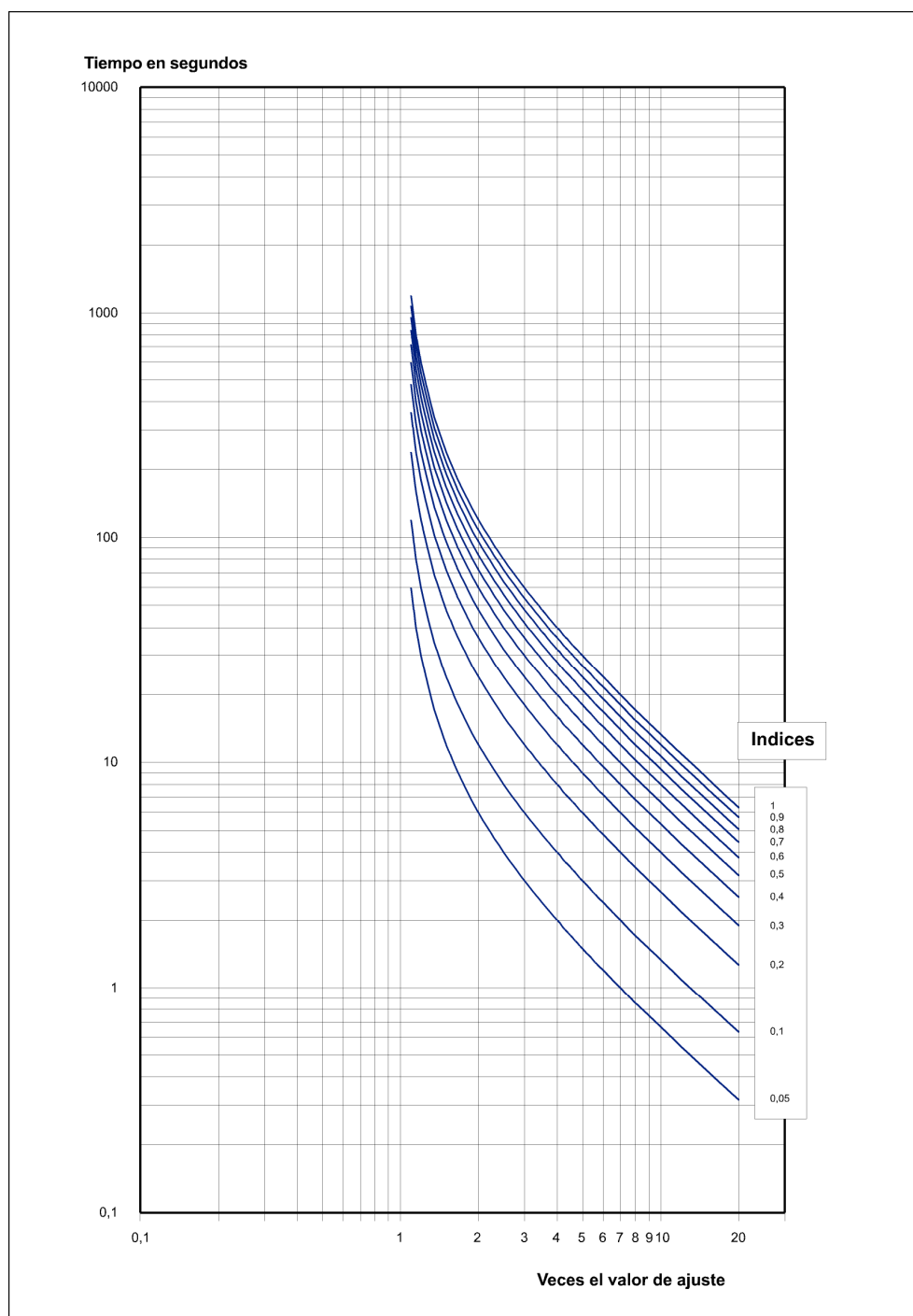


Figura 2.1.6 Característica TIEMPO-LARGO INVERSA (IEC).

$$t = \frac{120}{I_S - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{arranque}}$$

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

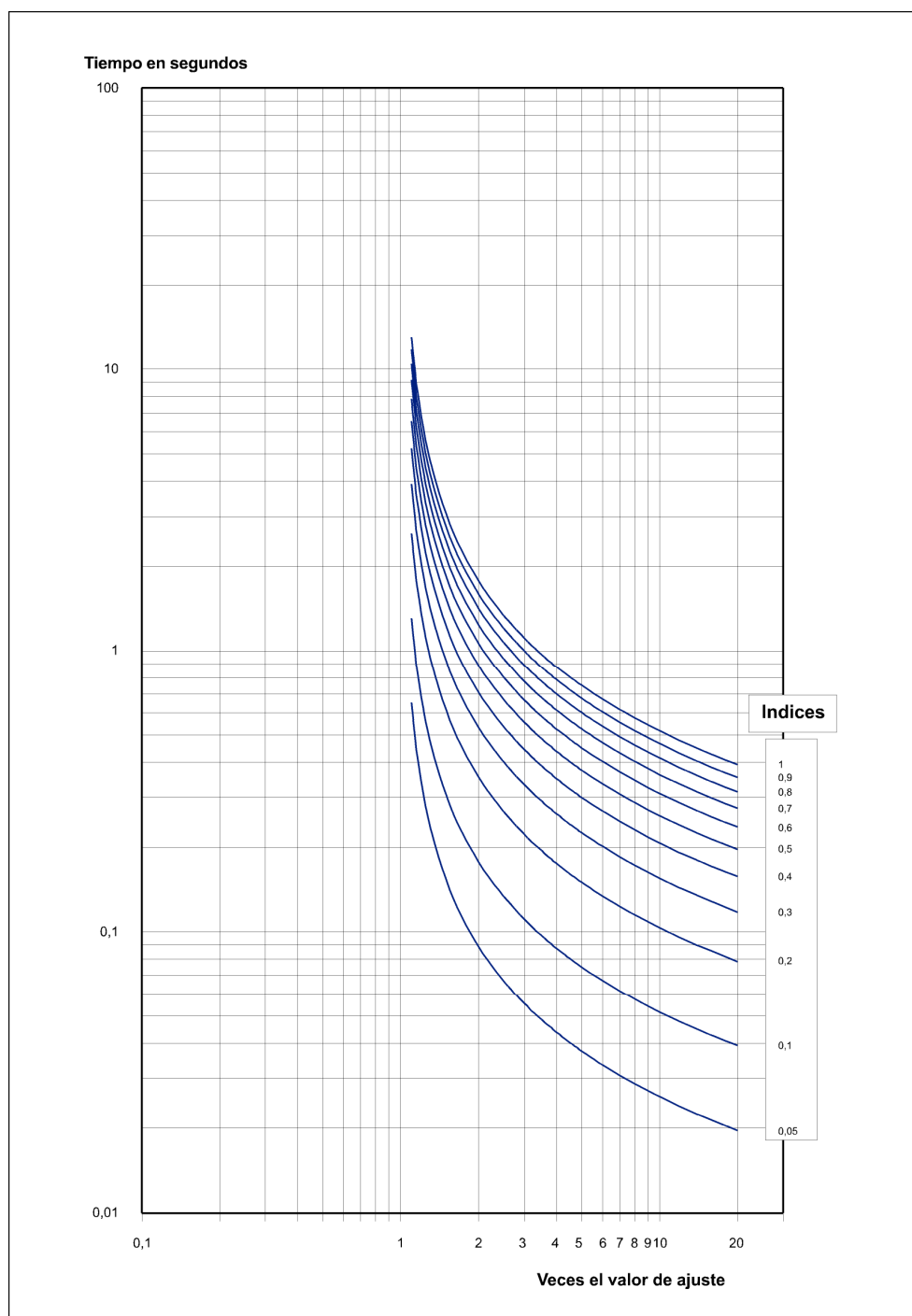


Figura 2.1.7 Característica TIEMPO-CORTO INVERSA (IEC).

$$t = \frac{0,05}{I_S^{0,04} - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{arranque}}$$

2.1 Unidades de Sobreintensidad

Las figuras 2.1.8, 2.1.9 y 2.1.10, presentan las curvas inversas según normas IEEE.

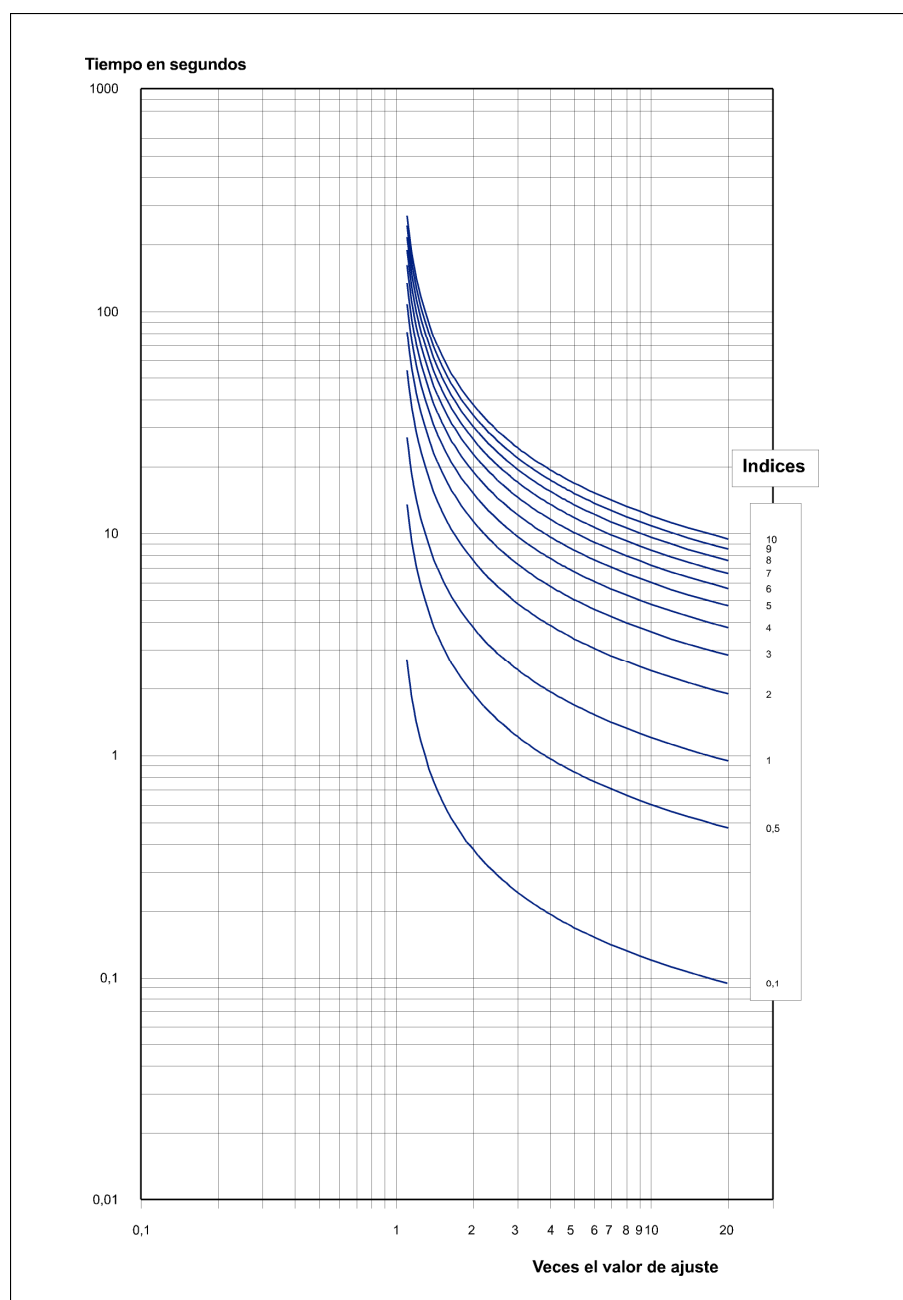


Figura 2.1.8 Característica MODERADAMENTE INVERSA (IEEE).

$$t = 0,114 + \frac{0,0515}{I_S^{0,02} - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{arranque}}$$

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

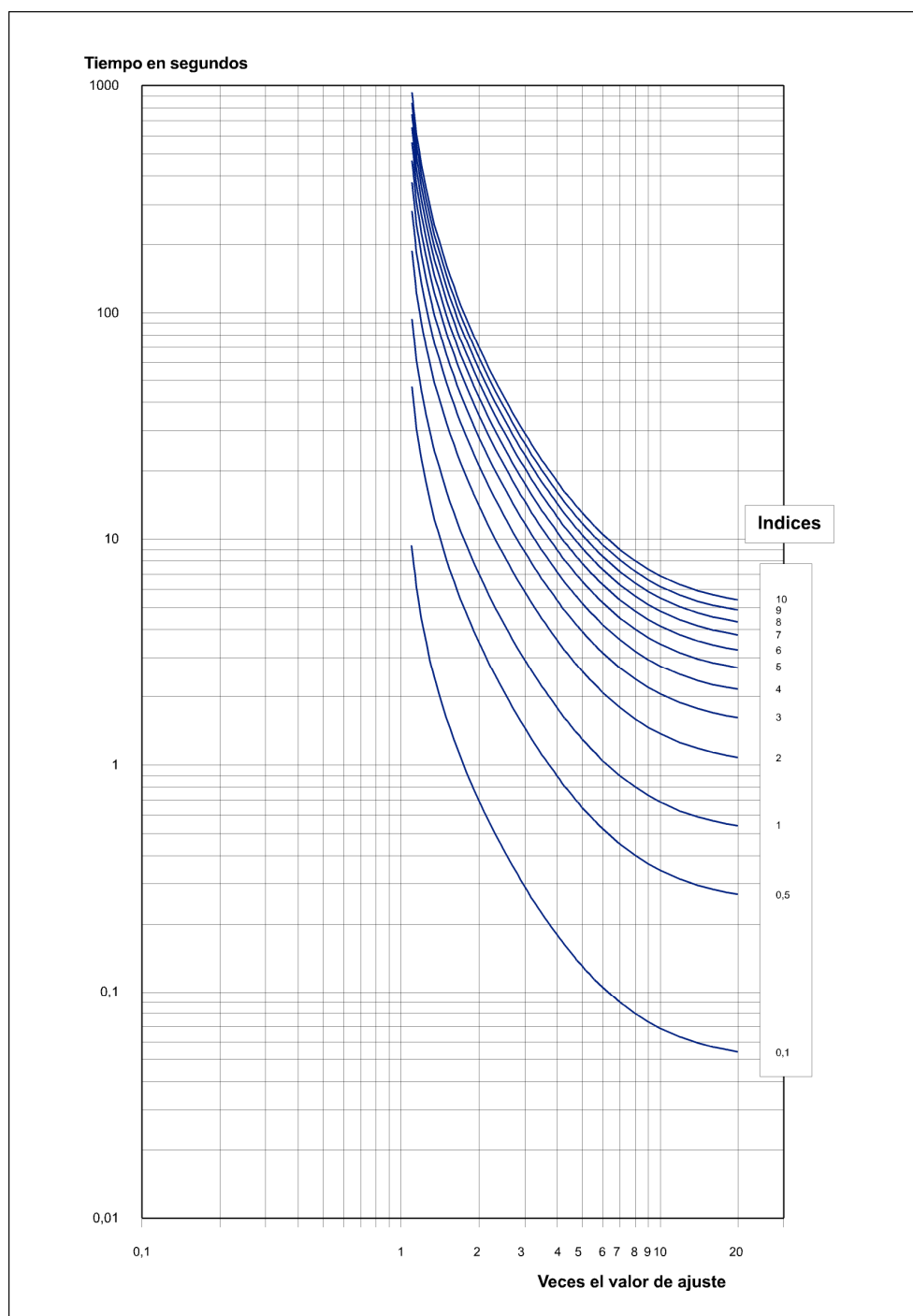


Figura 2.1.9 Característica MUY INVERSA (IEEE).

$$t = 0,491 + \frac{19,61}{I_S^2 - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{arranque}}$$

2.1 Unidades de Sobreintensidad

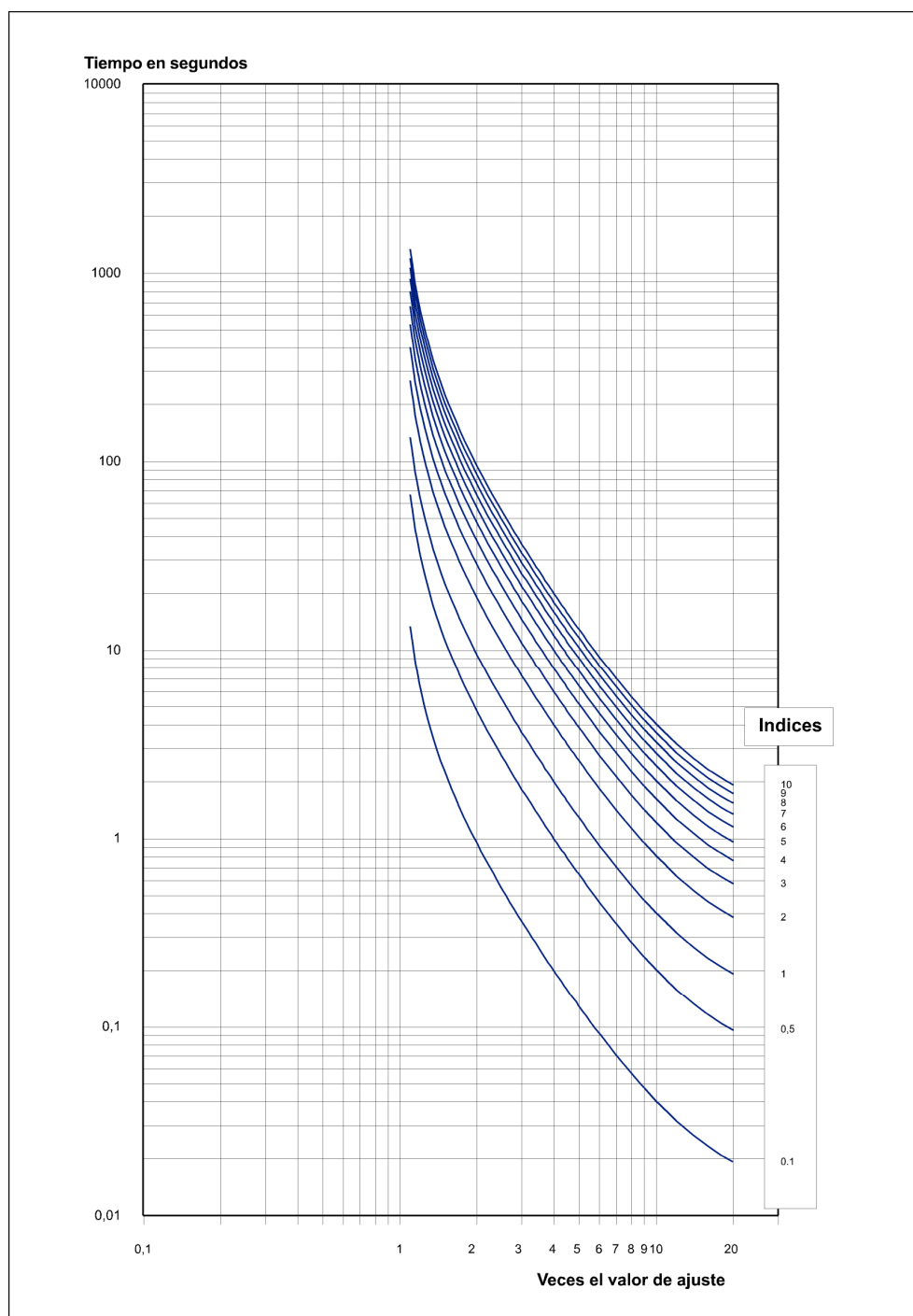


Figura 2.1.10 Característica EXTREMADAMENTE INVERSA (IEEE).

$$t = 0,1217 + \frac{28,2}{I_S^2 - 1} \times \text{Índice}$$

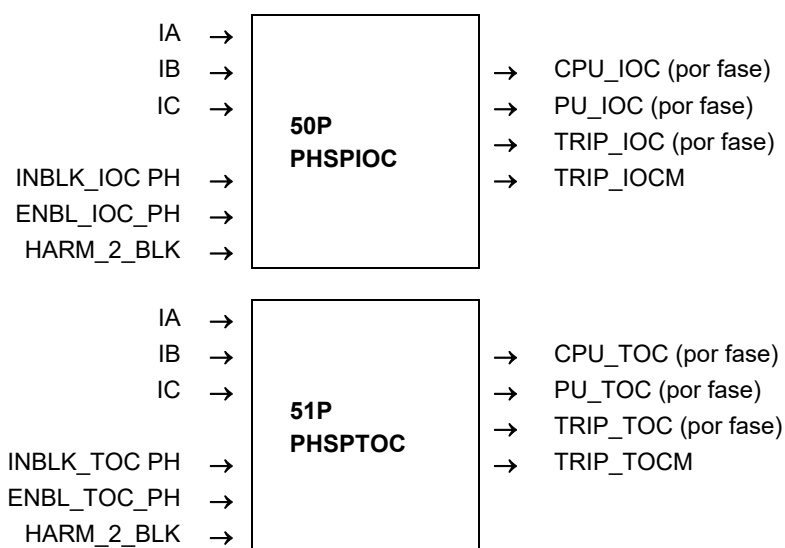
$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{arranque}}$$

2.1.2 Unidad de Sobreintensidad de Fase

2.1.2.a Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Unidad de sobreintensidad instantánea de fases	PHSPIOCx	3I>>	50Px

2.1.2.b Bloque general de la unidad



2.1.2.c Principio de operación y diagrama de bloques

El arranque de la unidad de fases está supeditado al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- La unidad se encuentra habilitada por ajuste de protección.
- El valor de intensidad de alguna de las fases supera en 1,05 veces el valor ajustado de arranque de la unidad.
- Si la unidad está ajustada como direccional, la dirección en que fluye la intensidad es acorde al ajuste seleccionado.
- La entrada de bloqueo está desactivada (por defecto si no se configura se encuentra desactivada).
- La entrada de habilitación se encuentra habilitada (por defecto si no se configura se encuentra siempre habilitada).

Una vez la unidad se encuentra arrancada el disparo puede ser instantáneo o se permite su temporización haciendo uso del ajuste de tiempo correspondiente con el fin de ajustar su selectividad teniendo en cuenta otras protecciones o equipos aguas arriba o abajo.

La unidad instantánea se repondrá cuando el valor de intensidad baje a 1 vez el valor ajustado y funcionará acorde a las señales de bloqueo, habilitación, armónicos y dirección explicadas en el apartado 2.1.1, Principios Comunes. La unidad temporizada, por su parte, se repondrá también a 1 vez el valor ajustado.

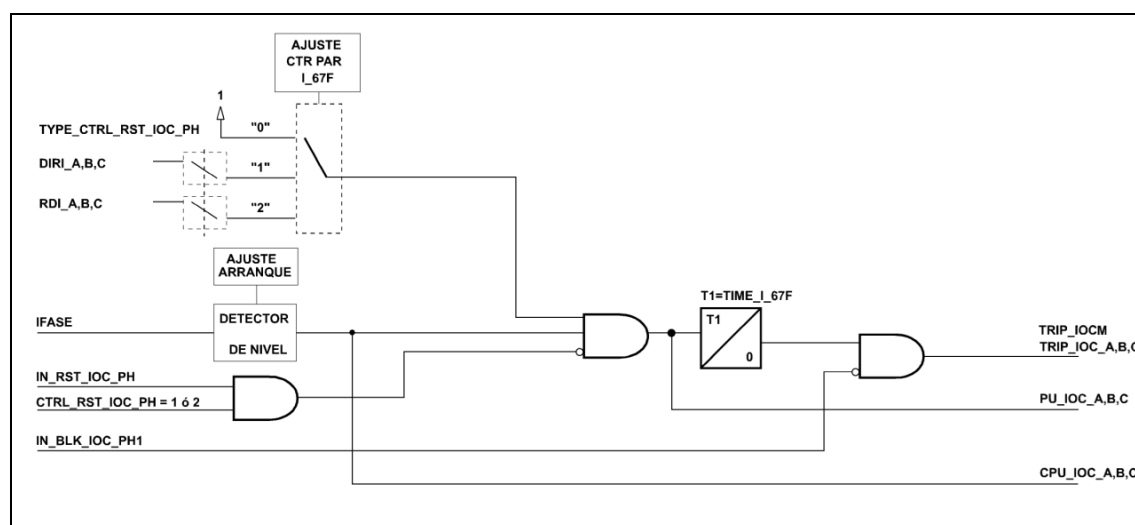


Figura 2.1.11 Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad instantánea de fases.

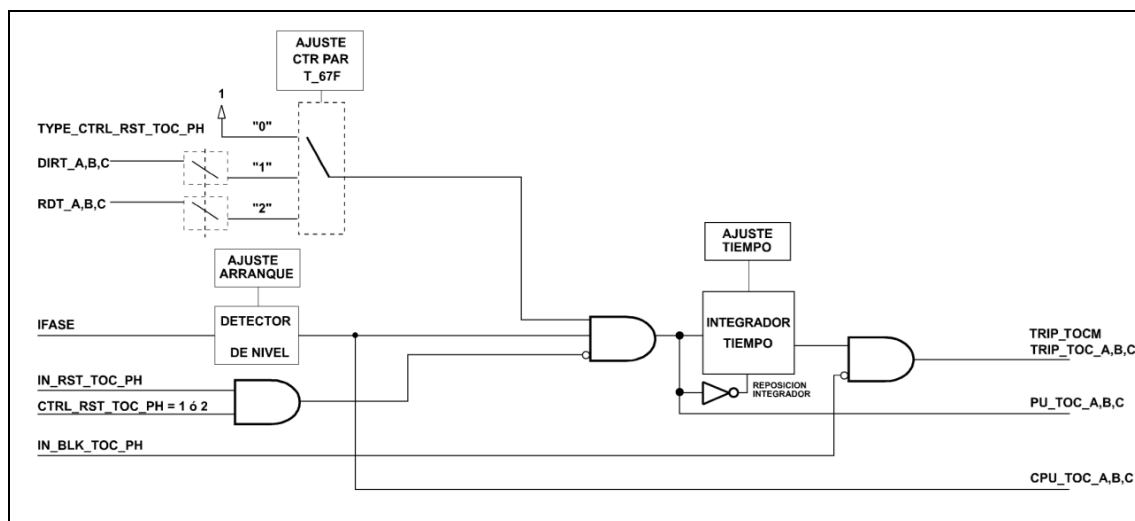


Figura 2.1.12 Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad temporizada de fases.

2.1.2.d Aplicación de la unidad

La unidad de sobreintensidad de fases es la encargada de detectar corrientes de falta que fluyen entre dos o más fases en sistemas de potencia trifásicos. La corriente de falta puede fluir entre los conductores o entre los conductores y tierra, pudiéndose detectar por lo tanto faltas fase-fase, fase-tierra y trifásicas, siendo típicamente más severas las faltas entre fases.

Un ejemplo de una falta detectada por la unidad de sobreintensidad de fases podría ser el contacto de dos o más conductores.

La unidad de sobreintensidad ajustada con temporización es de uso común como *backup* para protecciones de diferencial de transformador y distancia, aunque es utilizada también como unidad principal en líneas de media tensión y en aplicaciones específicas para detectar cierres sobre falta o en sistemas en anillo, entre otros muchos.

En sistemas con transformadores en paralelo y acoplamiento de barras, las unidades de sobreintensidad instantáneas se aplicarán en primera instancia con direccionalidad para impedir la apertura dejando la barra sin alimentar en faltas presentes en uno de los transformadores, pudiéndose utilizar unidades no direccionales con tiempos de retraso mayores como *backup*.

En sistemas montados en anillo, como pudieran ser los centros de transformación que alimentan un aeropuerto o metro, la corriente puede fluir en cualquier dirección y es por ello que se utilizan unidades direccionales para detectar faltas entre posiciones.

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.2.e Ejemplo de cálculo de ajustes de la unidad

Para el cálculo de ajustes de intensidad de arranque y tiempo de disparo la unidad de sobreintensidad instantánea, se deberían tener en cuenta los principios estándar de cálculo de cortocircuitos. El ejemplo que aparece a continuación muestra un cálculo típico. Valores de partida:

- TI: 1500/5.
- Corriente de carga: 1470 A.
- Protección más pequeña aguas abajo: 400 A.

El ajuste del equipo debe tener en cuenta tanto la corriente de carga como el reseteo, de tal manera que opere solo ante faltas reales. Como la unidad arrancará a 1,05 veces el ajuste de arranque, y este es exactamente el valor mínimo de intensidad de falta, la unidad se ajustará directamente con dicho valor.

Cuando se requiera coordinar la unidad con otras protecciones habrá que tener en cuenta sus tiempos de disparo para hacerlos concordar lo máximo posible, ajustando un tiempo fijo adecuado en cada caso.

2.1.2.f Rangos de ajuste

Parámetros / Lx / DPF &AF / Instantáneo Fases				
Servidor Web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Permiso Inst Fase	PHSPIOC.LNInSvc	SI / NO		NO
Arranque Inst Fase	PHSPIOC.StrVal	10 - 3000 A	0,1 A	100,0 A
Tiempo Inst Fase	PHSPIOC.OpDITmms	0 - 300 s	0,01 s	0 s

Parámetros / Lx / DPF &AF / Temporizado Fases				
Servidor Web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Permiso Temp Fase	PHSPTOC.LNInSvc	SI / NO		NO
Arranque Temp Fase	PHSPTOC.StrVal	10 - 3000 A	0,1 A	100,0 A
Curva Temp Fase	PHSPTOC.TmACrv	Ver lista de curvas		Tiempo Fijo
Indice Temp Fase	PHSPTOC.TmMult	0,1-10 (IEEE)	0,01	1
		0,05 - 1 (IEC)	0,01	1
Tiempo Fijo Fase	PHSPTOC.OpDITmms	0,05 - 300 s	0,01 s	0,05 s

Ajustes fijos en el Firmware

Parámetros / Lx / DPF &AF / Instantáneo Fases		
Servidor web	IEC 61850	Valor
Cntr Par Inst Fase	PHSPIOC.DirMod	No

Parámetros / Lx / DPF &AF / Temporizado Fases		
Servidor web	IEC 61850	Valor
Cntr Par Inst Fase	PHSPIOC.DirMod	No

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

2.1.2.g Entradas analógicas a la unidad

La magnitud de operación de las unidades de sobreintensidad de fases será la intensidad fundamental IA, IB e IC. Bien es cierto que la unidad tendrá en cuenta la presencia de armónicos, bloqueando la unidad cuando el porcentaje de éstos superen el valor ajustado.

Tabla 2.1-1: Entradas analógicas de los módulos de sobreintensidad		
Nombre	Descripción	IEC 61850
IA	Intensidad de la fase A	MMXUx.A.phsA
IB	Intensidad de la fase B	MMXUx.A.phsB
IC	Intensidad de la fase C	MMXUx.A.phsC

2.1.2.h Entradas digitales a la unidad de sobreintensidad de fases

Tabla 2.1-2: Entradas digitales de los módulos de sobreintensidad de fases					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción	Vis.	Función
IN_BLK_IOC_PHx	Entrada lógicas a protección	PHSPIOCx.Mod	Entrada bloqueo instantáneo fases x		La activación de la entrada antes de que se genere el disparo impide la actuación de la unidad. Si se activa después del disparo, éste se repone.
IN_RST_IOC_PHx		PHSPIOCx.Dirlnh	Entrada de anulación control de par instantáneo x fases		Repone las funciones de temporización incluidas en las unidades y las mantiene a 0 mientras esté activada. Estando la unidad configurada en modo direccional, si el ajuste de supervisión correspondiente y la entrada están activos, se bloquea el disparo por no determinar dirección.
IN_RST_TOC_PHx		PHSPTOCx.Dirlnh	Entrada de anulación control de par temporizados x fases		
ENBL_IOC_PHx	Órdenes de habilitación / deshabilitación	PHSPIOCx.Mod	Entrada de habilitación unidad instantánea x fases		La activación de estas entradas pone en servicio la unidad. Se pueden asignar a entradas digitales por nivel o a mandos desde el protocolo de comunicaciones o desde el HMI. El valor por defecto de estas entradas lógicas es un "1".
IN_BPT_PH1	Entrada lógicas a protección	PHSPTOC1.OpDlInh	Entrada de anulación temporizador unidad temporizada x fases		Convierte una temporización ajustada de un determinado elemento en instantánea.

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.2.i Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobreintensidad de fases

Tabla 2.1-3: Salidas digitales de los módulos de sobreintensidad de fases					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción	Vis.	Función
PU_IOC_Ax	Salidas de arranque de protección	PHSPIOC1.Str	Arranque unidad instantánea x fase A		Lógica AND del arranque de las unidades de intensidad con la entrada de control de par correspondiente
PU_IOC_Bx		PHSPIOC1.Str	Arranque unidad instantánea x fase B		
PU_IOC_Cx		PHSPIOC1.Str	Arranque unidad instantánea x fase C		
PU_TOC_Ax		PHSPTOC1.Str	Arranque unidad temporizada x fase A		
PU_TOC_Bx		PHSPTOC1.Str	Arranque unidad temporizada x fase B		
PU_TOC_Cx		PHSPTOC1.Str	Arranque unidad temporizada x fase C		
CPU_IOC_Ax		PHSPIOCx.Str	Condición de arranque de u. instantánea x fase A		Arranque de las unidades de intensidad no afectadas por el control de par.
CPU_IOC_Bx		PHSPIOCx.Str	Condición de arranque de u. instantánea x fase B		
CPU_IOC_Cx		PHSPTOCx.Str	Condición de arranque de u. temporizada x fase C		
CPU_TOC_Ax		PHSPTOCx.Str	Condición de arranque de u. temporizada x fase A		
CPU_TOC_Bx		PHSPTOCx.Str	Condición de arranque de u. temporizada x fase B		
CPU_TOC_Cx		PHSPTOCx.Str	Condición de arranque de u. temporizada x fase C		
TRIP_IOC_Ax	Salidas de disparo de protección	PHSPIOC1.Op	Disparo unidad instantánea x fase A		Disparo de las unidades de intensidad.
TRIP_IOC_Bx		PHSPIOC1.Op	Disparo unidad instantánea x fase B		
TRIP_IOC_Cx		PHSPIOC1.Op	Disparo unidad instantánea x fase C		
TRIP_TOC_Ax		PHSPTOC1.Op	Disparo unidad temporizada x fase A		
TRIP_TOC_Bx		PHSPTOC1.Op	Disparo unidad temporizada x fase B		
TRIP_TOC_Cx		PHSPTOC1.Op	Disparo unidad temporizada x fase C		
TRIP_IOC_x		PTRC1.Op	Disparo unidad instantánea x		Disparo agrupado de fases.
TRIP_TOC_x		PTRC1.Op	Disparo unidad temporizada x		

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

2.1.2.j Nodos lógicos IEC 61850

CLASS PHSPIOC		
Data Object Name	Common Data Class	Explanation
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22
Data Objects		
Status information		
Str	ACD	Pickup
Op	ACT	Trip
Settings		
StrVal	ASG	Start value
OpDITmms	ING	Delay time
Extended Data		
LNInSvc	EXT_SPG	In service
OpDIInh	EXT_SPC	Operation delay inhibit command
DirMod	ING_ENUM	Directional mode
DirInh	EXT_SPC	Directional mode inhibition command
HBIkVal	EXT_ASG	Harmonic blocking value

CLASS PHSPTOC		
Data Object Name	Common Data Class	Explanation
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22
Data Objects		
Status information		
Str	ACD	Pickup
Op	ACT	Trip
Settings		
TmACrv	CURVEc	Operating Curve characteristic
StrVal	ASG	Start value
TmMult	ASG	Time Dial Multiplier
OpDITmms	ING	Delay time
DirMod	ING_ENUM	Directional mode
Extended Data		
LNInSvc	EXT_SPG	In service
OpDIInh	EXT_SPC	Operation delay inhibit command
DirInh	EXT_SPC	Directional mode inhibition command
HBIkVal	EXT_ASG	Harmonic blocking value

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.2.k Ensayo de la unidad de protección

Para el ensayo de las unidades se recomienda proceder unidad por unidad, inhabilitando las que no estén bajo prueba en ese momento.

- **Arranque y reposición**

Ajustar los valores de arranque deseados para la unidad correspondiente y comprobar su activación mediante la actuación de alguna salida configurada a tal efecto.

Tabla 2.1-4: Arranque y reposición de las unidades de sobreintensidad instantáneas

Ajuste de la unidad	Arranque		Reposición	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
X	$1.08 \times X / RTTI$	$1.02 \times X / RTTI$	$1.03 \times X / RTTI$	$0.97 \times X / RTTI$

En los rangos bajos el intervalo de arranque y reposición puede extenderse hasta $X \pm (5\% \times I_n)$ mA.

“RTTI” es la Relación de Transformación de los Transformadores de Intensidad, ya que el ajuste se hace en intensidad de primario y la inyección de corriente se hace en secundario.

- **Tiempos de actuación**

Tiempo Fijo o Instantáneo

Se aplicará un 20% más del valor de ajuste seleccionado para el arranque. El tiempo de actuación deberá corresponder con $\pm 1\%$ o $\pm 25\text{ms}$ (el que sea mayor) del valor de ajuste de tiempo seleccionado. Hay que tener en cuenta que el ajuste a 0 ms tendrá un tiempo de actuación entre 20 y 25 ms.

Tiempo Inverso

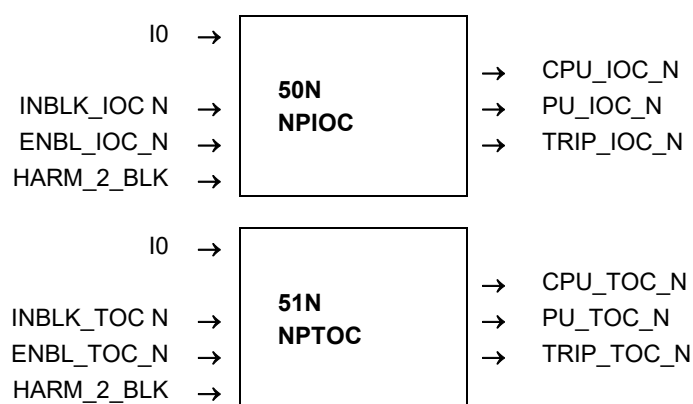
Para una curva determinada, el tiempo de actuación vendrá dado por el dial seleccionado y la intensidad aplicada (número de veces del valor de arranque ajustado). La tolerancia vendrá dada por el resultado de aplicar un margen de error de $\pm 1\%$ en la medida de intensidad. Esto se traduce en un error de $\pm 2\%$ o $\pm 35\text{ms}$ (el que sea mayor) en la medida de tiempos.

2.1.3 Unidad de Sobreintensidad de Neutro

2.1.3.a Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Unidad de sobreintensidad instantánea de neutro x	NPIOCx	3lo>>	50Nx
Unidad de sobreintensidad temporizada de neutro X	NPTOCx	3lo>	51Nx

2.1.3.b Bloque general de la unidad



2.1.3.c Principio de operación y diagrama de bloques

El arranque de las unidades instantáneas de neutro está supeditado al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- La unidad se encuentra habilitada por ajuste de protección.
- El valor de intensidad de neutro supera en 1,05 veces el valor ajustado de arranque de la unidad.
- Si la unidad está ajustada como direccional, la dirección en que fluye la intensidad es acorde al ajuste seleccionado.
- La entrada de bloqueo está desactivada (por defecto si no se configura se encuentra desactivada).
- La entrada de habilitación se encuentra habilitada (por defecto si no se configura se encuentra siempre habilitada).

Una vez la unidad se encuentra arrancada el disparo puede ser instantáneo o se permite su temporización haciendo uso del ajuste de tiempo correspondiente con el fin de ajustar su selectividad teniendo en cuenta otras protecciones o equipos aguas arriba o abajo.

La unidad instantánea se repondrá cuando el valor de intensidad baje a 1 vez el valor ajustado y funcionará acorde a las señales de bloqueo, habilitación, armónicos y dirección explicadas en el apartado 2.1.1, Principios Comunes. La unidad temporizada, por su parte, se repondrá también a 1 vez el valor ajustado.

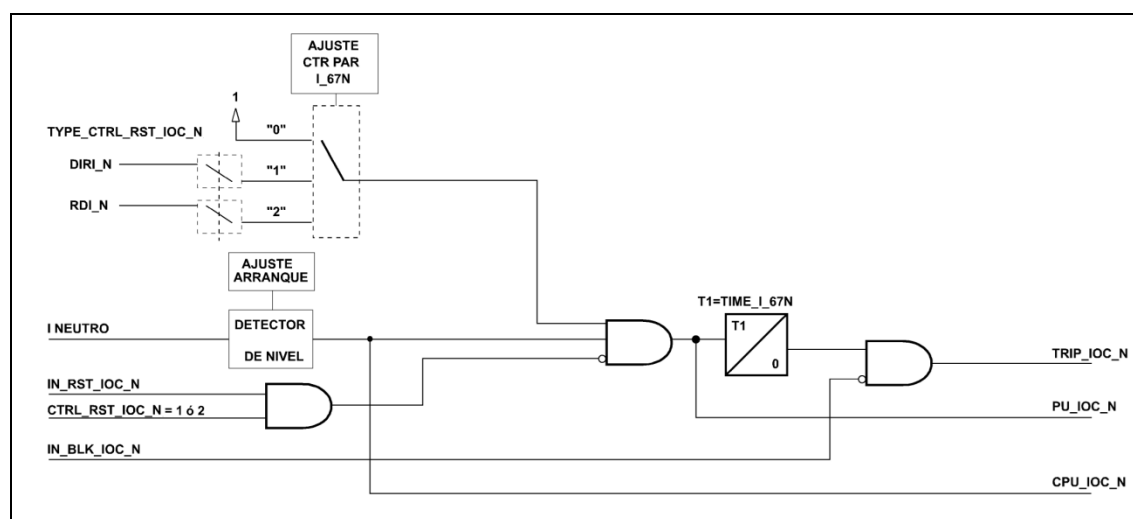


Figura 2.1.13 Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad instantánea de neutro.

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

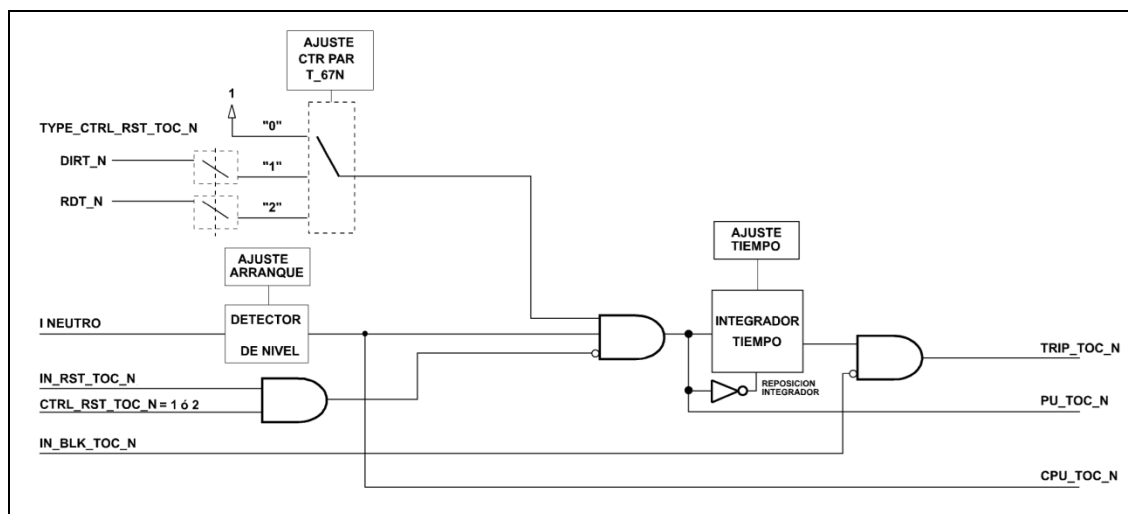


Figura 2.1.14 Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad temporizada de neutro.

2.1.3.d Aplicación de la unidad

La unidad de sobreintensidad de neutro es la encargada de detectar corrientes de falta que fluyen a tierra.

La unidad de sobreintensidad de neutro detecta faltas a tierra por medio de la intensidad calculada a partir de la suma de las intensidades de fase, es decir, no hace uso de una magnitud directamente leída de un transformador de corriente como es el caso de las unidades de tierra.

2.1.3.e Ejemplo de cálculo de ajustes de la unidad

Para un sistema totalmente compensado, la corriente residual detectada por el relé en la posición con fallo es igual a la corriente de la bobina menos la suma de las corrientes de carga que fluyen desde el resto del sistema. Además, la adición de las dos corrientes de carga de fase sanas en cada posición proporciona una corriente de carga total que tiene una magnitud de tres veces el estado estacionario por valor de fase. Por lo tanto, para un sistema totalmente compensado, la intensidad de desequilibrio detectada es igual a tres veces la corriente de carga por fase del circuito averiado. De esta forma, un ajuste típico puede ser del orden del 30% de este valor, es decir, igual a la corriente de carga por fase del circuito averiado. En la práctica, los ajustes exactos pueden ser determinados en campo, donde pueden aplicarse fallos del sistema y se pueden adoptar ajustes adecuados basados en resultados obtenidos en la práctica.

En la mayoría de las situaciones, el sistema no será totalmente compensado y, en consecuencia, se permitirá que fluya un nivel pequeño de corriente de fallo de estado estable. Por lo tanto, la corriente residual observada por el equipo en la posición defectuosa puede ser de un valor algo mayor, lo que refuerza la idea de que los ajustes del IED deben basarse en niveles prácticos de corriente siempre que sea posible.

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.3.f Rango de ajustes

Parámetros / Lx / DPF &AF / Instantáneo Neutro				
Servidor Web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Permiso Inst Neut	NPIOC.LNInSvc	SÍ / NO		NO
Arranque Inst Neut	NPIOC.StrVal	15 - 2000A	0,1 A	200 A
Tiempo Inst Neut	NPIOC.OpDITmms	0 - 5 s	0,01 s	0 s

Parámetros / Lx / DPF &AF / Temporizado Neutro				
Servidor web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Permiso Temp Neutr	NPTOC.LNInSvc	SÍ / NO		NO
Arranque Temp Neutr	NPTOC.StrVal	10 - 300A	0,01 A	25 A
Curva Temp Neutro	NPTOC.TmACrv	Ver lista de curvas		Tiempo Fijo
Indice Temp Neutro	NPTOC.TmMult	0,1-10 (IEEE)	0,01	1
		0,05 - 1 (IEC)	0,01	1
Tiempo Fijo Neutro	NPTOC.OpDITmms	0 - 600 s	0,01 s	0 s

Ajustes fijos en el Firmware

Parámetros / Lx / DPF &AF / Instantáneo Neutro		
Servidor web	IEC 61850	Valor
Cntr Par Inst Fase	NPIOC.DirMod	NO

Parámetros / Lx / DPF &AF / Instantáneo Neutro		
Servidor web	IEC 61850	Valor
Cntr Par Inst Fase	NPTOC.DirMod	NO

2.1.3.g Entradas analógicas a la unidad

La magnitud de operación de las unidades de sobreintensidad de neutro será la suma de las intensidades fundamentales IA, IB e IC. Bien es cierto que la unidad tendrá en cuenta la presencia de armónicos, bloqueando la unidad cuando el porcentaje de éstos superen el valor ajustado.

Tabla 2.1-5: Entradas analógicas de los módulos de sobreintensidad		
Nombre	Descripción	IEC 61850
IN	Intensidad calculada de neutro	MMXUx.A.res

$$\bar{I}_N = \bar{I}_A + \bar{I}_B + \bar{I}_C$$

2.1.3.h Entradas digitales a la unidad de sobreintensidad de neutro

Tabla 2.1-6: Entradas digitales de los módulos de sobreintensidad de neutro					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción	Vis.	Función
IN_BLK_IOC_Nx	Entradas lógicas a protección	NPIOCx.Mod	Entrada bloqueo instantáneo neutro x		La activación de la entrada antes de que se genere el disparo impide la actuación de la unidad. Si se activa después del disparo, éste se repone.
IN_BLK_TOC_Nx		NPTOC1.Mod	Entrada bloqueo temporizados neutro 1		
IN_RST_IOC_Nx		NPIOCx.DirInh	Entrada de anulación control de par instantáneo x neutro		Repone las funciones de temporización incluidas en las unidades y las mantiene a 0 mientras esté activada. Estando la unidad configurada en modo direccional, si el ajuste de supervisión correspondiente y la entrada están activos, se bloquea el disparo por no determinar dirección
IN_RST_TOC_Nx		NPTOC1.DirInh	Entrada de anulación control par temporizados 1 neutro		
IN_BPT_Nx		NPTOCx.OpDirInh	Entrada de anulación temporizador unidad temporizada x neutro		Convierte una temporización ajustada de un determinado elemento en instantánea.
ENBL_IOC_Nx		NPIOCx.Mod	Entrada de habilitación unidad instantánea x neutro		La activación de estas entradas pone en servicio la unidad. Se pueden asignar a entradas digitales por nivel o a mandos desde el protocolo de comunicaciones o desde el HMI. El valor por defecto de estas entradas lógicas es un "1".
ENBL_TOC_Nx		NPTOCx.Mod	Entrada de habilitación unidad temporizada 1 neutro		

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.3.i Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobreintensidad de neutro

Tabla 2.1-7: Salidas digitales de los módulos de sobreintensidad de neutro					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción	Vis.	Función
PU_IOC_Nx	Señales de arranque de protección	NPIOCx.Str	Arranque unidad instantánea x neutro		Lógica AND del arranque de las unidades de intensidad con la entrada de control de par correspondiente
PU_TOC_Nx		NPTOCx.Str	Arranque unidad temporizada x neutro		
CPU_IOC_Nx		NPIOCx.Str	Condición de arranque de u. instantánea x neutro		Arranque de las unidades de intensidad no afectadas por el control de par
CPU_TOC_Nx		NPTOCx.Str	Condición de arranque de u. temporizada x neutro		
TRIP_IOC_Nx	Salidas de disparo de protección	NPIOCx.Op	Disparo unidad instantánea x neutro		Disparo de las unidades de intensidad.
TRIP_TOC_Nx		NPTOCx.Op	Disparo unidad temporizada x neutro		

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

2.1.3.j Nodos lógicos IEC 61850

CLASS NPIOC		
Data Object Name	Common Data Class	Explanation
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22
Data Objects		
Status information		
Str	ACD	Pickup
Op	ACT	Trip
Settings		
StrVal	ASG	Start value
OpDITmms	ING	Delay time
Extended Data		
LNInSvc	EXT_SPG	In service
OpDIInh	EXT_SPC	Operation delay inhibit command
DirMod	ING_ENUM	Directional mode
DirInh	EXT_SPC	Directional mode inhibition command

CLASS NPTOC		
Data Object Name	Common Data Class	Explanation
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22
Data Objects		
Status information		
Str	ACD	Pickup
Op	ACT	Trip
Settings		
TmACrv	CURVEc	Operating Curve characteristic
StrVal	ASG	Start value
TmMult	ASG	Time Dial Multiplier
OpDITmms	ING	Delay time
DirMod	ING_ENUM	Directional mode
Extended Data		
LNInSvc	EXT_SPG	In service
OpDIInh	EXT_SPC	Operation delay inhibit command
DirInh	EXT_SPC	Directional mode inhibition command
HBikVal	EXT_ASG	Harmonic blocking value

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.3.k Ensayo de la unidad de protección

Para el ensayo de la unidad se recomienda proceder unidad por unidad, inhabilitando las que no estén bajo prueba en ese momento. Llevar a cabo la inyección solo en una fase de tal manera que la intensidad inyectada será igual a la intensidad calculada de neutro.

- **Arranque y reposición**

Ajustar los valores de arranque deseados para la unidad correspondiente y comprobar su activación mediante la actuación de alguna salida configurada a tal efecto.

Tabla 2.1-8: Arranque y reposición de las unidades de sobreintensidad instantáneas

Ajuste de la unidad	Arranque		Reposición	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
X	$1.08 \times X / RTTI$	$1.02 \times X / RTTI$	$1.03 \times X / RTTI$	$0.97 \times X / RTTI$

En los rangos bajos el intervalo de arranque y reposición puede extenderse hasta $X \pm (5\% \times I_n)$ mA.

“RTTI” es la Relación de Transformación de los Transformadores de Intensidad, ya que el ajuste se hace en intensidad de primario y la inyección de corriente se hace en secundario.

- **Tiempos de actuación**

Tiempo Fijo o Instantáneo

Se aplicará un 20% más del valor de ajuste seleccionado para el arranque. El tiempo de actuación deberá corresponder con $\pm 1\%$ o $\pm 25\text{ms}$ (el que sea mayor) del valor de ajuste de tiempo seleccionado. Hay que tener en cuenta que el ajuste a 0 ms tendrá un tiempo de actuación entre 20 y 25 ms.

Tiempo Inverso

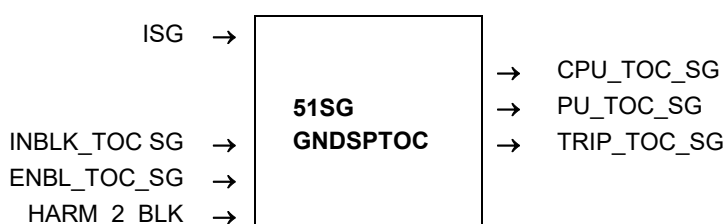
Para una curva determinada, el tiempo de actuación vendrá dado por el dial seleccionado y la intensidad aplicada (número de veces del valor de arranque ajustado). La tolerancia vendrá dada por el resultado de aplicar un margen de error de $\pm 1\%$ en la medida de intensidad. Esto se traduce en un error de $\pm 2\%$ o $\pm 35\text{ms}$ (el que sea mayor) en la medida de tiempos.

2.1.4 Unidad de Sobreintensidad de Neutro Sensible

2.1.4.a Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Unidad de sobreintensidad temporizada de neutro sensible	GNDSPTOCx	3lo>	51SG

2.1.4.b Bloque general de la unidad



2.1.4.c Principio de operación y diagrama de bloques

El arranque de la unidad temporizada de neutro sensible está supeditado al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- La unidad se encuentra habilitada por ajuste de protección.
- El valor de intensidad de neutro sensible supera en 1,05 veces el valor ajustado de arranque de la unidad.
- Si la unidad está ajustada como direccional, la dirección en que fluye la intensidad es acorde al ajuste seleccionado.
- La entrada de bloqueo está desactivada (por defecto si no se configura se encuentra desactivada).
- La entrada de habilitación se encuentra habilitada (por defecto si no se configura se encuentra siempre habilitada).

Una vez la unidad se encuentra arrancada, el disparo puede ser temporizado de tiempo fijo o por curva haciendo uso del ajuste de tiempo correspondiente con el fin de ajustar su selectividad teniendo en cuenta otras protecciones o equipos aguas arriba o abajo. La unidad temporizada se repondrá a 1 vez el valor ajustado.

2.1 Unidades de Sobreintensidad

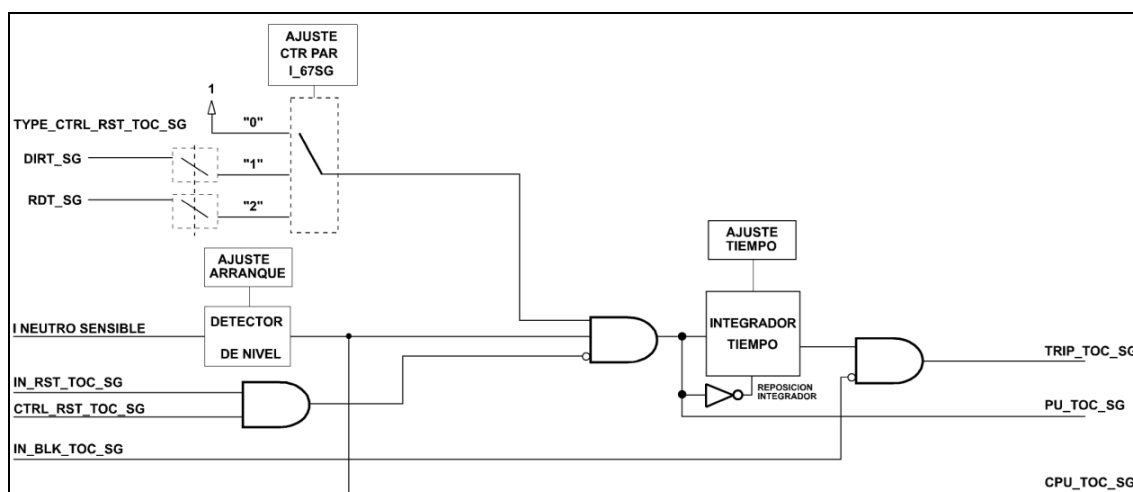


Figura 2.1.15 Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad temporizada de neutro sensible.

2.1.4.d Aplicación de la unidad

La unidad de sobreintensidad de neutro sensible es la encargada de detectar corrientes de falta que fluyen a tierra y que están limitadas bien sea por una resistencia o bien por condiciones puntuales.

Por lo tanto, se utiliza la unidad de neutro sensible para poder proteger mediante un ajuste inferior al usual. Dicha unidad hará uso de una magnitud de operación proveniente de un transformador que estará dotado también de mayor sensibilidad, normalmente transformadores toroidales, montados alrededor de las tres fases encargados de detectar pequeños desequilibrios.

2.1.4.e Ejemplo de cálculo de ajustes de la unidad

Teniendo en cuenta que la intensidad residual en una falta es el resultante de la suma de las intensidades de carga del resto del sistema y que la suma de las fases sanas pudiera dar como resultado un valor cercano a tres veces la intensidad de fase, se podría extrapolar que la intensidad residual total es igual a tres veces la intensidad de cada fase.

Un ajuste típico para esta unidad sería alrededor de un tercio del valor máximo de la intensidad residual, aunque la mejor forma de ajustar la unidad es en base a lecturas reales del equipo una vez montado en la posición.

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

2.1.4.f Rangos de ajuste

Parámetros / Lx / DPF &AF / Temporizado Neutro Sensible				
Servidor web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Permiso Temp Neutro Sensible	GNDSPOTC.LNlnSvc	SÍ / NO		NO
Arranque Temp Neutr	GNDSPOTC.StrVal	0,1 – 30A	0,01 A	1 A
Curva Temp Neutro	GNDSPOTC.TmACrv	Ver lista de curvas		Tiempo Fijo
Indice Temp Neutro	GNDSPOTC.TmMult	0,1-10 (IEEE)	0,01	1
		0,05 - 1 (IEC)	0,01	1
Tiempo Fijo Neutro	GNDSPOTC.OpDITmms	0 - 600 s	0,01 s	0 s

Ajustes fijos en el Firmware

Parámetros / Lx / DPF &AF / Instantáneo Neutro		
Servidor web	IEC 61850	Valor
Cntr Par Inst Fase	GNDSPOTC.DirMod	No

2.1.4.g Entradas analógicas a la unidad

La magnitud de operación de las unidades de sobreintensidad de neutro sensible será la magnitud medida del canal de entrada IGS. Bien es cierto que la unidad tendrá en cuenta la presencia de armónicos cuando el bloqueo de armónicos se encuentre habilitado bloqueando la unidad cuando el porcentaje de éstos superen el valor ajustado.

Tabla 2.1-9:Entradas analógicas de los módulos de sobreintensidad		
Nombre	Descripción	IEC 61850
IGS	Intensidad de neutro sensible	MMXU1.A.neut

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.4.h Entradas digitales a la unidad de sobreintensidad de neutro sensible

Tabla 2.1-10: Entradas digitales de los módulos de sobreintensidad de neutro sensible					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción	Vis.	Función
IN_BLK_IOC_SG	Entradas lógicas a protección	GNDSPOTOC1.Mod	Entrada bloqueo temporizados neutro sensible		La activación de la entrada antes de que se genere el disparo impide la actuación de la unidad. Si se activa después del disparo, éste se repone.
IN_RST_IOC_SG		GNDSPOTOC1.DirInh	Entrada de anulación control par temporizados neutro sensible		Repone las funciones de temporización incluidas en las unidades y las mantiene a 0 mientras esté activada. Estando la unidad configurada en modo direccional, si el ajuste de supervisión correspondiente y la entrada están activos, se bloquea el disparo por no determinar dirección
IN_BPT_SG1		GNDSPOTOC1.OpDlInh	Entrada de anulación temporizador unidad temporizada neutro sensible		Convierte una temporización ajustada de un determinado elemento en instantánea.
ENBL_IOC_SG	Órdenes de habilitación / deshabilitación	GNDSPOTOC1.Mod	Entrada de habilitación unidad temporizada neutro sensible		La activación de estas entradas pone en servicio la unidad. Se pueden asignar a entradas digitales por nivel o a mandos desde el protocolo de comunicaciones o desde el HMI. El valor por defecto de estas entradas lógicas es un "1".

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

2.1.4.i Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobreintensidad de neutro sensible

Tabla 2.1-11: Salidas digitales de los módulos de sobreintensidad de neutro sensible					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción	Vis.	Función
PU_IOC_SG	Señales de arranque de protección	GNDSPTOC1.Str	Arranque unidad temporizada neutro sensible		Lógica AND del arranque de las unidades de intensidad con la entrada de control de par correspondiente.
CPU_IOC_SG		GNDSPTOC1.Str	Condición de arranque de u. temporizada neutro sensible		Arranque de las unidades de intensidad no afectadas por el control de par.
TRIP_IOC_SG	Salidas de disparo de protección	GNDSPTOC1.Op	Disparo unidad temporizada neutro sensible		Disparo de las unidades de intensidad.

2.1.4.j Nodos lógicos IEC 61850

CLASS GNDSPTOC		
Data Object Name	Common Data Class	Explanation
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22
Data Objects		
Status information		
Str	ACD	Pickup
Op	ACT	Trip
Settings		
TmACrv	CURVEc	Operating Curve characteristic
StrVal	ASG	Start value
TmMult	ASG	Time Dial Multiplier
OpDITmms	ING	Delay time
DirMod	ING_ENUM	Directional mode
Extended Data		
LNInSvc	EXT_SPG	In service
OpDIInh	EXT_SPC	Operation delay inhibit command
DirInh	EXT_SPC	Directional mode inhibition command
Str	EXT_ACT	Start condition
HBikEna	EXT_SPG	Harmonic blocking enable
HBikVal	EXT_ASG	Harmonic blocking value

2.1 Unidades de Sobreintensidad

2.1.4.k Ensayo de la unidad de protección

Para el ensayo de las unidades se recomienda proceder unidad por unidad, inhabilitando las que no estén bajo prueba en ese momento.

- **Arranque y reposición**

Ajustar los valores de arranque deseados para la unidad correspondiente y comprobar su activación mediante la actuación de alguna salida configurada a tal efecto.

Tabla 2.1-12: Arranque y reposición de las unidades de sobreintensidad instantáneas

Ajuste de la unidad	Arranque		Reposición	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
X	$1.08 \times X / RTTI$	$1.02 \times X / RTTI$	$1.03 \times X / RTTI$	$0.97 \times X / RTTI$

En los rangos bajos el intervalo de arranque y reposición puede extenderse hasta $X \pm (5\% \times I_n)$ mA.

“RTTI” es la Relación de Transformación de los Transformadores de Intensidad, ya que el ajuste se hace en intensidad de primario y la inyección de corriente se hace en secundario.

- **Tiempos de actuación**

Tiempo Fijo o Instantáneo

Se aplicará un 20% más del valor de ajuste seleccionado para el arranque. El tiempo de actuación deberá corresponder con $\pm 1\%$ o $\pm 25\text{ms}$ (el que sea mayor) del valor de ajuste de tiempo seleccionado. Hay que tener en cuenta que el ajuste a 0 ms tendrá un tiempo de actuación entre 20 y 25 ms.

Tiempo Inverso

Para una curva determinada, el tiempo de actuación vendrá dado por el dial seleccionado y la intensidad aplicada (número de veces del valor de arranque ajustado). La tolerancia vendrá dada por el resultado de aplicar un margen de error de $\pm 1\%$ en la medida de intensidad. Esto se traduce en un error de $\pm 2\%$ o $\pm 35\text{ms}$ (el que sea mayor) en la medida de tiempos.

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad



2.2 Unidades Direccionales

2.2.1	Principios comunes	2.2-2
2.2.2	Unidad direccional de fases	2.2-3
2.2.3	Unidad direccional de neutro	2.2-6
2.2.4	Unidad direccional de secuencia inversa.....	2.2-10
2.2.5	Unidad direccional de neutro aislado.....	2.2-14
2.2.6	Inversión de la dirección de disparo	2.2-18
2.2.7	Rangos de ajuste	2.2-19
2.2.8	Entradas digitales de los módulos direccionales	2.2-21
2.2.9	Salidas digitales y sucesos de los módulos direccionales.....	2.2-22
2.2.10	Ensayo de las unidades direccionales.....	2.2-23

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

Los equipos disponen de las siguientes Unidades Direccionales para el control de las Unidades de Sobreintensidad y la detección de la dirección de la falta indicada por el Detector de Paso de Falta:

Unidad Direccional de Fases (67).

Unidad Direccional de Neutro (67N).

Unidad Direccional de Neutro Sensible (67Ns).

Unidad Direccional de Neutro Aislado / Compensado (67Na).

2.2.1 Principios comunes

La Unidad Direccional tiene como misión determinar la dirección del flujo de la intensidad de operación para realizar el control de la Unidad de Sobreintensidad asociada a ella y para detectar e indicar la dirección de la falta. La dirección se determina por comparación de su fase con la de una magnitud de referencia, cuya fase se mantiene con independencia de la dirección del flujo de la intensidad de operación.

Cada Unidad Direccional tiene el control sobre las Unidades de Sobreintensidad correspondientes siempre que el ajuste de **Control de Par** sea distinto de **Cero**. El control sobre la Unidad de Sobreintensidad se hace impidiendo la operación de las unidades de arranque en el caso de que la intensidad fluya en sentido contrario al elegido. Si la Unidad Direccional inhibe la operación de la Unidad de Sobreintensidad, no se iniciará la función de temporización. Si la inhibición se produce una vez iniciada la temporización, ésta se repondrá de forma que, si la inhibición desaparece, la temporización se realizará de nuevo desde cero. Un disparo requiere en cualquier caso la realización ininterrumpida de la función de temporización.

Si el **Control de Par** es igual a **Cero**, el control direccional está inhibido y se permite el arranque de las Unidades de Sobreintensidad para flujos de intensidad en las dos direcciones: **Dirección y Contradirección**. Este ajuste no tiene ningún efecto sobre la Unidad de Detección de Paso de Falta, que utiliza las salidas de las Unidades Direccionales para calcular en todo momento la dirección de la falta en el momento en que ésta se detecta.

En todos los casos, la Unidad Direccional es capaz de dar permisos y bloqueos para las dos direcciones (dirección y contradirección) en función del ajuste de **Control de Par** (**1** para disparos en Dirección y **2** para disparos en Contradirección). Activada la entrada de **Anulación del Par**, no se permite el arranque de la Unidad Direccional correspondiente.

La entrada de **Inversión de la Dirección de Disparo (IN_INV_TRIP)** invierte, si se activa, la dirección de operación de todas las Unidades Direccionales.

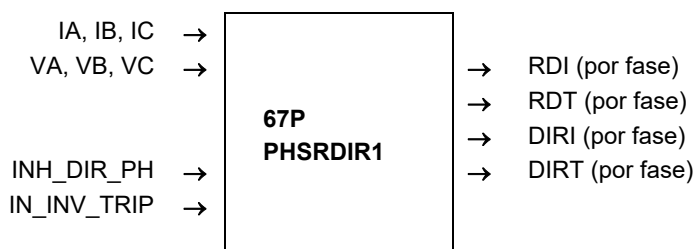
Todas las Unidades Direccionales generan salidas de Dirección y Contradirección, tanto instantáneas como temporizadas, las cuales ejercen el control direccional sobre las Unidades de Sobreintensidad Instantáneas y Temporizadas respectivamente. La temporización de las salidas temporizadas de las Unidades Direccionales viene dada por el ajuste **Tiempo de Coordinación**.

2.2.2 Unidad direccional de fases

2.2.2.a Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Unidad de sobreintensidad direccional de fases	PHSRDIR1	3I →	67P

2.2.2.b Bloque general de la unidad



2.2.2.c Principio de operación y diagrama de bloques

Existe una Unidad Direccional para cada una de las fases. En cualquiera de ellas, la magnitud de operación es la intensidad de fase y la magnitud de polarización, es la tensión compuesta correspondiente a las otras dos fases memorizada 2 ciclos antes del arranque.

En la Tabla 2.2-1 pueden verse las magnitudes de operación y polarización aplicadas a cada una de las tres fases.

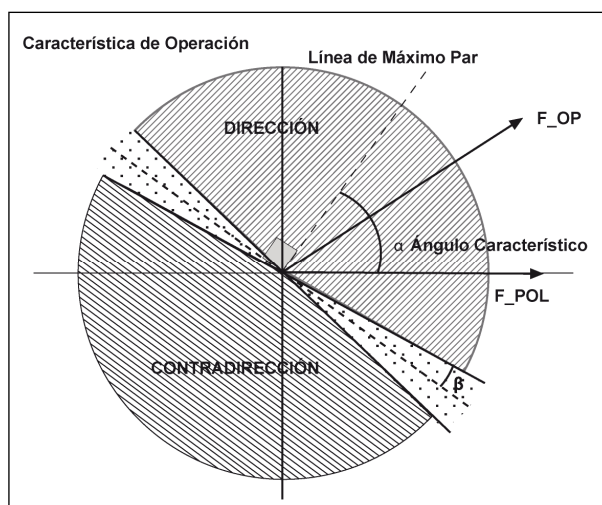


Figura 2.2.1 Diagrama vectorial de la Unidad Direccional de Fase.

Las Unidades Direccionales de Fases comprueban que la intensidad y las tensiones de las fases superen unos determinados valores. Este valor es ajustable para la tensión (ajuste **Mínima Tensión Fase**) y de 10A de primario para la intensidad. Si la intensidad o la tensión no superan sus valores umbrales, se deja de comprobar el criterio de operación antes comentado y se mira el ajuste de **Bloqueo por falta de polarización**. Si este ajuste indica que NO hay bloqueo, se actúa como en el caso de la inhibición del direccional, pero si indica bloqueo por falta de polarización, se bloquean los disparos en ambas direcciones.

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

En la Tabla que se muestra a continuación se detallan los fasores de operación y polarización que intervienen en la Unidad Direccional de Fases, así como el criterio de operación aplicado.

Tabla 2.2-1: Unidad Direccional de Fases			
Secuencia de Fases ABC			Criterio
Fase	Fop	Fpol	Dirección $-(90^\circ - ANG\_67 - \beta) \leq [\arg(F_{op}) - \arg(F_{pol})] \leq (90^\circ + ANG\_67 - \beta)$ Contradirección $(90^\circ + ANG\_67 + \beta) \leq [\arg(F_{op}) - \arg(F_{pol})] \leq -(90^\circ - ANG\_67 + \beta)$
A	I _A	U _{BCM} = (V _B - V _C) _M	
B	I _B	U _{CAM} = (V _C - V _A) _M	
C	I _C	U _{ABM} = (V _A - V _B) _M	
Secuencia de Fases ACB			
Fase	Fop	Fpol	
A	I _A	U _{CBM} = (V _C - V _B) _M	
B	I _B	U _{ACM} = (V _A - V _C) _M	
C	I _C	U _{BAM} = (V _B - V _A) _M	

La característica de operación, dibujada sobre un diagrama polar, es una recta, cuya perpendicular (línea de máximo par) se encuentra girada un cierto ángulo en sentido antihorario, llamado ángulo característico de fases, respecto a la magnitud de polarización. Dicha recta, así formada, divide al plano en dos semiplanos. Además, existe un área, delimitada por dos rectas giradas un ángulo β a uno y otro lado de la recta mencionada y denominada **Zona Muerta** en la que no se tiene en cuenta la característica direccional debido a las imprecisiones que pudiera tener la medida y los sensores de captación. Dicho ángulo característico resulta ser el complementario del valor del argumento de la impedancia de Secuencia Directa de la línea (ver el ejemplo de aplicación a continuación).

La Unidad Direccional, si está configurada en *Dirección*, habilita a la Unidad de Sobreintensidad cuando se cumple el criterio anterior (zona de operación indicada en el diagrama), mientras que, si está configurada en *Contradirección*, habilita a la Unidad de Sobreintensidad cuando no se cumple dicho criterio (zona de bloqueo indicada en el diagrama). anteriormente, el control direccional se realiza fase a fase.

El diagrama lógico de operación de la Unidad Direccional de Fases se muestra en la Figura 2.2.2.

La activación de la entrada de **Inhibición de la Unidad Direccional de Fases (INH_DIR_IN)** convierte a la unidad en **No direccional**.

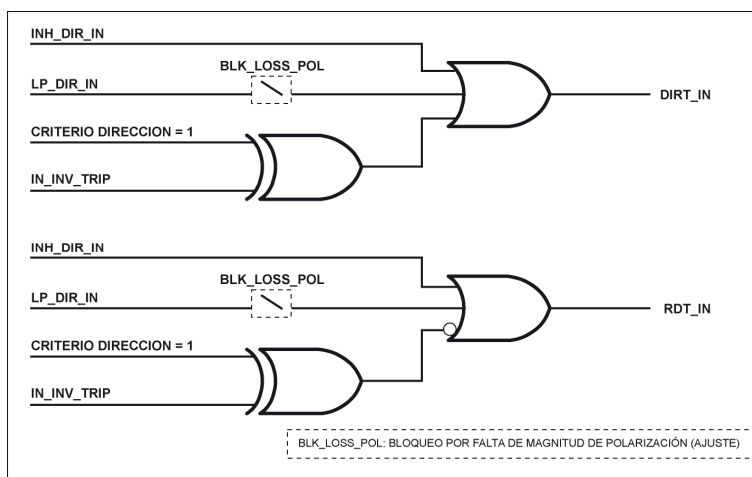


Figura 2.2.2 Diagrama de operación de la Unidad Direccional de Fases.

La entrada de **Inversión de la Dirección de Disparo (IN_INV_TRIP)** invierte, si se activa, la dirección de operación de la Unidad Direccional.

2.2.2.d Ejemplo de aplicación

En este apartado se va a realizar un análisis relativo al valor de ajuste del **Angulo Característico** para las fases respecto de la **Magnitud de Polarización** que el equipo emplea para establecer la **Línea de Máximo Par** que da lugar a las zonas de **Operación** y **Bloqueo** de las Unidades Diferenciales de Fase en modo **Dirección**.

Partiendo del caso más sencillo, que puede ser una línea trifásica abierta en uno de sus extremos, suponemos una falta monofásica de la **Fase A** a tierra y sin impedancia de defecto. Si la impedancia de la línea es Z_l , la intensidad I_A que circulará por la falta vendrá generada por la presencia de tensión V_A y en retraso con respecto a ella un ángulo α .

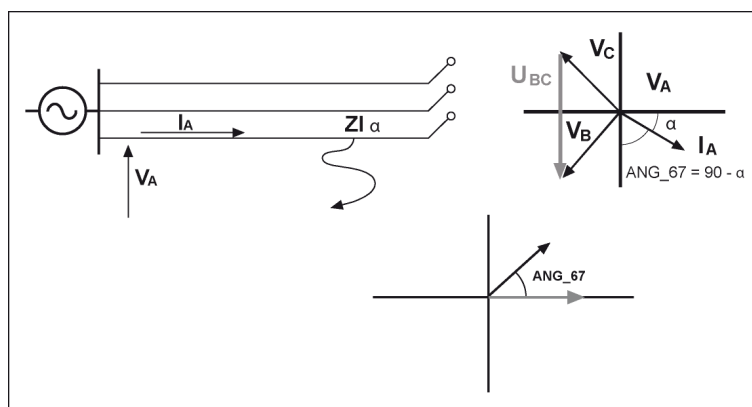


Figura 2.2.3 Gráficas para el ejemplo de aplicación.

Los equipos con Unidades Direccionales para las Fases no utilizan las tensiones simples de fase como magnitud de polarización para cada una de sus correspondientes magnitudes de operación (las intensidades de cada fase). Las **Magnitudes de Polarización** empleadas son las tensiones compuestas entre las otras dos fases no implicadas en la posible falta monofásica (ver Tabla 2.2-1).

Tal y como se aprecia en los gráficos anteriores, para un defecto en la fase A como el descrito inicialmente, la magnitud de polarización que el equipo utiliza para decidir si hay o no disparo es la tensión $U_{BC} = V_B - V_C$, que se encuentra retrasada en cuadratura respecto de la tensión simple de la fase en falta V_A .

Dado que el ángulo característico (**ANG_67**) que se ajusta en el equipo es el que hay entre la magnitud de operación y la magnitud de polarización (ver Figura 2.2.3), el valor que ha de asignársele debe ser el ángulo complementario al argumento de la "impedancia de la línea".

Todo lo comentado hasta este punto para la fase A es directamente extrapolable para las fases B y C.

Como conclusión, si la impedancia de la línea es Z_l , el ángulo característico (**ANG_67**) que hay que ajustar para las fases es:

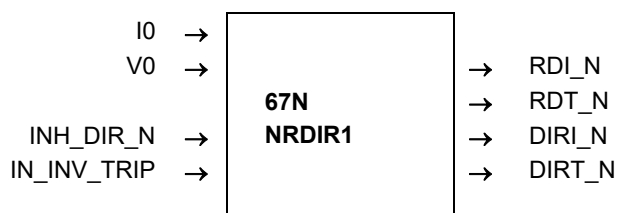
$$\text{ANG\_67} = 90 - \alpha$$

2.2.3 Unidad direccional de neutro

2.2.3.a Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Unidad de sobreintensidad direccional de neutro	NRDIR1	3lo →	67N

2.2.3.b Bloque general de la unidad



2.2.3.c Principio de operación y diagrama de bloques

La operación de las Unidades Direccionales de Neutro y Neutro Sensible está basada en la utilización de magnitudes de secuencia homopolar. Se toma como magnitud de operación la intensidad homopolar calculada. El origen de ambas magnitudes de polarización y operación es el siguiente:

Tensión Homopolar

La tensión homopolar (V_0) se calcula partiendo de las tensiones de fase del siguiente modo:

$$\overline{V_0} = \frac{\overline{V_A} + \overline{V_B} + \overline{V_C}}{3}$$

Intensidad Homopolar

La intensidad homopolar (I_0) se calcula partiendo de las intensidades de fase del siguiente modo:

$$\overline{I_0} = \frac{\overline{I_A} + \overline{I_B} + \overline{I_C}}{3}$$

2.2.3.d Polarización por tensión

En este caso el principio de operación de la Unidad Direccional de Neutro descansa sobre la determinación del desfase relativo entre la intensidad homopolar y la tensión homopolar. En la Figura 2.2.4 se muestra el diagrama vectorial asociado a la Unidad Direccional de Neutro cuando se emplea la polarización por tensión.

La Unidad Direccional de Neutro comprueba que los fasores de operación y polarización superen unos determinados valores.

Este valor es ajustable para el fasor de polarización (ajuste **Mínima Tensión de Neutro**: dado que el ajuste hace referencia a la tensión de neutro, la tensión homopolar deberá superar el valor ajustado dividido por tres) y de **10A** y **4A** en valores de primario para las intensidades de neutro y neutro sensible (fasores de operación) respectivamente.

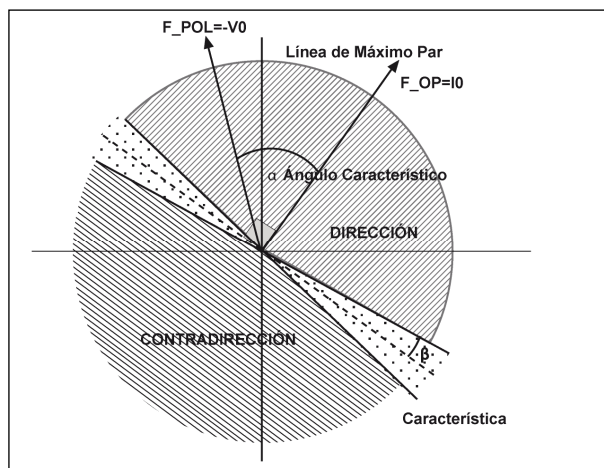


Figura 2.2.4 Diagrama vectorial de la Unidad Direccional de Neutro (polarización por tensión).

Si los fasores de operación o polarización no superan sus valores se mira el ajuste de **Bloqueo por falta de polarización**. Si este ajuste indica que **NO** hay bloqueo se actúa como en el caso de la inhibición del direccional, pero si indica bloqueo por falta de polarización se bloquean los disparos en ambas direcciones.

En la tabla que se muestra a continuación se detallan los fasores de operación y polarización que intervienen en la unidad direccional de neutro, así como el criterio de operación aplicado.

Tabla 2.2-2: Unidad direccional de neutro (polarización por tensión)		
Fop	Fpol	Criterio
I0	-V0	Dirección
		$-(90^\circ + ANG\_67N - \beta) \leq [\arg(Fop) - \arg(Fpol)] \leq (90^\circ - ANG\_67N - \beta)$
I0	-V0	Contradirección
		$(90^\circ - ANG\_67N + \beta) \leq [\arg(Fop) - \arg(Fpol)] \leq -(90^\circ + ANG\_67N + \beta)$

La Unidad Direccional, si está configurada en *Dirección*, habilita a la Unidad de Sobreintensidad cuando se cumple el criterio anterior (zona de operación indicada en el diagrama), mientras que si está configurada en *Contradirección*, habilita a la Unidad de Sobreintensidad cuando no se cumple dicho criterio (zona de bloqueo indicada en el diagrama).

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

Las Figuras 2.2.5 y 2.2.6 muestran la red de secuencia homopolar para una falta a tierra (monofásica o bifásica) hacia adelante y hacia atrás respectivamente.

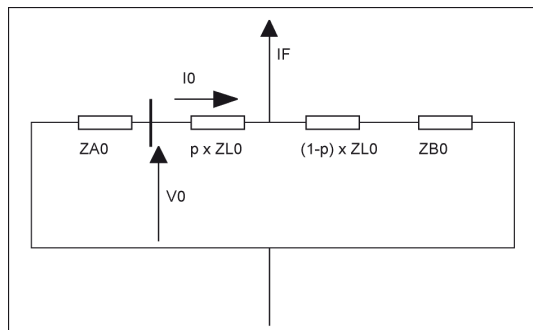


Figura 2.2.5 Secuencia Cero para Falta hacia adelante.

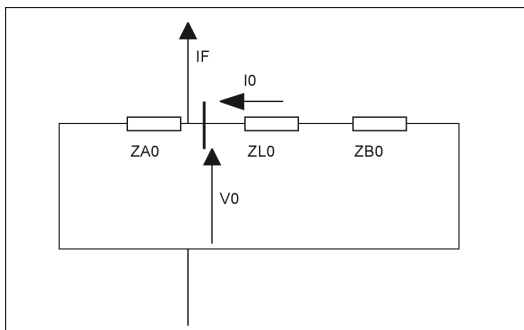


Figura 2.2.6 Red de Secuencia Cero para Falta hacia atrás.

Si la falta es hacia delante, se puede deducir que $V_0 = Z_{A0} \cdot (-I_0)$, donde Z_{A0} es la impedancia de secuencia cero de la fuente local. Se ve, por tanto, que el ángulo entre $-V_0$ e I_0 será el correspondiente a dicha impedancia. Por ello, ese debe ser el ángulo característico de la Unidad Direccional de Neutro (ajuste **ANG_67N**).

Si la falta es en *Contradirección*, se obtendrá la siguiente expresión: $V_0 = (Z_{L0} + Z_{B0}) \cdot I_0$, donde Z_{L0} y Z_{B0} son las impedancias de secuencia cero de la línea y la fuente remota respectivamente. Por lo tanto, el ángulo entre $-V_0$ e I_0 será el suplementario del ángulo de la impedancia $Z_{L0} + Z_{B0}$ (que será parecido al ángulo de Z_{A0}).

Mediante el desfase relativo entre $-V_0$ e I_0 se puede deducir, por tanto, la direccionalidad de la falta.

2.2 Unidades Direccionales

La activación de la entrada de **Inhibición de la Unidad Direccional de Neutro (INH_DIR_N)** convierte a la unidad en no direccional.

El diagrama lógico de operación de las unidades direccionales de neutro y neutro sensible se muestra en las figuras 2.2.7 y 2.2.8.

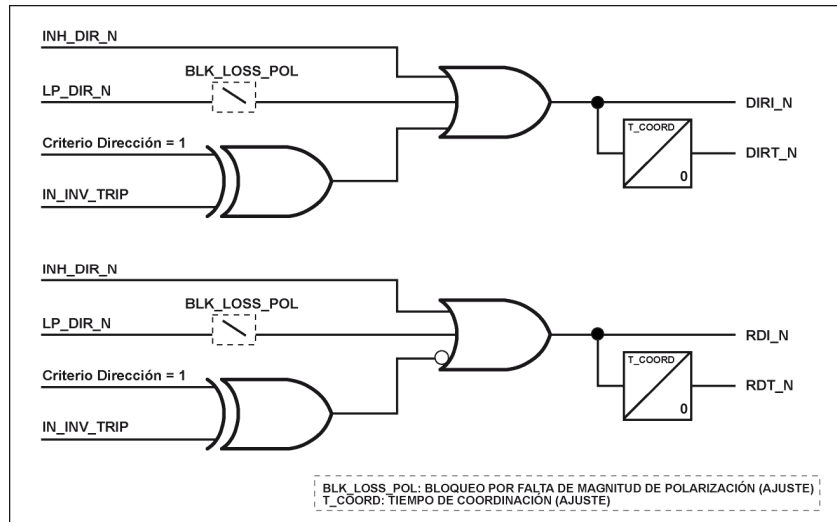


Figura 2.2.7 Diagrama de operación de la unidad direccional de neutro.

Las señales **LP_DIR_N** y **LP_DIR_SG**, indican **Falta de Polarización Direccional de Neutro** y **Falta de Polarización Direccional de Neutro Sensible** respectivamente.

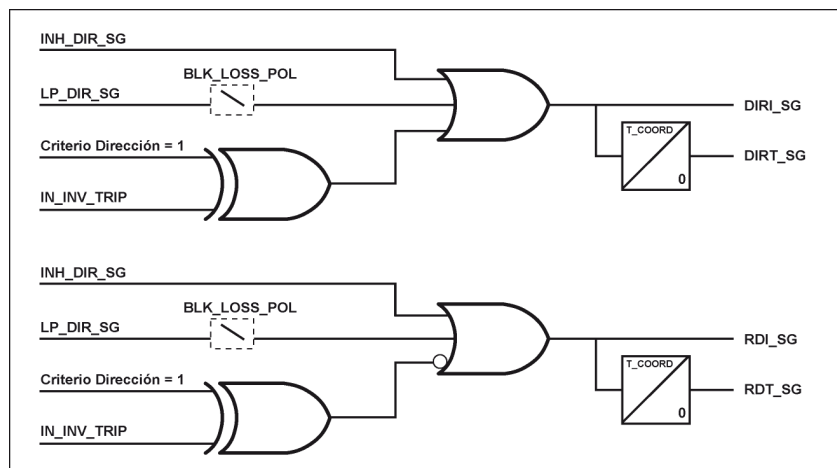


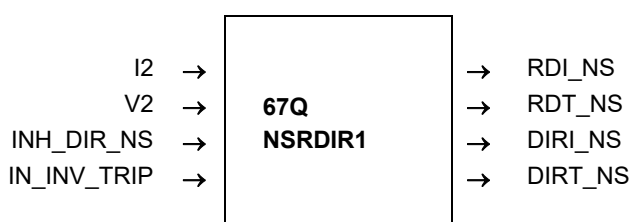
Figura 2.2.8 Diagrama de operación de la unidad direccional de neutro sensible.

2.2.4 Unidad direccional de secuencia inversa

2.2.4.a Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Unidad de sobreintensidad direccional de secuencia inversa	NSRDIR1	I2 →	67Q

2.2.4.b Bloque general de la unidad



2.2.4.c Principio de operación y diagrama de bloques

El principio de operación de la Unidad Direccional de Secuencia Inversa descansa sobre la determinación a desfase relativo entre la intensidad de secuencia inversa y la tensión de secuencia inversa. En la Figura 2.2.9 se muestra el diagrama vectorial asociado a la Unidad Direccional de Secuencia Inversa.

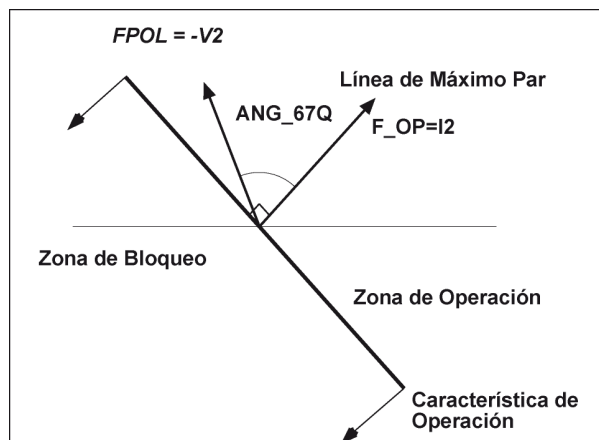


Figura 2.2.9 Diagrama vectorial de la unidad direccional de secuencia inversa

La Unidad Direccional de Secuencia Inversa comprueba que los fasores de operación y polarización superen unos determinados valores. Este valor es ajustable para el fasor de polarización (ajuste **Mínima Tensión Secuencia Inversa**) y de **10/3 A** para el fasor de operación en valores de primario. Si los fasores de operación o polarización no superan sus valores umbrales se mira el ajuste de **Bloqueo por falta de polarización**. Si este ajuste indica que **NO** hay bloqueo se actúa como en el caso de la inhibición del direccional, pero si indica bloqueo por falta de polarización, se bloquean los disparos en ambas direcciones.

En la Tabla que se muestra a continuación, se detallan los fasores de operación y polarización que intervienen en la Unidad Direccional de Secuencia Inversa, así como el criterio de operación aplicado.

2.2 Unidades Direccionales

Tabla 2.2-3: Unidad Direccional de Secuencia Inversa

Fop	Fpol	Criterio
I2	-V2	$-(90^\circ + ANG\_67Q) \leq [\arg(Fop) - \arg(Fpol)] \leq (90^\circ - ANG\_67Q)$

Si la Unidad Direccional está configurada en *Dirección*, habilita a la Unidad de Sobreintensidad cuando se cumple el criterio anterior (zona de operación indicada en el diagrama), mientras que, si está configurada en *Contradirección*, habilita a la Unidad de Sobreintensidad cuando no se cumple dicho criterio (zona de bloqueo indicada en el diagrama).

Las figuras 2.2.10 y 2.2.11 muestran la red de secuencia inversa para una falta desequilibrada (monofásica o bifásica) hacia adelante y hacia atrás respectivamente.

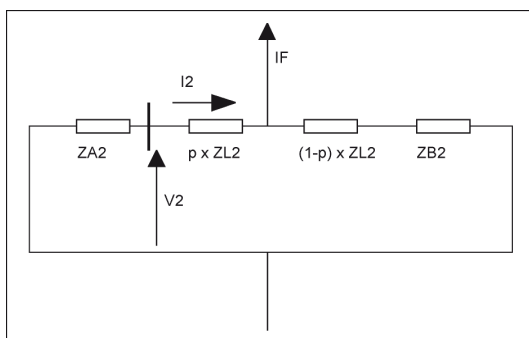


Figura 2.2.10 red de secuencia inversa para falta hacia adelante

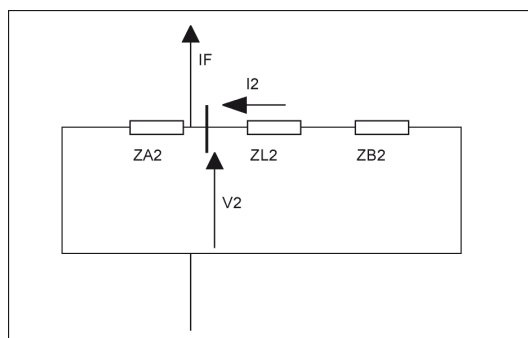


Figura 2.2.11 red de secuencia inversa para falta hacia atrás

Si la falta es hacia adelante, se puede deducir que $-V2 = ZA2 \cdot (-I2)$, donde $ZA2$ es la impedancia de secuencia inversa de la fuente local. Se ve, por tanto, que el ángulo entre $-V2$ e $I2$ será el correspondiente a dicha impedancia. Por ello, ese debe ser el ángulo característico de la unidad direccional de secuencia inversa (ajuste **ANG_67Q**).

El diagrama lógico de operación de la unidad direccional de secuencia inversa se muestra en la Figura 2.2.12.

Si está activa la entrada de **Inversión de la Direccionalidad** (**IN_INV_TRIP**), se le cambia el sentido de la dirección calculada.

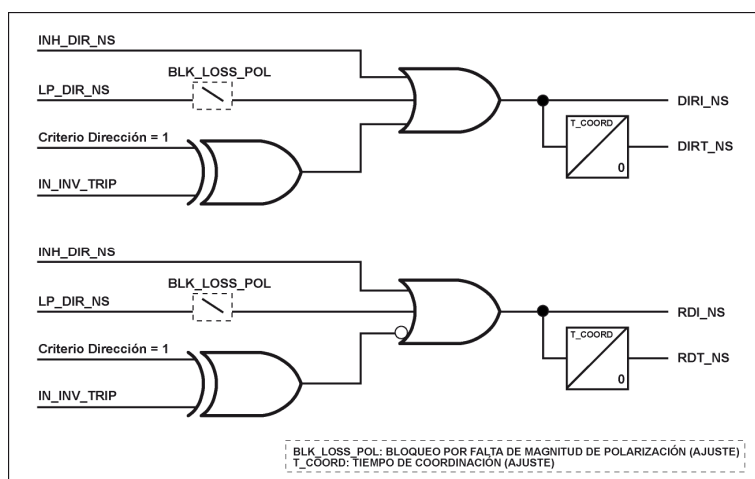


Figura 2.2.12 Diagrama de operación de la unidad direccional de secuencia inversa.

La activación de la entrada de **Inhibición de la Unidad Direccional de Secuencia Inversa** (**INH_DIR_NS**) convierte a la unidad en no direccional.

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

El diagrama lógico de operación de la Unidad Direccional de Secuencia Directa se muestra en la Figura 2.2.13.

Si está activa la entrada de **Inversión de la Direccionalidad** (**IN_INV_TRIP**), se le cambia el sentido de la dirección.

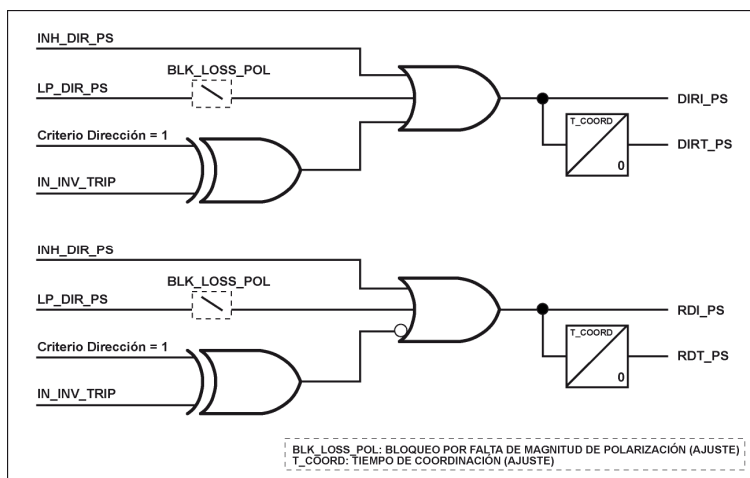


Figura 2.2.13 Diagrama de operación de la unidad direccional de secuencia directa.

La activación de la entrada de **Inhibición de la Unidad Direccional de Secuencia Inversa** (**INH_DIR_NS**) convierte a la unidad en no direccional.

2.2.4.d Unidad direccional de módulo de impedancia homopolar

El uso de una puesta a tierra del neutro puramente inductiva en ciertas redes de MT impide el uso de Unidades Direccionales de Secuencia Cero basadas en la relación angular entre la tensión e intensidad homopolares, dado que ésta es la misma para faltas hacia delante y hacia atrás. La discriminación de la dirección de la falta se efectuará a través del módulo de la impedancia homopolar calculada ($Z_0 = V_0/I_0$), en lugar de a través del ángulo de dicha impedancia ($\arg(V_0) - \arg(I_0)$).

En una línea sana la Z_0 calculada será igual a la reactancia capacitiva a tierra de la propia línea (despreciando la reactancia inductiva de secuencia cero de dicha línea ya que ésta será mucho menor que la reactancia capacitiva) teniendo en cuenta todas sus ramificaciones (**XCL**). Sin embargo, en una línea en falta, la Z_0 calculada será igual a la reactancia inductiva de la puesta a tierra ($3 \cdot X_{L\_pat}$ dado que se trata de una impedancia homopolar) en paralelo con la capacidad del resto del sistema, conectado en paralelo con la línea en falta (**XCS**). En las Figuras 3.2.14 y 3.2.15 se muestra la red de secuencia cero para una falta hacia delante y hacia atrás respectivamente, donde:

XCLF	Representa la reactancia capacitiva de la línea en falta.
XCLS	Representa la reactancia capacitiva de la línea sana.
XOLF	Representa la reactancia inductiva de secuencia cero de la línea en falta.
XCS	Representa la reactancia capacitiva del sistema conectado en paralelo con la línea en falta en la Figura 3.2.14 y del sistema conectado en paralelo con las líneas en falta y sana en la Figura 3.2.15.

2.2 Unidades Direccionales

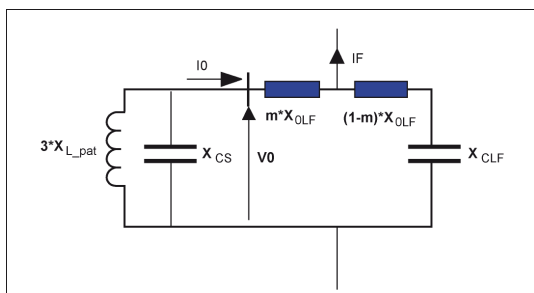


Figura 2.2.14 Red de secuencia cero para una falta hacia adelante.

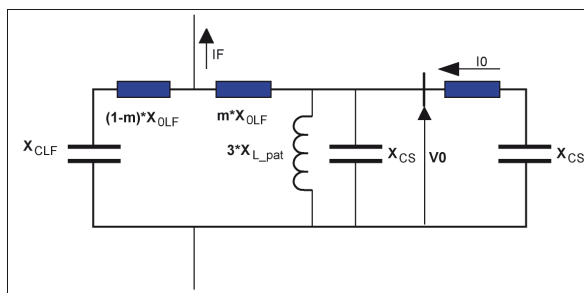


Figura 2.2.15 Red de secuencia cero para una falta hacia atrás.

• Principio de operación

En general $3 \cdot X_{L\_pat}$ en paralelo con X_{CS} será bastante menor que X_{CLS} , lo que permitirá distinguir la dirección de la falta. Existirá un ajuste de nivel de impedancia homopolar por debajo del cual la falta será considerada hacia adelante. Dicho ajuste debe ser menor que la mínima reactancia capacitiva de la línea, teniendo en cuenta todas sus ramificaciones. La ventaja de usar Z_0 frente a I_0 es que la primera no se ve afectada por la resistencia de falta, por lo que si, en el caso más desfavorable, $3 \cdot X_{L\_pat}$ en paralelo con X_{CS} es menor que X_{CLS} , la coordinación está asegurada.

La Unidad Direccional basada en el módulo de Z_0 presentará el siguiente algoritmo:

- Falta hacia adelante: $Z_0 < NIVEL\_Z_0$.
- Falta hacia atrás: $Z_0 \geq NIVEL\_Z_0$.

En el caso de que exista una resistencia en serie con la inductancia de la puesta a tierra del neutro, se mantendrá la Unidad Direccional basada en la relación angular entre V_0 e I_0 (ángulo de Z_0) pero se ampliará el rango del ángulo característico, cuyo valor mínimo será, ahora, -90° .

Por otra parte, se implementará una Unidad Direccional de Secuencia Inversa que operará únicamente si V_2 supera un umbral mínimo ajustable. Cuando opere dicha Unidad Direccional ésta tendrá preferencia sobre la Unidad Direccional de Neutro, de modo que solamente se tendrá en cuenta la decisión de la primera.

La Unidad Direccional para la Sobreintensidad de Neutro se seleccionará en base al ajuste **Tipo de Unidad Direccional** que valdrá:

- 1- **Ángulo de Z_0** : estará basada en la relación angular entre V_0 e I_0 .
- 2- **Módulo de Z_0** : estará basada en el módulo de $Z_0 = V_0 / I_0$.
- 3- **Módulo de Z_0 + Ángulo de Z_2** : estará basada en el módulo de Z_0 si V_2 no supera el umbral mínimo; si V_2 está por encima del umbral, la direccional se basará exclusivamente en la relación angular de V_2 e I_2 (Unidad Direccional de Secuencia Inversa).

La direccional basada en Z_0 solamente operará cuando I_0 supere $0,02 \cdot I_{nom}$ y V_0 supere el nivel mínimo ajustable.

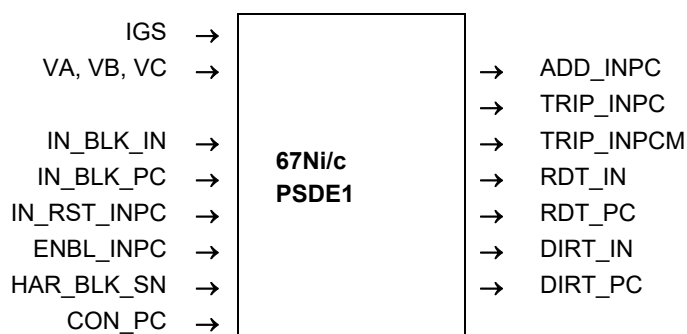
Los ajustes de los niveles de Z_0 , V_0 y V_2 vendrán dados en valores primarios.

2.2.5 Unidad direccional de neutro aislado

2.2.5.a Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Unidad de sobreintensidad direccional de secuencia directa	PSDE1		67Ni/c

2.2.5.b Bloque general de la unidad



2.2.5.c Principio de operación y diagrama de bloques

La unidad direccional de neutro aislado consta de un elemento de medida que opera de acuerdo a la característica tensión / intensidad, tal como se representa en la figura 2.2.16. Se diferencia de la anterior en que no tiene ajuste de **Tiempo de coordinación** y el ajuste de ángulo característico es capacitivo.

La zona sombreada delimitada por la característica de operación define las combinaciones de valores eficaces de tensión homopolar e intensidad residual para los cuales el generador de característica activará la salida de **Arranque de la unidad (PU_IN)**.

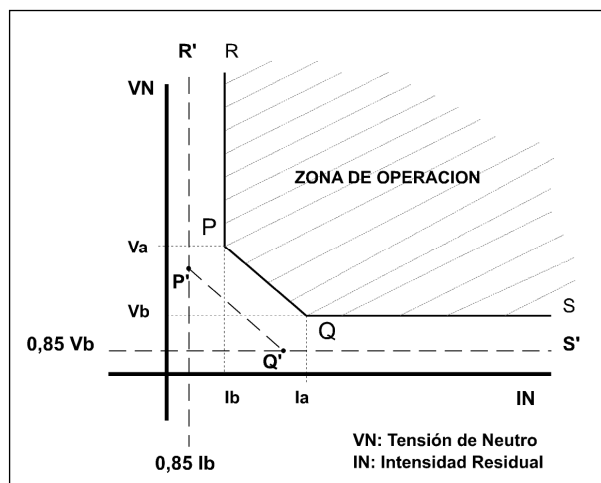


Figura 2.2.16 Diagrama de la característica de neutro aislado.

La unidad arranca para el 100% del valor correspondiente al límite de la zona de operación, marcado por R-P-Q-S ($\pm 5\%$) en la Figura 3.2.16, y se repone para valores de V e I situados por debajo de la recta R'-P'-Q'-S' ($\pm 5\%$), en donde los puntos P' y Q' son:

2.2 Unidades Direccionales

$$P' [0,85 I_b; 0,85 V_a]$$

$$Q' [0,85 I_a; 0,85 V_b]$$

Para una determinada tensión aplicada, la intensidad de arranque y reposición corresponderán a los siguientes valores:

$$\text{Arranque: } I = \frac{V_b + mI_a - V_{\text{aplicada}}}{m} \quad \text{Reposición: } I = \frac{(V_b + mI_a) 0,85 - V_{\text{aplicada}}}{m}$$

$$\text{siendo } m \text{ la pendiente de la recta PQ: } m = \frac{V_a - V_b}{I_a - I_b}$$

La tensión homopolar (VN) calcula a partir de las tensiones de fase mediante suma vectorial de las mismas. La intensidad residual (INA) para sistemas de neutro aislado es otra entrada analógica de extraordinaria precisión de medida para valores muy bajos de intensidad. El transformador de intensidad empleado será un toroidal que abarque las tres fases.

Esta unidad tiene la posibilidad de ser supervisada por la unidad direccional de neutro aislado de manera que bloquee esta función si la intensidad circula en sentido contrario al elegido. Esta unidad direccional está polarizada por la tensión VN, y para operar, mide el desfase entre la intensidad IN y la tensión de polarización VN. La tensión se retrasa el ángulo característico (α) obteniéndose la línea de máximo par; posteriormente se mide el desfase entre IN y dicha recta de máximo par. Si este desfase es menor de 90° , IN y VN, retrasada α grados, estarán en el mismo lado de la característica y el disparo estará permitido. Si, por el contrario, el desfase es mayor de 90° , estarán en lados opuestos de la característica, y el disparo estará inhibido (ver Figura 2.2.17).

Dibujada la característica de operación que sobre un diagrama polar es una recta. La localización de la magnitud de operación determina la salida de la unidad direccional y su acción sobre la unidad de sobreintensidad (Figura 2.2.17).

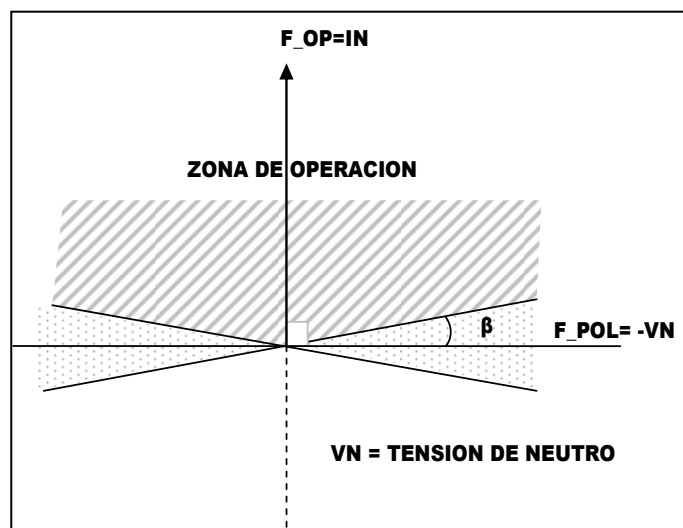


Figura 2.2.17 Diagrama vectorial de la característica de la unidad direccional de neutro aislado.

En las redes de neutro aislado, las corrientes de defecto son principalmente capacitivas por lo que el ángulo característico (α) para este tipo de redes suele ser 90° capacitivos. En la figura el ángulo característico toma un valor fijo de 90° capacitivos respecto a la magnitud de polarización F_{POL} .

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

La unidad direccional de neutro aislado comprueba que la intensidad y la tensión de neutro superen unos determinados valores. Este valor es ajustable para la tensión y de 20 mA para la intensidad de neutro aislado. Si la intensidad o la tensión no superan sus valores umbrales se mira el ajuste de **Bloqueo por falta de polarización**. Si este ajuste indica que NO hay bloqueo se actúa como en el caso de la inhibición del direccional, pero si indica bloqueo por falta de polarización se bloquean los disparos en ambas direcciones.

Si al combinar la tensión y la intensidad de neutro el punto resultante aparece dentro de la zona de operación, la unidad arrancará y comenzará a contar un tiempo de retardo. Si el bloqueo direccional lo permite, al terminar este tiempo la unidad disparará.

Tras disparar por primera vez se comienza a contar el tiempo de desvío a instantáneo. Todos los disparos que se produzcan durante este tiempo se producirán sin contar el tiempo de retardo. Una vez transcurrido el tiempo de retardo la unidad volverá a su modo de operación normal.

En las redes de neutro aislado, las corrientes de defecto son principalmente capacitivas por lo que el ángulo característico (α) para este tipo de redes suele ser 90° capacitivos. En la figura el ángulo característico toma un valor fijo de 90° capacitivos respecto a la magnitud de polarización F_POL.

El ángulo muerto (β) determina la zona de la característica direccional en la cual no es posible determinar con precisión la dirección de la corriente de falta. Dicho ángulo está determinado por el ajuste ANG_IDLE, común a todas las unidades direccionales del equipo.

2.2.5.d Lógica de la unidad de protección de neutro aislado

La figura 2.2.18 presenta el diagrama de bloques correspondiente a esta unidad de protección de sobreintensidad. En la misma se distinguen dos elementos:

- Generador de la característica tensión / intensidad.
- Unidad direccional.

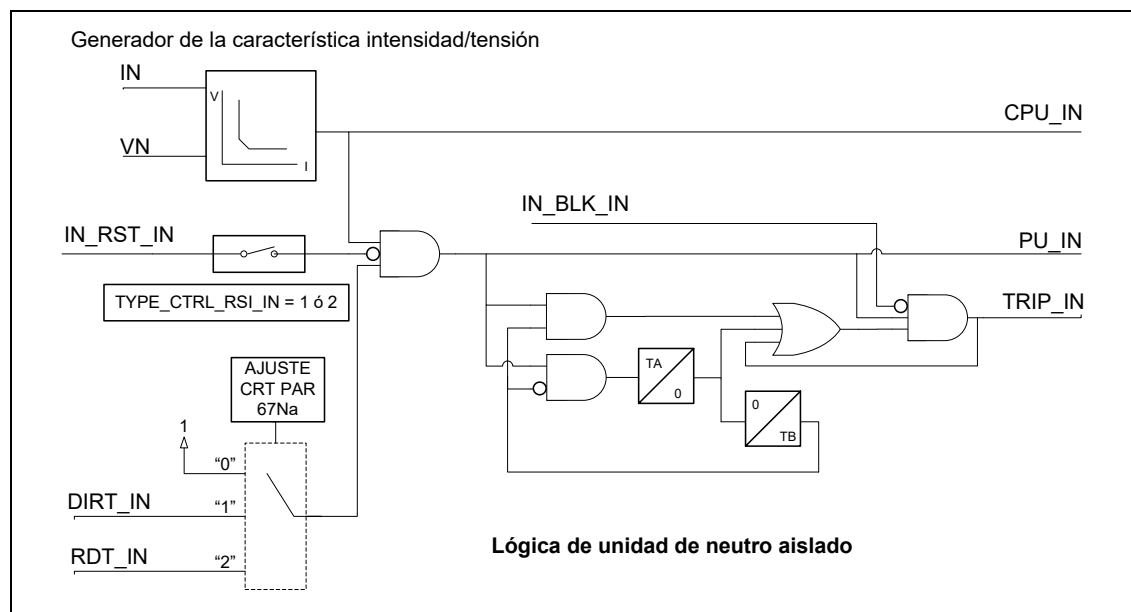


Figura 2.2.18 Lógica de la unidad de protección de neutro aislado.

2.2.5.e Protección de neutro compensado (bobina Petersen)

La unidad dispone de un ajuste que permite incluir una característica direccional especial para neutro compensado (bobina Petersen). Este nuevo criterio permite realizar la protección para faltas a tierra en redes compensadas mediante bobinas Petersen.

La unidad direccional de neutro aislado y la de neutro compensado se ejecutan simultáneamente y comparten la misma característica tensión / intensidad. Sin embargo, disponen de una temporización independiente (tiempo de neutro aislado y tiempo de neutro compensado) y de una característica direccional diferente.

La selección entre ambas características direccionales se realiza tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 2.2-4: Selección de la característica direccional		
Superv. bobina Petersen	Bobina conectada	Bobina desconectada
SI	Neutro Compensado	Neutro aislado
NO	Neutro compensado + neutro aislado	Neutro compensado + neutro aislado

Mediante el ajuste **Supervisión de B Petersen** se elige si se desea supervisar la señal digital de **Entrada de bobina Petersen conectada**. Poniendo en el ajuste SI, el estado de dicha señal marcará cuál de las dos unidades direccionales (neutro aislado o neutro compensado) se va a utilizar.

En el caso de ajustar la **Supervisión de B Petersen** a NO, se superponen siempre ambas características direccionales. En el caso de detectarse una falta en la zona común, disparará la que tenga el tiempo de actuación más pequeño. Este caso tiene su aplicación ante una situación en la cual estando la bobina Petersen conectada y esta no estuviera bien sintonizada donde podría actuar la característica de neutro aislado que estará ajustada con un tiempo mucho menor que el neutro compensado (bobina Petersen).

Partiendo del hecho de que las magnitudes de polarización (-VN) y de operación (IN) son las mismas para neutro aislado y para neutro puesto a tierra a través de la bobina Petersen, en la Figura 2.2.19 se representan las características direccionales de cada una de ellas.

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

En gris la característica direccional para neutro aislado, con su línea de máxima pendiente girada 90° en sentido antihorario respecto a $-VN$. Este ángulo característico tiene su origen en que las corrientes de neutro circulantes en una falta son básicamente capacitivas.

En azul la característica direccional para neutro compensado (bobina Petersen), con su línea de máxima pendiente en fase con el fasor de polarización ($-VN$). El ángulo característico es de 0° pues con un sistema perfectamente sintonizado las corrientes de falta en el neutro son puramente resistivas.

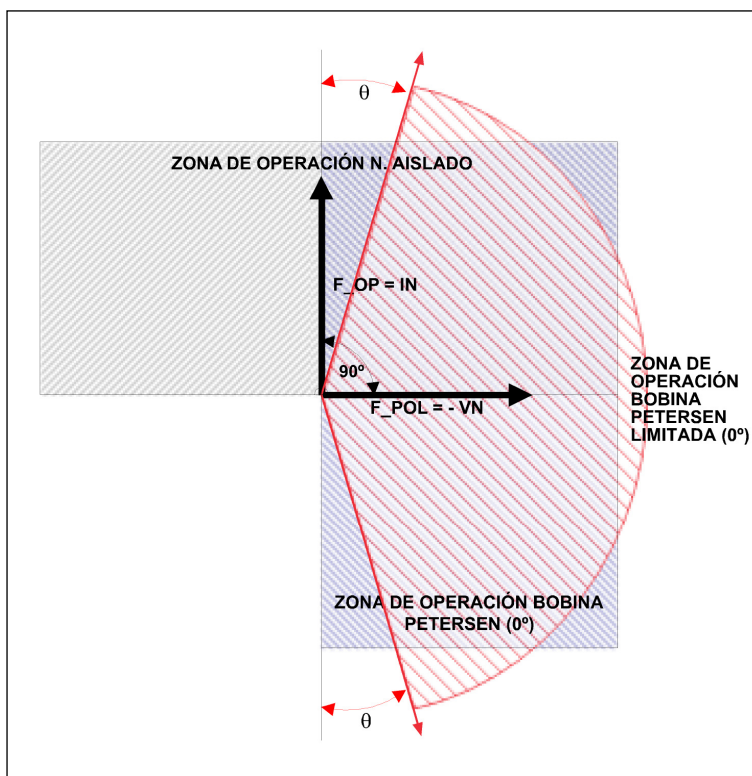


Figura 2.2.19 Diagrama vectorial de la característica de la unidad direccional de neutro aislado y de neutro compensado (bobina Petersen).

En rojo, la característica para neutro compensado (bobina Petersen) tal y como se define en el punto anterior, pero con un semiplano operativo limitado mediante el ajuste de un ángulo θ .

En cuanto a los ajustes del reenganchador (permisos de disparo y reenganche) y el permiso de arranque del oscilo, la nueva característica direccional para neutro compensado (bobina Petersen) comparte los mismos ajustes definidos para la unidad direccional de neutro aislado.

2.2.6 Inversión de la dirección de disparo

Las unidades direccionales disponen de una entrada lógica, que puede ser conectada a alguna de las entradas digitales usando la capacidad de programación de éstas, cuya función es la de invertir la dirección de disparo. Cuando esta entrada se encuentra en reposo la dirección de disparo es la indicada en los esquemas anteriores. Si dicha entrada se activa, la dirección de disparo pasa a ser la contraria.

2.2 Unidades Direccionales

2.2.7 Rangos de ajuste

Unidades direccionales			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Angulo característico de fases	-90° - 90°	1°	45°
Angulo característico de neutro	-90° - 90°	1°	45°
Angulo característico de secuencia inversa	0 - 90°	1°	45°
Angulo muerto	0 - 30°	0.1°	10°
Bloqueo por falta de polarización	SÍ / NO		NO
Tensión mínima de fases	10 - 50.000 V	1 V	100 V
Tensión mínima neutro	10 - 50.000 V	1 V	100 V
Tensión mínima de secuencia inversa	10 - 50.000 V	1 V	100 V
Tiempo de coordinación	0 - 30 ms	1 ms	0 ms
Nivel Z0 para falta adelante	0,1 ohm – 10.000 ohm	0,1 ohm	100 ohm
Tipo de dirección para neutro	0: Z0 argumento 1: Z0 módulo 2: Z0 módulo + Z2 argumento		2: Z0 módulo + Z2 argumento

Unidad direccional de neutro aislado			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Habilitación de la unidad (Permiso)	SI / NO		NO
Intensidad baja (Ib)	100 mA - 10 A	10 mA	100 mA
Intensidad alta (Ia)	1,0 - 3,0 x Ib	0,01	2 x Ib
Tensión baja (Ub)	100 – 10.000 V	1 V	100 V
Tensión alta (Ua)	100 – 20.000 V	1 V	200 V
Tiempo neutro aislado	0,05 - 300,00 s	0,01 s	0,1 s
Desviación conmutación a instantáneo	0,05 - 300,00 s	0,01 s	3 s
Control de par	0: No direccional 1: Direccional 2: Dir. en contradirección		0: No direccional
Supervisión B Petersen	SI / NO		NO
Límite angular B Petersen	0° - 60°	1°	0°
Tiempo neutro compensado (bobina Petersen)	0,05 - 300 s	0,01 s	0,1 s

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

- Protección de sobreintensidad direccional: desarrollo en página WEB



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾Parámetros ▾Software/Configuración ▾HistóricosSalir

Remota ▾

Señales

Posición de la

Posición del In

Posición Rese

Secuencia

Sequencia

Mínima Tensión (V)

Ratio V2/V1

Tiempo (seg)

Supervisión del Conexionado Analógico

Habilitación (CONCOR_VI) on ☒

02L-SECC. 99987 ▾

03L-GRAN VIA ▾

04L-ERCILLA ▾

Aplicar

Guardar

Sensores

DPF & AF

Supervisión del Conexionado Analógico

Habilitación (CONCOR_VI) on ☒

Direccionales de Fases y Neutro

Ángulo Característico de Fases (°)	45
Ángulo Característico de Neutro (°)	45
Ángulo Característico de Secuencia Inversa (°)	45
Ángulo muerto (°)	10
Bloqueo por Falta de Polarización	off
Tensión mínima de Fases (V)	100
Tensión mínima de Neutro (V)	100
Tensión mínima de Secuencia Inversa (V)	100
Tiempo de Coordinación (mseg)	0
Nivel Z0 para falta adelante (ohmios)	200
Tipo de Dirección para Neutro	Z0 modulo + Z2 argumento

Figura 2.2.20 Pantalla protección de Sobreintensidad Direccional.

2.2.8 Entradas digitales de los módulos direccionales

Tabla 2.2-5: Entradas digitales de los módulos direccionales		
Nombre	Descripción	Función
INH_DIR_PH	Inhibición un. direccional de fases	La activación de estas entradas convierte a las unidades direccionales en no direccionales.
INH_DIR_N	Inhibición un. direccional de neutro	
INH_DIR_SG	Inhibición un. direccional de neutro sensible	
INH_DIR_IN	Inhibición un. direccional de neutro aislado / compensado	
IN_INV_TRIP_PH	Inversión de polarización de fases	Cuando la entrada está en reposo, las zonas de operación son las indicadas en este apartado 2.2. Si se activa, se invierte la zona de operación de las unidades direccionales.
IN_INV_TRIP_N	Inversión de polarización de neutro	
IN_INV_TRIP_SG	Inversión de polarización de neutro sensible	
IN_INV_TRIP_IN	Inversión de polarización de neutro aislado / compensado	
IN_BLK_IN	Entrada bloqueo neutro aislado / compensado	La activación de la entrada antes de que se genere el disparo impide la actuación de la unidad. Si se activa después del disparo, éste se repone.
IN_RST_IN	Entrada de anulación de control de par de neutro aislado / compensado	Repone la función de temporización incluida en la unidad y la mantiene a 0 mientras esté activada. Estando la unidad configurada en modo direccional, si el ajuste de supervisión correspondiente y la entrada están activos, se bloquea el disparo por no determinar dirección.
ENBL_IN	Entrada de habilitación un. direccional de neutro aislado / compensado	La activación de esta entrada pone en servicio la unidad. Se pueden asignar a una entrada digital por nivel o a mandos desde el protocolo de comunicaciones. El valor por defecto de esta entrada lógica es un "1".
CON_PC	Entrada de bobina Petersen conectada	Se utiliza para seleccionar la unidad de neutro aislado o neutro compensado.

⁽¹⁾ Para la segunda tarjeta analógica las señales se identifican de igual manera, pero con el prefijo "U1_".

2.2.9 Salidas digitales y sucesos de los módulos direccionales

Tabla 2.2-6: Salidas digitales y sucesos de los módulos direccionales		
Nombre	Descripción	Función
RDI_A	Contradirección instantáneo fase A	Indicación de que la intensidad fluye en la dirección opuesta a la de disparo. Las señales de unidades temporizadas se activan tras contarse el “tiempo de coordinación”.
RDI_B	Contradirección instantáneo fase B	
RDI_C	Contradirección instantáneo fase C	
RDI_G	Contradirección instantáneo neutro	
RDT_A	Contradirección temporizado fase A	
RDT_B	Contradirección temporizado fase B	
RDT_C	Contradirección temporizado fase C	
RDT_G	Contradirección temporizado neutro	
RDT_SG	Contradirección temporizado neutro sensible	
RDT_IN	Contradirección neutro aislado / compensado	
DIRI_A	Dirección instantáneo fase A	Indicación de que la intensidad fluye en la dirección de disparo. Las señales de unidades temporizadas se activan tras contarse el “tiempo de coordinación”.
DIRI_B	Dirección instantáneo fase B	
DIRI_C	Dirección instantáneo fase C	
DIRI_G	Dirección instantáneo neutro	
DIRT_A	Dirección temporizado fase A	
DIRT_B	Dirección temporizado fase B	
DIRT_C	Dirección temporizado fase C	
DIRT_G	Dirección temporizado neutro	
DIRT_SG	Dirección temporizado neutro sensible	
DIRT_IN	Dirección neutro aislado / compensado	
INH_D_PH	Inhibición un. direccional de fases	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
INH_D_N	Inhibición un. direccional de neutro	
INH_D_SG	Inhibición un. direccional de neutro sensible	
INH_D_IN	Inhibición un. direccional de neutro aislado / compensado	
IN_INV_TRIP_PH	Inversión de polarización de fases	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
IN_INV_TRIP_N	Inversión de polarización de neutro	
IN_INV_TRIP_SG	Inversión de polarización de neutro sensible	
IN_INV_TRIP_IN	Inversión de polarización de neutro aislado / compensado	
PU_IN	Arranque unidad de neutro aislado / compensado	Lógica AND del arranque de la unidad de intensidad con la entrada de control de par correspondiente.
CPU_IN	Condiciones de arranque unidad direccional de neutro aislado / compensado	Arranque de la unidad no afectado por el control del par.
TRIP_IN	Disparo unidad de neutro aislado / compensado	Disparo de la unidad de neutro aislado.

2.2 Unidades Direccionales

Tabla 2.2-6: Salidas digitales y sucesos de los módulos direccionales

Nombre	Descripción	Función
IN_BLK_IN	Entrada bloqueo neutro aislado / compensado	Lo mismo que para Entradas Digitales.
IN_RST_IN	Entrada de anulación de control de par de neutro aislado / compensado	Lo mismo que para Entradas Digitales.
ENBL_IN	Entrada de habilitación unidad de neutro aislado / compensado	Lo mismo que para Entradas Digitales.
IN_ENBLD	Unidad de neutro aislado / compensado habilitada	Indicación de estado de habilitación o inhabilitación de la unidad.
CON_PC	Entrada de bobina Petersen conectada	Se utiliza para seleccionar la unidad de neutro aislado o neutro compensado.

⁽¹⁾ Para la segunda tarjeta analógica las señales se identifican de igual manera, pero con el prefijo "U1_".

2.2.10 Ensayo de las unidades direccionales

Comprobar que el ajuste de **Control de Par** está en **Dirección** antes de realizar la prueba, así como que la entrada de inversión de direccionalidad no esté operativa.

El ensayo se puede realizar fase a fase: Ia con Vb, Ib con Vc, Ic con Va, In con Va e Ins con Va. En las Tablas 2.2-7 y 2.2-8 se presentan los ángulos entre los cuales el equipo debe dar permiso de dirección. Para comprobar si el equipo está viendo dirección o no se debe configurar una o varias salidas o LEDs y contrastar los estados de los flags correspondientes a la fase ensayada.

Tabla 2.2-7: Direccionalidad fases

V APLICADA	I APLICADA
Vb = 2,3V $\angle 0^\circ$	Ia = 0,4A $\angle (270^\circ - \alpha \text{ caract. a } 90^\circ + \alpha \text{ caract.}) \pm 2^\circ$
Vc = 2,3V $\angle 0^\circ$	Ib = 0,4A $\angle (270^\circ - \alpha \text{ caract. a } 90^\circ + \alpha \text{ caract.}) \pm 2^\circ$
Va = 2,3V $\angle 0^\circ$	Ic = 0,4A $\angle (270^\circ - \alpha \text{ caract. a } 90^\circ + \alpha \text{ caract.}) \pm 2^\circ$

Tabla 2.2-8: Direccionalidad neutro

Direcc. Neutro y Neutro sensible por Z0 argumento	
V APLICADA	I APLICADA
Va = 2,3V $\angle 0^\circ$	In = 0,4A $\angle (90^\circ - \alpha \text{ caract. a } 270^\circ - \alpha \text{ caract.}) \pm 2^\circ$
Direcc. Neutro y Neutro Sensible por Z0 módulo	
V APLICADA	I APLICADA
Va = 2,3V $\angle 0^\circ$	In > 0,12A $\pm 3\% \angle (0^\circ - 360^\circ)$
Direcc. Neutro y Neutro Sensible por Z2 argumento	
V APLICADA	I APLICADA
Va = 2,3V $\angle 180^\circ$	In = 0,4A $\angle (270^\circ - \alpha \text{ caract. a } 90^\circ - \alpha \text{ caract.}) \pm 2^\circ$

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad

2.2.10.a Ensayo de la unidad de neutro aislado / neutro compensado (bobina Petersen)

Antes de proceder al ensayo se deberán inhabilitar las unidades instantáneas y temporizadas de fase y habilitar la unidad de neutro con los siguientes ajustes:

Intensidad baja (Ib)	0,05 A
Intensidad alta (Ia)	3 x Ib
Tensión baja (Ub)	3 V
Tensión alta (Ua)	50 V
Tiempo primer disparo	0.1 s
Tiempo de conmutación a instantáneo	3 s
Angulo característico de neutro	90°
Supervisión B. Petersen	NO
Tiempo N. Compensado	0,1 s

• Arranques

Aplicar corriente en la entrada de intensidad de neutro y tensión en la entrada de tensión de neutro adelantada 135° respecto a la intensidad; comprobar, para las intensidades mostradas en la Tabla 2.2-9 que el indicador de estado del arranque de la unidad de neutro se pone a "1" de forma estable al alcanzar la tensión un valor comprendido entre Arr_MIN y Arr_MAX. Eventualmente también se activará el indicador de salida de la unidad de neutro y, simultáneamente, se cerrarán los contactos de disparo.

Comprobar que la reposición del indicador de arranque se produce para valores de intensidad comprendidos entre Rep_MIN y Rep_MAX. Al reponerse el indicador de arranque lo hará el indicador de salida.

Tabla 2.2-9: Ensayo de la unidad de neutro aislado / compensado (arranques)				
Tensión (V)	Arr_MAX	Arr_MIN	Rep_MAX	Rep_MIN
55	0,053	0,048	0,050	0,045
45,3	0,063	0,057	0,055	0,047
26,5	0,105	0,095	0,097	0,087
7,7	0,147	0,133	0,139	0,125
2	No arranca			

Para estos valores de ajuste, los valores de arranque y reposición vendrán dados por:

	Arr_MAX	Arr_MIN
Vap	$\frac{V_b + mI_a - V_{ap} \cdot 0,99}{m} \cdot 1,01$	$\frac{V_b + mI_a - V_{ap} \cdot 1,01}{m} \cdot 0,99$

Rep_MAX	Rep_MIN
$\frac{(V_b + mI_a) \cdot 0,85 - V_{ap} \cdot 0,99}{m} \cdot 1,01$	$\frac{(V_b + mI_a) \cdot 0,85 - V_{ap} \cdot 1,01}{m} \cdot 0,99$

2.2 Unidades Direccionales

siendo $m = \frac{V_a - V_b}{I_a - I_b}$

• Tiempos

Aplicar una tensión de 15 Vac adelantada 135° respecto de la intensidad. Comprobar que al aplicar una intensidad de 2 Aac, para los ajustes de tiempos indicados en la Tabla 2.2-10, los tiempos de disparo están dentro de los márgenes indicados.

Tabla 2.2-10: Ensayo de la unidad de neutro aislado / compensado (tiempos)			
Ajuste tiempo neutro aislado (s)	Ajuste tiempo neutro compensado (s)	TMIN (s)	TMAX (s)
0,1	1	0,075	0,125
1	2	0,98	1,02
10	15	9,8	10,2
1	0,1	0,075	0,125
2	1	0,98	1,02
3	2	1,96	2,04

Se debe hacer notar que, tras el primer disparo, los que se produzcan dentro de los tres segundos siguientes serán instantáneos.

Después de probado uno de los disparos temporizados y antes de que transcurran 3 s. se aplicará de nuevo la intensidad y se comprobará que el tiempo de disparo instantáneo está, en todos los casos, dentro del margen 25 ms. Hecho esto se esperará al menos tres segundos y se realizará la comprobación del siguiente disparo temporizado.

• Ensayo de la unidad direccional

Ajustar el **Límite angular** de Bobina Petersen a 15° y aplicar 2 Aac de intensidad de neutro y 15 Vac de tensión de neutro, adelantada 135° respecto a la intensidad.

Poner el ajuste de **Supervisión de bobina Petersen** a NO, y comprobar que la unidad de neutro funciona como bobina Petersen y neutro aislado.

Poner el ajuste de **Supervisión de bobina Petersen** a SI, y comprobar que la unidad de neutro funciona como neutro aislado.

Poner el ajuste de **Supervisión de bobina Petersen** a SI y activar mediante una ED la señal digital **Entrada de bobina Petersen conectada**. Comprobar que la unidad de neutro funciona como bobina Petersen.

Las zonas de dirección y contradi dirección para cada uno de los casos son las indicadas en la Tabla 2.2-11 con un error de $\pm 1^\circ$:

Tabla 2.2-11: Ensayo de la unidad direccional			
Neutro aislado		Neutro compensado	
Dirección	Contradi dirección	Dirección	Contradi dirección
315° a 135°	135° a 315°	240° a 30°	60° a 210°

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad



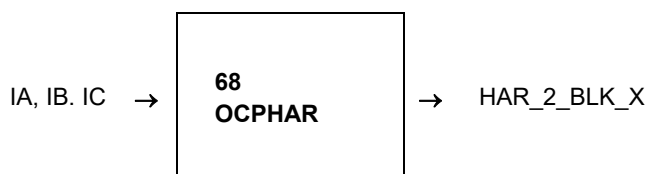
2.3 Bloqueo por Armónicos

2.3.1	Identificación	2.3-2
2.3.2	Bloque general de la unidad	2.3-2
2.3.3	Principio de operación.....	2.3-2
2.3.4	Rangos de ajuste	2.3-3
2.3.5	Salidas digitales y sucesos del bloqueo por armónicos	2.3-3
2.3.6	Nodo Lógico IEC 61850	2.3-3

2.3.1 Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Bloqueo por armónicos	OCPHAR1	3I2f>	68

2.3.2 Bloque general de la unidad



2.3.3 Principio de operación

La energización de un transformador provoca una saturación transitoria del mismo como consecuencia de la componente de continua que se genera en el flujo magnético. Esto da lugar a la aparición de intensidades de magnetización elevadas (intensidades de *inrush*), las cuales pueden llegar a ser del orden de varias veces la intensidad nominal de la máquina.

En condiciones de sobreexcitación del transformador, como consecuencia de sobretensiones o subfrecuencias, también se pueden producir intensidades de magnetización importantes.

Con el fin de evitar la operación de unidades de sobreintensidad ante las citadas intensidades de magnetización, la gama **TCA** incluye la función de Bloqueo por armónicos.

Todas las unidades de sobreintensidad incorporan el ajuste **Bloqueo por segundo armónico**. Cuando el valor de armónicos medido supera el valor del ajuste, la unidad de sobreintensidad en cuestión se bloqueará con la señal correspondiente de bloqueo por armónicos.

2.3 Bloqueo por Armónicos

2.3.4 Rangos de ajuste

Parámetros / Lx / DPF &AF / Bloqueo Armónicos				
Servidor web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Bloqueo por segundo armónico	OCPHAR1.BlkValPct1	0% - 200%	0,01%	0%

2.3.5 Salidas digitales y sucesos del bloqueo por armónicos

Tabla 2.2-1: Salidas digitales del Bloqueo por armónicos					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción	Vis.	Función
HAR_2_BLK_A	Bloqueo armónicos y detector de saturación	OCPHAR1.Str1	Bloqueo por 2º armónico fase A		Bloqueo por armónicos de fases, neutro, neutro sensible y neutro aislado.
HAR_2_BLK_B		OCPHAR1.Str1	Bloqueo por 2º armónico fase B		
HAR_2_BLK_C		OCPHAR1.Str1	Bloqueo por 2º armónico fase C		
HAR_2_BLK_N		OCPHAR1.Str2	Bloqueo por 2º armónico neutro		
HAR_2_BLK_SN		OCPHAR1.Str3	Bloqueo por 2º armónico neutro sensible		

2.3.6 Nodo Lógico IEC 61850

CLASS PHAR		
Data Object Name	Common Data Class	Explanation
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22
Data Objects		
Status information		
Str1	ACD	Second harmonic blocking phase pickup
Str2	ACD	Second harmonic blocking neutral pickup
Str3	ACD	Second harmonic blocking ground/sensitive ground pickup
Str4	ACD	Second harmonic blocking ungrounded neutral pickup
Extended Data		
BlkValPct1	EXT_ASG	Second harmonic blocking pickup

Capítulo 2. Unidades de Protección de Intensidad



Capítulo 3.

Unidades de Protección de Tensión

3.1 Unidades de Tensión

3.1.1	Principios comunes	3.1-2
3.1.2	Unidades de subtensión de fases	3.1-4
3.1.3	Unidades de sobretensión de fases.....	3.1-9

Capítulo 3. Unidades de Protección de Tensión

Unidades de protección de tensión		
1 / 2	Unidades de sobretensión de fases	59-1, 59-2
1 / 2	Unidades de subtención de fases	27-1, 27-2

3.1.1 Principios comunes

3.1.1.a Operación y reposición

Para una determinada unidad de tensión, el arranque tiene lugar cuando el valor medido es igual o mayor/menor que una vez el valor ajustado, y la reposición se realiza con un valor porcentual (inferior/superior) sobre el ajuste.

Para que las unidades de tensión (presencia y ausencia de tensión) funcionen, el automatismo Detector de Paso de Falta debe estar habilitado.

Las unidades de tensión de fases cuentan con una lógica asociada (ver Figura 3.1.1):

- **AND:** la unidad dispara cuando las tres unidades asociadas a cada fase cumplen la condición de disparo. Utilizado para detectar la ausencia de tensión (subtención).
- **OR:** la unidad dispara cuando alguna de las tres unidades asociadas a cada fase cumple la condición de disparo. Utilizado para detectar la presencia de tensión (sobretensión).

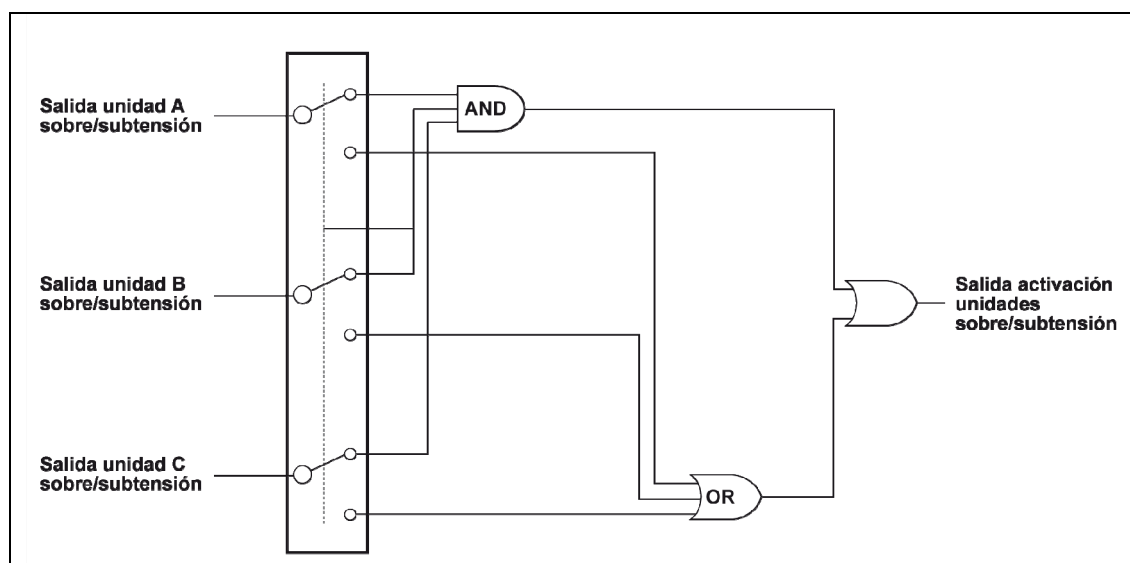


Figura 3.1.1 Diagrama de bloques de la operación AND/OR de las unidades 27 y 59.

3.1.1.b Bloqueo de disparo

Las unidades de tensión tienen la posibilidad de programar unas entradas de bloqueo de disparo, lo que impide la actuación de la unidad si esta entrada se activa antes de que se genere el disparo. Si se activa después del disparo, éste se repone. La unidad, aunque se encuentre bloqueada sigue operativa de tal manera que si el equipo se encuentra en condiciones de disparo en el momento en el que la entrada de bloqueo se desactiva el relé emitirá orden de disparo de forma instantánea.

Para poder usar esta lógica de bloqueos se deben programar las señales internas de bloqueo de disparo.

3.1.1.c Habilitación e inhabilitación de la unidad

Todas las unidades cuentan con una entrada de habilitación y de inhabilitación de tal manera que, estando la unidad habilitada por ajuste de protección, ésta se puede deshabilitar mediante lógica ante determinadas circunstancias. De esta manera cuando la entrada de habilitación esté desactivada la unidad no se encuentra operativa y es en el momento en el que la entrada de habilitación se active cuando la unidad comienza a operar partiendo desde cero.

3.1.1.d Ajuste de reposición

El valor de reposición de cada conjunto de unidades de tensión (sobretensión de fases y subtensión de fases) es ajustable y para ello se cuenta con un ajuste común denominado histéresis de las unidades de Ausencia y Presencia de tensión.

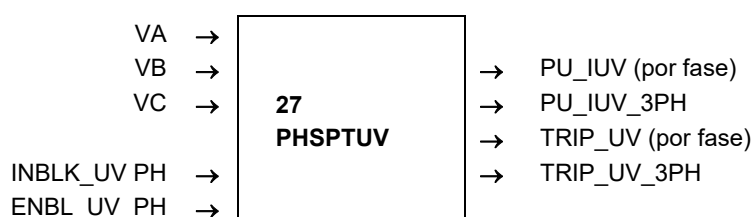
Parámetros / Lx / DPF &AF / Ausencia y Presencia de tensión				
Servidor web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Histéresis (AUT_DPF_HT) (%)	PHSPTUV.PhVRs	0 - 100 %	0,1 %	5 %

3.1.2 Unidades de subtensión de fases

3.1.2.a Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Unidad de subtensión de fases 1	PHSPTUV1	3U<	27-1
Unidad de subtensión de fases 2	PHSPTUV2	3U<	27-2

3.1.2.b Bloque general de la unidad



3.1.2.c Principio de operación y diagrama de bloques

El equipo dispone de una o dos unidades de subtensión de fases dependiendo del modelo seleccionado y de tantas indicaciones como líneas disponga el equipo. Cada unidad está asociada a las tres entradas analógicas de tensión de cada tarjeta.

Las unidades siempre se encuentran habilitadas por ajuste de protección, pero para que se encuentren operativas, el automatismo de Detector de Paso de Falta tiene que estar habilitado.

Para una determinada unidad de subtensión, el arranque tiene lugar cuando el valor medido es igual o menor que una vez el valor ajustado, y la reposición se realiza con un valor porcentual seleccionable (superior) sobre el ajuste.

El arranque de la unidad de subtensión habilita la función de temporización. Ésta se realiza aplicando incrementos sobre un contador cuyo fin de cuenta determina la actuación del elemento de tiempo. El ajuste de tiempo incluido está fijado a 40ms y no es configurable. La unidad cuenta con un ajuste extra para poder temporizar la señal de ausencia de tensión para la anotación en el registro de eventos y para el automatismo seccionalizador.

Cuando el valor medido sobrepasa el arranque ajustado se produce una reposición rápida del integrador. La activación de la salida requiere que el arranque permanezca actuando durante todo el tiempo de integración. Cualquier reposición conduce al integrador a sus condiciones iniciales, de forma que una nueva actuación inicia la cuenta de tiempo desde cero.

Además, las unidades de subtensión de fases cuentan con una lógica asociada tipo AND (ver Figura 3.1.1) de tal manera que es necesario que el equipo detecte ausencia de tensión en las tres fases para activar el disparo general. La unidad sí que activará la señal de ausencia correspondiente a cada fase de manera independiente.

Para que la unidad se encuentre operativa, el automatismo de Detector de Paso de Falta tiene que estar habilitado.

3.1 Unidades de Tensión

La condición de arranque y disparo de la unidad se encuentra supeditada a la no detección de intensidad. Si el equipo se encuentra midiendo intensidad de fase (valor superior a 4A de primario), la unidad de subtensión y por lo tanto las señales de ausencia de tensión no se activarán. El estado del interruptor (abierto/cerrado) no es tenido en cuenta para la operación de la unidad.

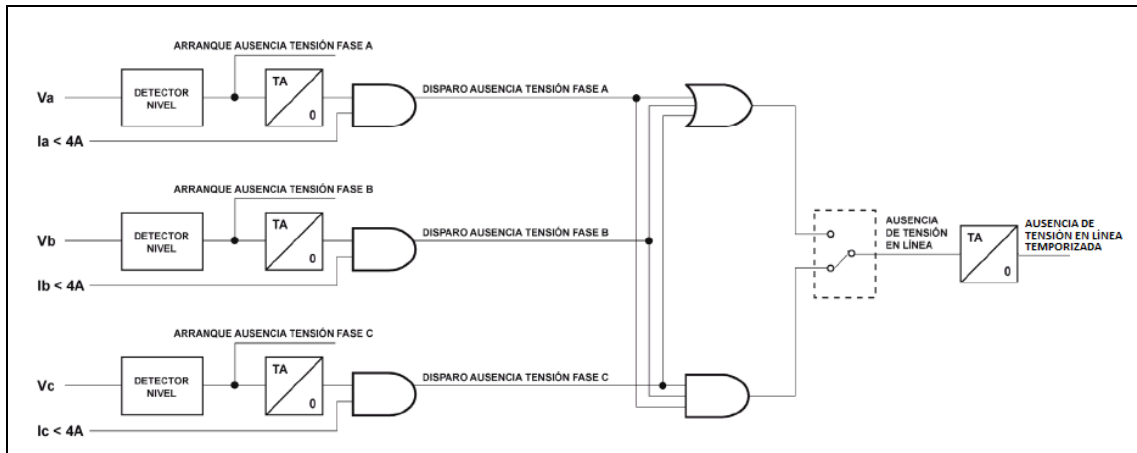


Figura 3.1.2 Diagrama de bloques de la unidad de subtensión de fases.

3.1.2.d Aplicación de la unidad

La unidad de subtensión de fases es la encargada de detectar condiciones de baja tensión en elementos del sistema. Dichas condiciones de baja tensión pueden ser ocasionadas por muy diversos factores:

- Malfuncionamiento de los equipos de regulación de tensión.
- Sobrecargas en el sistema de potencia que implican un decrecimiento en la tensión suministrada que no pueden ser compensadas por los equipos de regulación de tensión.
- Disparos que provocan una reducción de la tensión de la fase en condiciones de falta.
- Ausencia completa de tensión en una barra generada por la actuación del esquema de protección implementado en el transformador o en la propia barra en sí.

De esta manera, la unidad de subtensión de fases puede ser utilizada para desconectar de la red equipos que puedan sufrir daños al trabajar en condiciones de baja tensión o en condiciones que puedan generar sobrecalentamientos.

3.1.2.e Recomendación de ajustes de la unidad

El ajuste de arranque de la unidad debiera estar un tanto por ciento por debajo de la tensión nominal del sistema, teniendo en cuenta las variaciones usuales que se puedan tener ante la actuación de equipos de regulación. Dicho porcentaje dependerá de cada sistema, aunque un valor estándar podría encontrarse en torno a un 15%.

Capítulo 3. Unidades de Protección de Tensión

3.1.2.f Rangos de ajuste

Parámetros / Lx / DPF &AF / Ausencia de tensión				
Servidor web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Arranque (AUT_DPF_VAT) (%)	PHSPTUV.StrVal	10 - 120 V	0,1 V	40 V
Tiempo de Ausencia de Tensión para logs (AUT_TAT)	PHSPTUV.OpDITmms	0 - 60 s	0,1 s	5 s

Ajustes fijos en el Firmware

Parámetros / Lx / DPF &AF / Ausencia de tensión		
Servidor web	IEC 61850	Valor
Habilitación	PHSPTUV.LNInSvc	SÍ
Tiempo Fijo	PHSPTUV.OpDITmms	0,04s
Lógica Disparo	PHSPTUV.EvTyp	AND
Intensidad Máxima	PHSPTUV.MaxCur	4A
Histéresis (A)	PHSPTUV.HysVal	1A

3.1.2.g Entradas analógicas a la unidad

Tabla 3.1-1: Entradas analógicas de los módulos de subtenisión de fases		
Nombre	Descripción	IEC 61850
VA	Tensión de la fase A	MMXU1.PhV.phsA
VB	Tensión de la fase B	MMXU1.PhV.phsB
VC	Tensión de la fase C	MMXU1.PhV.phsC

3.1 Unidades de Tensión

3.1.2.h Entradas digitales a los módulos de subtencción de fases

Tabla 3.1-2: Entradas digitales a los módulos de subtencción de fases					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción		Función
IN_BLK_UVx	Entrada lógicas a protección	PHSPTUVx.Mod	Entrada Bloqueo unidad ausencia de tensión de línea Ux		La activación de la entrada antes de que se genere el disparo impide la actuación de la unidad. Si se activa después del disparo, éste se repone.
ENBL_UVx	Órdenes de habilitación / deshabilitación	PHSPTUVx.Mod	Entrada de Habilidad unidad ausencia de tensión de línea Ux		La activación de estas entradas pone en servicio la unidad. Se pueden asignar a entradas digitales por nivel o a mandos desde el protocolo de comunicaciones o desde el HMI. El valor por defecto de estas entradas lógicas es un "1".

3.1.2.i Salidas digitales y sucesos de los módulos de subtencción de fases

Tabla 3.1-3: Salidas digitales y sucesos de los módulos de subtencción de fases					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción		Función
PU_IUVx_A	Salidas de arranque de protección	PHSPTUVx.Str	Arranque Ausencia de Tensión Fase A Ux		Arranque de las unidades de subtencción e inicio de la cuenta de tiempo.
PU_IUVx_B		PHSPTUVx.Str	Arranque Ausencia de Tensión Fase B Ux		
PU_IUVx_C		PHSPTUVx.Str	Arranque Ausencia de Tensión Fase C Ux		
TRIP_UVx_A	Salidas de disparo de protección	PHSPTUVx.Op	Disparo Ausencia de Tensión Fase A U1		Disparo de las unidades de subtencción. Los disparos trifásicos son los que se generan tras la lógica AND.
TRIP_UVx_B		PHSPTUVx.Op	Disparo Ausencia de Tensión Fase B U1		
TRIP_UVx_C		PHSPTUVx.Op	Disparo Ausencia de Tensión Fase C U1		
TRIP_UVx		PHSPTUVx.Op	Disparo Ausencia de Tensión U1		

Capítulo 3. Unidades de Protección de Tensión

3.1.2.j Nodos lógicos IEC 61850

CLASS PHSPTUV		
Data Object Name	Common Data Class	Explanation
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22
Data Objects		
Status information		
Str	ACD	Pickup
Op	ACT	Trip
Settings		
StrVal	ASG	Start value
OpDITmms	ING	Delay time
Extended Data		
LNInSvc	EXT_SPG	In service
VTyp	EXT_ENG	Type of voltage
EvTyp	EXT_ENG	Trip logic
OpDITmmsLog	ING	Delay time for logs
MaxCur	ASG	Maximum current
HysVal	ASG	Hysteresis

3.1.2.k Ensayo de la unidad de subtensión

- Arranque y reposición**

Ajustar los valores de arranque deseados para la unidad correspondiente y comprobar su activación mediante la actuación de alguna salida configurada a tal efecto. En la tabla se tiene en cuenta un ajuste del 5% para la reposición.

Tabla 3.1-4: Arranque y reposición de las unidades de subtensión de fases				
Ajuste de la unidad	Arranque		Reposición	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
X	1,02 x X o +10mV	0,98 x X o -10mV	X x 1,05 x 1,02 o (X x 1,05) + 10mV	X x 1,05 x 0,98 o (X x 1,05) - 10mV

Hay que tener en cuenta que el ajuste de la unidad es un porcentaje de la tensión nominal del equipo y que la tensión nominal del equipo es tensión compuesta. Por ejemplo, para una tensión nominal de 2V, un ajuste de arranque del 40% y de reposición del 5%, el valor teórico de arranque de la unidad será de 462,43mV y la reposición se producirá a 485mV.

No se inyectará intensidad.

- Tiempos de actuación**

Para su comprobación utilizar una salida configurada con la señal de disparo de la unidad.

Tiempo fijo

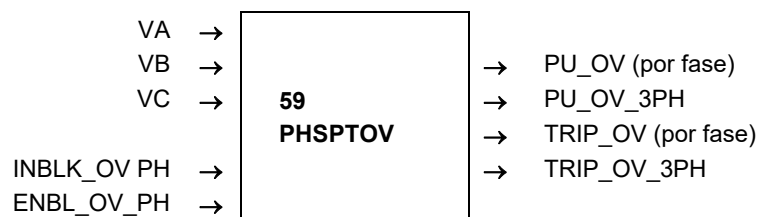
Se aplicará un 20% menos del valor de ajuste seleccionado para el arranque. El tiempo de actuación deberá corresponder con $\pm 1\%$ o ± 32 ms (para 50Hz) o 28ms (para 60Hz) por lo que el rango aceptado será de 72 a 8 ms a 50Hz y de 68 a 12 ms a 60Hz.

3.1.3 Unidades de sobretensión de fases

3.1.3.a Identificación

Descripción de la unidad de protección	Nodo IEC 61850	IEC 60617	ANSI/IEEE C37.2
Unidad de sobretensión de fases 1	PHSPTOV1	3U>	59-1
Unidad de sobretensión de fases 2	PHSPTOV2	3U>	59-2

3.1.3.b Bloque general de la unidad



3.1.3.c Principio de operación y diagrama de bloques

El equipo dispone de una o dos unidades de sobretensión de fases dependiendo del modelo seleccionado y de tantas indicaciones como líneas disponga el equipo. Cada unidad está asociada a las tres entradas analógicas de tensión de cada tarjeta.

Las unidades siempre se encuentran habilitadas por ajuste de protección, pero para que se encuentren operativas, el automatismo de Detector de Paso de Falta tiene que estar habilitado.

Para una determinada unidad de sobretensión, el arranque tiene lugar cuando el valor medido es igual o mayor que una vez el valor ajustado, y la reposición se realiza con un valor porcentual seleccionable (inferior) sobre el ajuste.

El arranque de la unidad de sobretensión habilita la función de temporización. Ésta se realiza aplicando incrementos sobre un contador cuyo fin de cuenta determina la actuación del elemento de tiempo. El ajuste de tiempo incluido está fijado a 40ms y no es configurable. La unidad cuenta con un ajuste extra para poder temporizar la señal de presencia de tensión para la anotación en el registro de eventos y para el automatismo seccionalizador.

Cuando el valor medido cae por debajo del arranque ajustado se produce una reposición rápida del integrador. La activación de la salida requiere que el arranque permanezca actuando durante todo el tiempo de integración. Cualquier reposición conduce al integrador a sus condiciones iniciales, de forma que una nueva actuación inicia la cuenta de tiempo desde cero.

Además las unidades de sobretensión de fases cuentan con una lógica asociada tipo OR (ver Figura 3.1.1) de tal manera que es suficiente con que el equipo detecte presencia de tensión en una de las tres fases para activar el disparo general.

El estado del interruptor (abierto/cerrado) y el nivel de corriente de fases no es tenido en cuenta para la operación de la unidad.

Capítulo 3. Unidades de Protección de Tensión

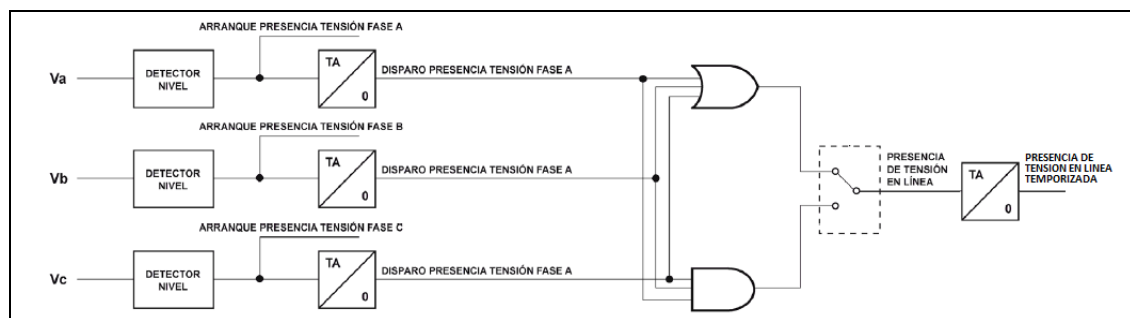


Figura 3.1.3 Diagrama de bloques de una unidad de sobretensión de fases.

3.1.3.d Aplicación de la unidad

La unidad de sobretensión de fases es la encargada de detectar condiciones de sobretensión en elementos del sistema tales como generadores, transformadores, líneas de distribución, motores, etc. que puedan ocasionar daños de aislamiento en los equipos protegidos. Dichas condiciones de sobretensión pueden estar ocasionadas por diferentes factores tales como:

- Pérdida de carga no compensada por equipos de regulación.
- Operación errónea en equipos de regulación de tensión.
- Sobretensiones en fases sanas derivadas de despejes de faltas a tierra, aunque bien es cierto que el sistema debería estar diseñado para soportarlas.
- Pérdida de carga repentina debido al disparo de posiciones de línea.

De esta manera, la unidad de sobretensión de fases puede ser utilizada para desconectar de la red equipos que puedan sufrir daños al trabajar en condiciones de tensión elevada.

3.1.3.e Recomendación de ajustes de la unidad

La unidad de sobretensión debería estar debidamente coordinada con unidades de tensión ubicadas en otras posiciones que formen parte del esquema de protección.

Es habitual hacer uso de una unidad como alarma sin que tenga por lo tanto permiso de disparo y una segunda con valor superior de arranque como unidad de protección en sí. En ambos casos las unidades se encontrarán temporizadas. En aquellos casos en los que interese que el tiempo de actuación sea gradual y dependiente de la severidad de la sobretensión la unidad se ajustará con una curva inversa.

3.1 Unidades de Tensión

3.1.3.f Rangos de ajuste

Parámetros / Lx / DPF &AF / Presencia de tensión				
Servidor web	IEC 61850	Rango	Paso	Por defecto
Arranque (AUT_DPF_VPT) (%)	PHSPTOV.StrVal	10 - 120 V	0,1 V	40 V
Tiempo de Ausencia de Tensión para logs (AUT_TPT)	PHSPTOV.OpDITmms	0 - 120 s	0,1 s	10 s

Ajustes fijos en el Firmware

Parámetros / Lx / DPF &AF / Presencia de tensión		
Servidor web	IEC 61850	Valor
Habilitación	PHSPTOV.LNInSvc	SI
Tiempo Fijo	PHSPTOV.OpDITmms	0,04s
Lógica Disparo	PHSPTOV.EvTyp	OR

3.1.3.g Entradas analógicas a la unidad

La magnitud de operación de las unidades de subtensión de fases será la tensión VA, VB y VC.

Tabla 3.1-5: Entradas analógicas de los módulos de sobretensión de fases		
Nombre	Descripción	IEC 61850
VA	Tensión de la fase A	MMXU1.PhV.phsA
VB	Tensión de la fase B	MMXU1.PhV.phsB
VC	Tensión de la fase C	MMXU1.PhV.phsC

Capítulo 3. Unidades de Protección de Tensión

3.1.3.h Entradas digitales a la unidad de sobretensión de fases

Tabla 3.1-6: Entradas digitales de los módulos de sobretensión de fases					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción	Vis.	Función
IN_BLK_OVx	Entrada lógicas a protección	PHSPTOVx.Mod	Entrada Bloqueo unidad presencia de tensión de línea Ux		La activación de la entrada antes de que se genere el disparo impide la actuación de la unidad. Si se activa después del disparo, éste se repone.
ENBL_OVx	Órdenes de habilitación / deshabilitación	PHSPTOVx.Mod	Entrada Habilitación unidad presencia de tensión de línea Ux		La activación de estas entradas pone en servicio la unidad. Se pueden asignar a entradas digitales por nivel o a mandos desde el protocolo de comunicaciones o desde el HMI. El valor por defecto de estas entradas lógicas es un "1".

3.1.3.i Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobretensión de fases

Tabla 3.1-7: Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobretensión de fases					
Nombre	Grupo	IEC 61850	Descripción	Vis.	Función
PU_OVx_A	Salidas de arranque de protección	PHSPTOVx.Str	Arranque Presencia Tens. Fase A Ux		Arranque de las unidades de Sobretensión e inicio de la cuenta de tiempo.
PU_OVx_B		PHSPTOVx.Str	Arranque Presencia Tens. Fase B Ux		
PU_OVx_C		PHSPTOVx.Str	Arranque Presencia Tens. Fase C Ux		
TRIP_OVx_A	Salidas de disparo de protección	PHSPTOVx.Op	Disparo Presencia Tens. Fase A Ux		Disparo de las unidades de Sobretensión y sobretensión. Los disparos trifásicos son los que se generan tras la lógica OR.
TRIP_OVx_B		PHSPTOVx.Op	Disparo Presencia Tens. Fase B Ux		
TRIP_OVx_C		PHSPTOVx.Op	Disparo Presencia Tens. Fase C Ux		
TRIP_OVx		PHSPTOVx.Op	Disparo Presencia de Tensión Ux		

3.1 Unidades de Tensión

3.1.3.j Nodos lógicos IEC 61850

CLASS PHSPTOV		
Data Object Name	Common Data Class	Explanation
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22
Data Objects		
Status information		
Str	ACD	Pickup
Op	ACT	Trip
Settings		
StrVal	ASG	Start value
OpDITmms	ING	Delay time
Extended Data		
LNInSvc	EXT_SPG	In service
VTyp	EXT_ENG	Type of voltage
EvTyp	EXT_ENG	Trip logic
OpDITmmsLog	ING	Delay time for logs

3.1.3.k Ensayo de la unidad de sobretensión

- Arranque y reposición**

Ajustar los valores de arranque deseados para la unidad correspondiente y comprobar su activación mediante la actuación de alguna salida configurada a tal efecto. En la tabla se tiene en cuenta un ajuste del 5% para la reposición.

Tabla 3.1-8: Arranque y reposición de las unidades de sobretensión de fases				
Ajuste de la unidad	Arranque		Reposición	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
X	1,02 x X o +10mV	0,98 x X o -10mV	X x 1,05 x 1,02 o (X x 1,05) + 10mV	X x 1,05 x 0,98 o (X x 1,05) - 10mV

Hay que tener en cuenta que el ajuste de la unidad es un porcentaje de la tensión nominal del equipo y que la tensión nominal del equipo es tensión compuesta. Por ejemplo, para una tensión nominal de 2V, un ajuste de arranque del 80% y de reposición del 5%, el valor teórico de arranque de la unidad será de 924,85mV y la reposición se producirá a 867mV.

- Tiempos de actuación**

Para su comprobación utilizar una salida configurada con la señal de disparo de la unidad.

Tiempo fijo

Se aplicará un 20% menos del valor de ajuste seleccionado para el arranque. El tiempo de actuación deberá corresponder con $\pm 1\%$ o ± 32 ms (para 50Hz) o 28ms (para 60Hz) por lo que el rango aceptado será de 72 a 8 ms a 50Hz y de 68 a 12 ms a 60Hz.

Capítulo 3. Unidades de Protección de Tensión



3.2 Tensión en Barras

3.2.1	Introducción.....	3.2-2
3.2.2	Cálculo de la Tensión en Barras.....	3.2-3
3.2.3	Ajustes de la Tensión en Barras.....	3.2-3
3.2.4	Entradas Digitales del módulo de Tensión en Barras.....	3.2-4

3.2.1 Introducción

Para el caso de celdas compactas y modulares con varias líneas, el equipo dispone de una unidad específica para el cálculo de la tensión de barras. Se fundamenta en las medidas de las tensiones presentes en cada línea y el estado de los ruptores / interruptores. En la Figura 3.2.1 se recoge el diagrama unifilar de un centro en configuración 3L2P.

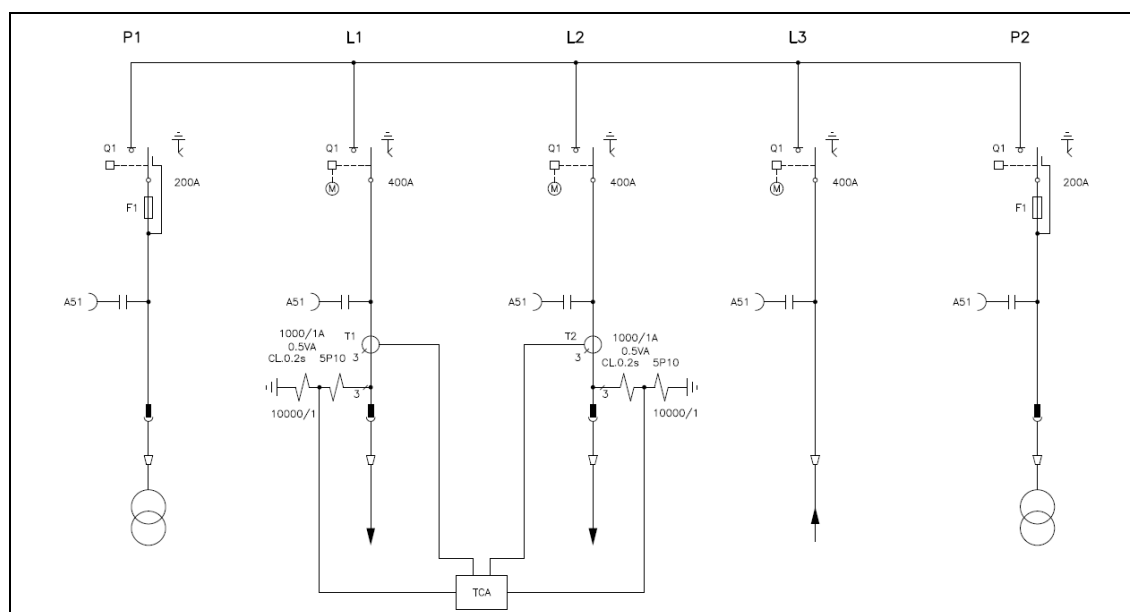


Figura 3.2.1 Tensión en Barras.

3.2.2 Cálculo de la Tensión en Barras

Para la unidad de cálculo de la Tensión de Barras, es necesario indicar al equipo qué medidas debe tener en cuenta en dicho cálculo. El equipo puede disponer hasta un máximo de dos módulos de entradas analógicas, cada uno de ellos asociado a una posición de línea del centro. Se encuentran identificados como EA1 y EA2.

La Tensión de Barras se calculará como media aritmética de todas las tensiones de línea que tengan el ruptor / interruptor asociado a su línea en estado cerrado. Por tanto, las líneas con el ruptor abierto o en estado desconocido o inválido, no participarán en este cálculo.

- Si el estado de todos los ruptores es abierto o desconocido, el valor de tensión de barras será nulo y el bit de calidad de la medida de Tensión de Barras se mandará a inválido.
- De igual forma, si alguna de las tensiones de línea monitorizadas difiere respecto de la tensión de barras calculada más de un 10%, el bit de calidad será igualmente inválido.

Adicionalmente se considera el estado de los ruptores / interruptores de los que no se dispone de medida analógica. En centros de reparto es habitual disponer de funciones de detector de paso de falta direccional en N-1 posiciones disponibles. La línea sin medida ni función de detección de paso de falta es supervisada por otro equipo instalado aguas arriba.

La unidad de Tensión de Barras puede considerar estas líneas sin medida, monitorizando el estado del ruptor / interruptor de la línea mediante una señal interna denominada **Posible Tensión en Barras**. Será necesario definir mediante la lógica programable, sobre qué interruptor se realiza la monitorización y al que se asocia la señal de Posible Tensión en Barras.

La unidad de cálculo de Tensión en Barras considera el estado de estos interruptores, de manera que, si la señal de Posible Tensión de Barra está activa, consideran como posible que la última medida almacenada continúe presente en la barra. Su bit de calidad se pasará a "Inválido" al no ser una medida real refrescada en tiempo real.

3.2.3 Ajustes de la Tensión en Barras

Ajustes de la Tensión de Barras			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Habilitación Tensión de EA1	SI / NO		SÍ
Habilitación Tensión de EA2	SI / NO		NO

Capítulo 3. Unidades de Protección de Tensión

- **Cálculo Tensión en Barras: Desarrollo en página WEB**

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾

Señales 02L-SECC. 99987 ▾ Sensores

Posición de la 03L-GRAN VIA ▾ DPF & AF

Posición del In 04L-ERCILLA ▾

Posición Rese

Aplicar

Secuencia Guardar

Secuencia

Minima Tensión (V) 2000

Ratio V2/V1 1.2

Tiempo (seg) 5

Supervisión del Conexionado Analógico

Habilitación (CONCOR_VI) on ☒

Aislamiento de Falta

Habilitación (AUT_AF_ACT) on ☒

Número de Faltas (AUT_AF_NAF) 2

Tiempo Máximo de Espera (AUT_AF_TAFL) (s) 45

Tiempo de reset (AUT_AF_RST) (s) 90

Saliente a Barras on

Entrante a Barras off

Dirección desconocida on

Cálculo Tensión en Barras

Habilitación Tensión de 02L-SECC. 99987 on

Habilitación Tensión de 03L-GRAN VIA on

Enviar Limpiar

Figura 3.2.2 Pantalla de ajustes de Tensión en Barras.

3.2.4 Entradas Digitales del módulo de Tensión en Barras

Tabla 3.2-1: Entradas Digitales del módulo de Tensión en Barras		
Nombre	Descripción	Función
POSS_BB_VOLTAGE	Posible Tensión en Barras	Permite redireccionar el estado de un ruptor de una posición de la cuál no se dispone de medidas analógicas al módulo de cálculo de tensión en barras. En caso de que el resto de los interruptores estén abiertos y el no monitorizados en estado cerrado o desconocido, la tensión de barras será igual al último valor almacenado y el bit de calidad será inválido.

Capítulo 4.

Automatismos, Supervisión y Control

4.1 Detector de Paso de Falta Direccional

4.1.1	Introducción.....	4.1-2
4.1.2	Principio de operación.....	4.1-3
4.1.3	Detector de paso de falta para neutro sensible	4.1-4
4.1.4	Lógica de determinación de la dirección de la falta	4.1-4
4.1.5	Indicación al telecontrol del paso de falta	4.1-5
4.1.6	Indicación local del paso de falta	4.1-5
4.1.7	Validez de las señales del DPF que se transmiten al telecontrol	4.1-5
4.1.8	Rangos de ajuste	4.1-6

4.1.1 Introducción

Una de las funciones principales del equipo **TCA** es la Detección del Paso de Falta (DPF). El equipo dispone de tantas unidades DPF como módulos de entradas analógicas. El mecanismo de detección está basado en la secuencia de cambios en las magnitudes de intensidad y tensión que se presenta cuando se produce una falta en el sistema y es despejada por la protección de sobreintensidad de la subestación de cabecera.

Esta secuencia consiste en la aparición de una sobreintensidad en todas o alguna de las fases seguida por el descenso de la tensión y de la intensidad una vez transcurrido el tiempo de despeje de la falta y la actuación del interruptor de cabecera.

Adicionalmente se desea conocer la dirección de la falta para ayudar a la determinación de la localización de la misma. Para este fin se aplican algoritmos direccionales basados en las relaciones angulares entre intensidades y tensiones en el momento de la falta. En caso de que el criterio anterior no sea adecuado por razón de la topología de puesta a tierra específica de la línea, se aplicarán en el módulo de la impedancia que es “vista” por el equipo.

El equipo incorporará las siguientes **unidades de protección auxiliares** para llevar a cabo la funcionalidad de detección de paso de falta:

- Unidades de Sobreintensidad

- 3 Unidades de Sobreintensidad Instantánea de Fases (3 x 50), una por cada fase (50A, 50B y 50C).
- 3 Unidades de Sobreintensidad Temporizada de Fases (3 x 51), una por cada fase (51A, 51B y 51C).
- 1 Unidad de Sobreintensidad Instantánea de Neutro (50N).
- 1 Unidad de Sobreintensidad Temporizada de Neutro (51N).
- 1 Unidad de Sobreintensidad Temporizada de Neutro Sensible (51Ns).

- Unidades Direccionales

- 3 Unidades Direccionales de Fase (3x67), una por cada fase.
- 1 Unidad Direccional de Neutro (67N).
- 1 Unidad Direccional de Neutro Sensible (67Ns).

- Unidades de Tensión

- 1 Unidad de Ausencia de Tensión de Línea.
- 1 Unidad de Presencia de Tensión de Línea.

Al encenderse el equipo, se realizará una comprobación interna que determine si está en disposición de funcionar correctamente (hay presencia de tensión, intensidades dentro de los márgenes de funcionamiento, no existencia de ninguna discordancia o invalidez de algún elemento). Si todas las comprobaciones son exitosas, la lógica de detección comenzará a funcionar, dejando indicación de todo ello en el log de eventos.

El arranque de cualquier unidad de detección de sobreintensidad (fase, neutro o neutro sensible) no debe bloquear el funcionamiento de las otras.

Todas estas funciones de sobreintensidad podrán ser activadas/desactivadas por ajuste. Se deberá indicar la dirección de la falta, para poder determinar el segmento de la línea donde ha ocurrido la falta.

4.1 Detector de Paso de Falta Direccional

4.1.2 Principio de operación

La detección de paso de falta tendrá indicación local. Existirá, además, un registro de eventos local que detalle la actuación de cada una de las lógicas de sobreintensidad, temporizaciones y valores umbral en cada caso, de cara a permitir realizar un análisis a posteriori de la correcta actuación de la lógica de DPF.

Una vez que se ha detectado la activación de alguna Unidad de Sobreintensidad, comienzan a registrarse las indicaciones de Dirección y Contradirección de cada una de las Unidades de Sobreintensidad. Su finalidad es ser utilizadas para determinar la dirección del paso de falta mediante la lógica que se describirá más adelante.

Cuando la falta es despejada por el interruptor de cabecera, se desactivarán todas las Unidades de Sobreintensidad. A partir de ese momento, se comienza a contar el tiempo para considerar que dicha falta debe comunicarse (**Tact-pf**). Una vez que este tiempo expira, y sólo si se ha activado la Unidad de Ausencia de Tensión (lo que indica que la cabecera de la subestación ha disparado), se comunicará la detección de la falta como cierta.

- La duración del pulso de las señales del Detector del Paso de Falta que se envían al Telecontrol (**FALT** y **RNEUTRO**) viene determinada por el ajuste de tiempo **Tpul-pf**.
- La duración de las señales de dirección y validez de la dirección (**DIRDPF** y **VALDIR**) enviadas al Telecontrol, a su vez viene determinada por el ajuste **Tdes-pf**.

La finalidad de indicar el paso de falta por medio de un pulso es garantizar la señalización al Telemando de todos los pasos de falta que se produzcan durante un ciclo de reenganches. En caso de producirse una nueva falta antes de expirar la temporización **Tdes-pf**, las señales **DIRDPF** y **VALDIR** se reinician (vuelven a su estado de reposo) y seguidamente se vuelven a activar con el valor correspondiente a la nueva falta.

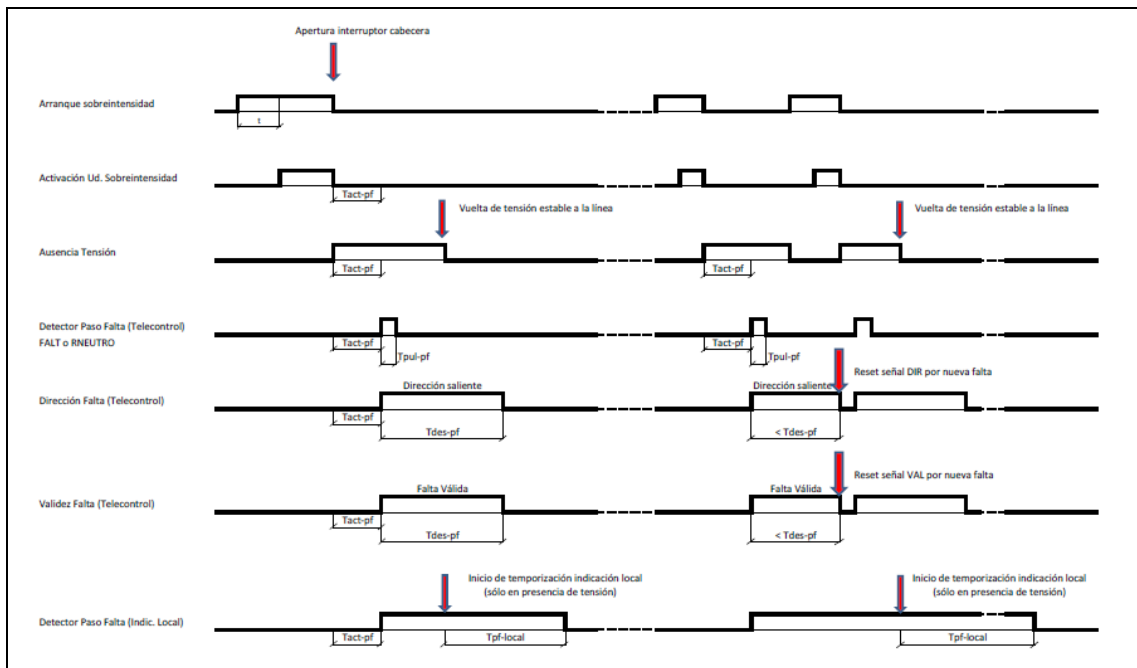


Figura 4.1.1 Detección de falta.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

Adicionalmente, existe una indicación local, que normalmente se conecta mediante la lógica programable a uno o varios de los indicadores LED, que se activa al mismo tiempo que la del telemando y se repone una vez transcurrido el tiempo **Tpf-local** que comienza a contar con la activación de la Unidad de Presencia de Tensión.

En caso de que alguno de los tiempos expire y no se hayan cumplido las condiciones, se volverá a la situación inicial sin indicar paso de la falta.

Además, se deberá indicar el sentido de la falta, la cual se calculará a partir de las señales de Dirección y Contradirección entregadas por las respectivas Unidades Direccionales.

- Una falta en *Dirección* activará las señales de dirección (**DIRDPF**) y validez (**VALDIR**).
- Si es en *Contradirección*, **DIRDPF** será igual a cero y **VALDIR** será igual a uno.
- Si la dirección no se puede determinar, se indicará la falta de validez de la misma haciendo **VALDIR** y **DIRPF** igual a cero.

4.1.3 Detector de paso de falta para neutro sensible

La Unidad de Sobreintensidad de Neutro Sensible es utilizada como entrada de un Detector de Paso de Falta independiente del DPF general. El comportamiento de esta unidad es idéntico al descrito anteriormente, con las únicas diferencias de que no se calcula la dirección de la falta y que la señal que se envía a Telecontrol para indicar el paso de falta es la **RNEUTRO**, equivalente a la **FALT**.

4.1.4 Lógica de determinación de la dirección de la falta

La indicación de dirección de la falta que se envíe al Telecontrol y a la indicación Local, será el resultado de la combinación de las diferentes indicaciones derivadas de las Unidades Direccionales asociadas a las Unidades de Sobreintensidad que se activen a lo largo de la duración de la falta, desde que aparece la activación de la primera unidad hasta que se reponen todas. Para ello, se irán memorizando las señales de Dirección y Contradirección de las unidades a medida que van disparando. Esta información será utilizada cuando expire el tiempo **Tact-pf** para determinar si se puede dar una dirección válida y el sentido de la misma.

Si una determinada Unidad Direccional tiene ambas salidas, Dirección y Contradirección, con el mismo valor, se considera que no contienen información válida. Por lo tanto, no pueden entrar a formar parte del cálculo de la dirección de la falta. A partir de este momento se pueden dar tres casos:

1. No hay ninguna Unidad Direccional que contenga información válida. En este caso se ponen a cero las indicaciones de validez (**VALDIR**) y dirección (**DIRDPF**).
2. Hay discrepancia entre las direcciones indicadas por las Unidades Direccionales. En este caso no se puede determinar cuál es la dirección correcta y se procede como en el caso anterior.
3. Todas las unidades indican la misma dirección. En este caso la indicación de validez (**VALDIR**) se pondrá a uno y la indicación de dirección (**DIRDPF**) se pondrá a uno si la falta está en Dirección y a cero si está en Contradirección.

La indicación de la dirección de la falta al Telecontrol está supeditada a que esté permitido por los ajustes de **Indicación de faltas de fase** e **Indicación de faltas a tierra**.

4.1 Detector de Paso de Falta Direccional

4.1.5 Indicación al telecontrol del paso de falta

Todos los disparos de las Unidades de Sobreintensidad se combinarán con una OR que indique el disparo de cualquiera de ellas. Cuando esta señal se desactiva por la reposición de todas las unidades que hubieran disparado, se comienza a contar el tiempo **Tact-pf**, transcurrido en el cual se examina el estado de la Unidad de Ausencia de Tensión. Si esta unidad está activa, lo que indica que no hay tensión ni paso de corriente en la línea, se considera que ha habido un paso de falta y se señaliza con un pulso en la señal del telecontrol (**FALT** y **RNEUTRO**) de duración **Tpul-pf**. Transcurrido dicho tiempo, el equipo vuelve al estado inicial de espera de una nueva falta. Las señales de telecontrol **DIRDPF** y **VALDIR** se activarán a su vez junto a las señales de telecontrol anterior y se mantendrán activas durante un tiempo **Tdes-pf** o hasta la reposición y ausencia de tensión de una nueva falta. Como mínimo, el tiempo en reposo de estas señales de telecontrol será de 2 ms, retrasándose el mismo tiempo el pulso de indicación del nuevo paso de falta.

4.1.6 Indicación local del paso de falta

Al mismo tiempo que se activa la indicación para el Telecontrol, se activa también la indicación local por medio de tres señales análogas a las que se envían al Telecontrol pero con temporizaciones diferentes. Estas señales son las siguientes:

- **Falta Detectada.**
- **Dirección Válida.**
- **Dirección Falta.**

La indicación local permanecerá activa desde que se produzca la detección del paso de falta hasta que transcurra un tiempo **Tpf-local** después del restablecimiento de la tensión de línea, condición que se obtiene de la salida de la Unidad de Presencia de Tensión.

4.1.7 Validez de las señales del DPF que se transmiten al telecontrol

Las señales del DPF que se transmiten al Telecontrol sólo serán válidas si los ajustes de las unidades de protección que intervienen en la detección del paso de falta contienen valores que no bloqueen el funcionamiento del mismo. A modo de ejemplo, si el ajuste de **Habilitación** de la unidad de paso de falta está a **NO**, las cuatro señales del paso de falta que se transmiten al Telecontrol se enviarán como "0" + INV (cero más inválido). El resto de las condiciones de validez se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4.1-1: Condiciones de validez PDF				
Estado de los ajustes	Señales de Telecontrol			
	FALT	DIRDPF	VALDIR	RNEUTRO
DPF deshabilitado por ajuste o por descalibración	"0" + INV	"0" + INV	"0" + INV	"0" + INV
Detector de presencia de tensión deshabilitado	"0" + INV	"0" + INV	"0" + INV	"0" + INV
Detector de ausencia de tensión deshabilitado	"0" + INV	"0" + INV	"0" + INV	"0" + INV
Unidad de neutro sensible (51NS) deshabilitada				"0" + INV
Ninguna unidad de sobreintensidad (50F, 51F, 50N, 51N, 67NA) habilitada	"0" + INV	"0" + INV	"0" + INV	
DPF deshabilitado por ajuste o por descalibración	"0" + INV	"0" + INV	"0" + INV	"0" + INV

4.1.8 Rangos de ajuste

Detección de paso de falta			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Habilitación	SI / NO		NO
Indicación dirección faltas de fase	SI / NO		SÍ
Indicación dirección faltas a tierra	SI / NO		SÍ
Retraso activación (Tact-pf)	0 - 60 s.	0,001 s.	1 s.
Duración pulso indicación remota (Tpul-pf)	0 - 60 s.	0,001 s.	0,001 s.
Tiempo indicación local (Tpf-local)	0 - 150 min.	0,001 min.	10 min.
Tiempo indicación remota (Tdes-pf)	0 - 3600 s.	0,001 s.	600 s.

- Ajustes de la unidad de detección de paso de falta: desarrollo en página WEB

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾

Señales

02L-SECC. 99987 ▾ Sensores

03L-GRAN VIA ▾ DPF & AF

04L-ERCILLA ▾

Aplicar

Guardar

Sequencia

Minima Tensión (V) 2000

Ratio V2/V1 1.2

Tiempo (seg) 5

Supervisión del Conexionado Analógico

Habilitación (CONCOR_VI) on ☒

Sobreintensidad Instantánea de Neutro

Habilitación (AUT_DPF_ACTN) on ☒

Arranque (AUT_DPF_IPFN) (A) 200

Tiempo Fijo (AUT_DPF_TPFN) (s) 0

Control de Par No Direccional

Detector de Paso de Falta

Habilitación (AUT_DPF_ACT) on ☒

Indicación dirección faltas de fase (AUT_DPF_DIRF) on ☒

Indicación dirección faltas a tierra (AUT_DPF_DIRN) on ☒

Retraso activación (AUT_DPF_TACTPF) (s) 0.5

Duración Pulso Indicación Remota (s) 0.01

Tiempo Indicación Local (AUT_DPF_TPFLOCAL) (min) 30

Tiempo Indicación Remota (AUT_DPF_TDESPF) (s) 600

Figura 4.1.2 Pantalla detección de paso de falta.

4.2 Automatismo de Aislamiento de Falta

4.2.1	Introducción.....	4.2-2
4.2.2	Principio de operación.....	4.2-2
4.2.3	Indicación al telecontrol del aislamiento de falta.....	4.2-4
4.2.4	Validez de las señales del AF que se transmiten al telecontrol.....	4.2-4
4.2.5	Rangos de ajuste	4.2-5
4.2.6	Entradas digitales del automatismo de aislamiento de falta	4.2-6
4.2.7	Salidas digitales y sucesos del automatismo de aislamiento de falta	4.2-6

4.2.1 Introducción

Una de las funciones principales del equipo **TCA** es el Automatismo de Aislamiento de Falta, también denominado en algunos ámbitos Automatismo de Seccionalización. Esta función está asociada a cada uno de los módulos de entradas analógicas.

El Automatismo de Aislamiento de Falta (AF) es un automatismo local, disponible a nivel de celda o posición de línea, que realiza las operaciones necesarias después de una detección de falta, para aislar y minimizar el alcance de la zona en falta.

El mecanismo de este automatismo se alimenta de las señales proporcionadas por la Unidad de Detección de Paso de Falta (DPF) y las Unidades de Presencia de Tensión y Ausencia de Tensión, así como de la información de estado de la posición de los ruptores.

4.2.2 Principio de operación

Los interruptores de protección situados en la cabecera de línea pueden realizar reenganches, después de su apertura motivada por una falta, para tratar de restablecer la tensión en la línea. En la siguiente figura se representa un ejemplo típico de actuación.

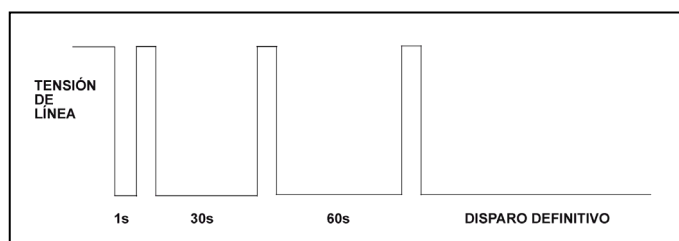


Figura 4.2.1 Ejemplo de reenganches del interruptor de cabecera.

Dado que los ruptores no están preparados para la apertura en falta, se utilizan los ceros largos sin tensión del ejemplo (entre primer y segundo reenganche y entre segundo y tercer reenganche en la Figura 4.2.1) para despejar la falta y restaurar el servicio, maniobrando los ruptores sin tensión.

El primer cero de tensión (1 s en el ejemplo) entre disparo y primer reenganche es demasiado rápido para implementar cualquier tipo de secuencia automática de despeje de falta. Es por esta razón que se utilizan los ceros largos para la secuencia de aislamiento de falta, lo que implicaría que solo se podrían activar 2 AF en serie en esta línea, para el caso de interruptor de cabecera con 3 reenganches.

El número de ceros de tensión depende del ajuste del equipo y es el orden contando aguas arriba, como se indica en la siguiente figura.

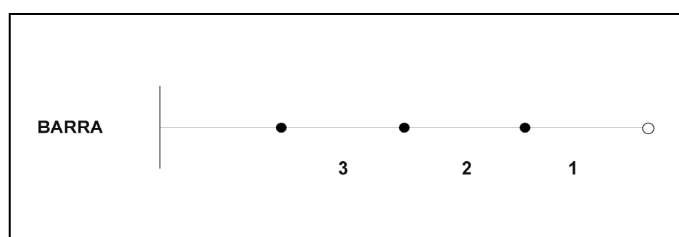


Figura 4.2.2 Parametrización de elementos de línea

4.2 Automatismo de Aislamiento de Falta

A modo de referencia, se definen una serie de criterios generales para la parametrización del Automatismo de Aislamiento de Falta:

1. Por cada línea habrá 2 elementos automatizados normalmente parametrizados a 2 y 3 reenganches (3 el elemento aguas arriba y 2 aguas abajo) para abrir en los ceros de tensión más largos. Podrá haber más elementos en caso de que estén en ramas en paralelo, parametrizados de la misma manera.
2. Otros elementos automatizados de la línea, intercalados entre los anteriores, deberán estar en Manual y parametrizados (número de ceros de tensión largos, etc.) como los de aguas abajo.
3. La parametrización es dependiente de la topología de MT por lo que al modificarla hay que adaptar los parámetros a la nueva situación.

El Automatismo de Aislamiento de Falta puede ser habilitado y deshabilitado por medio del ajuste **Habilitación**, siendo indicada esta circunstancia con la señal digital **Aislamiento de Falta Habilitado**. Cuando se habilita el automatismo por medio de ajuste, éste se queda en reposo y en estado **Manual**, debiendo ser el operador el que lo pase a estado **Automático** por medio de una orden Local o Remota.

Las órdenes Remotas de paso a Automático o Manual se reciben a través del protocolo de Telecontrol IEC 60870-5-104, siempre que la entrada Local/Telemando se encuentre en **Telemando**. El automatismo también puede ser controlado mediante los mandos locales del equipo que controlan las entradas **Orden Local de paso a Automático** y **Orden Local de paso a Manual** internas del módulo, siempre y cuando el estado Local/Telemando se encuentre en **Local**.

En ambos casos el estado del automatismo queda indicado por la señal **Aislam. Falta modo Auto.**, que permanece activa en estado Automático e inactiva en estado Manual. Esta señal está disponible para su transmisión al despacho por medio del protocolo de Telecontrol. El estado del automatismo queda reflejado en las señalizaciones ópticas del dispositivo junto al mando local de control (**AUT / MAN**).

Con cada detección de paso de falta realizada por la unidad de DPF se incrementa un contador interno. Al llegar al **Número de Faltas** ajustado, examinará si la falta que provocó el primer disparo de la protección de cabecera está en alguna de las direcciones permitidas para la ejecución del automatismo. En caso de que lo esté, y una vez transcurrido el **Tiempo de Ausencia de Tensión** dará la orden de apertura del ruptor. Este tiempo es necesario para evitar que la maniobra del ruptor se realice con un cero corto de tensión.

Si la maniobra de apertura se realiza con éxito, el Automatismo de Aislamiento de Falta vuelve al estado de reposo, a la espera de un nuevo ciclo de reenganches.

En caso de que la maniobra de apertura no llegue a efectuarse por cualquier motivo, el automatismo volverá a reposo y pasará al estado **Manual**, manteniéndose en este estado hasta que vuelva a ser llevado a **Automático** por medio de un mando local o remoto.

En todo caso, la actuación del automatismo provoca la activación de la señal digital **Operación de Aislamiento de Falta**, que puede ser comunicada al despacho de operaciones por medio del protocolo de Telecontrol.

En caso de que se produjera una vuelta de tensión estable a la línea que se mantuviera durante un tiempo superior al **Tiempo Máximo de Espera**, lo que viene determinado por la activación de la Unidad de Presencia de Tensión, se considerará que el ciclo de reenganches ha finalizado y el automatismo volverá a la condición de reposo, en caso de que ya se hubiera contabilizado alguna falta.

4.2.3 Indicación al telecontrol del aislamiento de falta

Existen dos señales digitales que pueden ser transmitidas al despacho de operaciones por medio del protocolo de Telecontrol a través de las cuales se indica el estado del automatismo:

- **Aislamiento de Falta modo Auto.**
Esta señal permanece activa cuando el automatismo está habilitado y en estado Automático, e inactiva en caso contrario.
- **Operación de Aislamiento de Falta**
Esta señal se activa momentáneamente cuando el automatismo genera una orden de apertura del ruptor.

El Telecontrol puede enviar órdenes de paso a Manual o a Automático al Automatismo de AF, que serán ejecutadas si el automatismo está habilitado y el equipo tiene activada la entrada de Local/Telemando. En caso contrario las órdenes serán rechazadas.

4.2.4 Validez de las señales del AF que se transmiten al telecontrol

Las señales del AF que se transmiten al Telecontrol sólo serán válidas si los ajustes de las unidades de protección que intervienen en el automatismo del paso de falta contienen valores que no bloqueen el funcionamiento del mismo. A modo de ejemplo, si el ajuste de Habilitación del Automatismo de Aislamiento de Falta está a NO, las dos señales que se transmiten al Telecontrol se enviarán como "0" + INV (cero más inválido). El resto de las condiciones de invalidez se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4.2-1: Condiciones de invalidez de las señales AF	
Estado de los ajustes	Señales de telecontrol
Automatismo de AF deshabilitado por ajuste	"0" + INV
DPF deshabilitado por ajuste o por descalibración	"0" + INV
Detector de Presencia de Tensión deshabilitado	"0" + INV
Detector de Ausencia de Tensión deshabilitado	"0" + INV
Ninguna Unidad de Sobreintensidad (50F, 51F, 50N, 51N, 51NS 67NA) habilitada	"0" + INV

4.2 Automatismo de Aislamiento de Falta

4.2.5 Rangos de ajuste

Automatismo de aislamiento de falta		
Ajuste	Rango	Por defecto
Habilitación	SI / NO	SÍ
Número de Faltas	1 - 4	2
Tiempo de Ausencia de Tensión	0 - 120 s.	5
Tiempo Máximo de Espera	0 - 120 s.	10
Saliente a Barras	SI / NO	SÍ
Entrante a Barras	SI / NO	
Dirección Desconocida	SI / NO	SÍ

- Ajustes del automatismo de aislamiento de falta: desarrollo en página WEB



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Señales

Remota ▾

02L-SECC. 99987 ▾ Sensores

Posición de la

03L-GRAN VIA ▾ DPF & AF

Posición del In

04L-ERCILLA ▾

Posición Rese

Aplicar

Secuencia

Guardar

Secuencia

Mínima Tensión (V) 2000

Ratio V2/V1 1.2

Tiempo (seg) 5

Supervisión del Conexionado Analógico

Habilitación (CONCOR_VI) on ☒

Duración Pulso Indicación Remota (s) 0.01

Tiempo Indicación Local (AUT_DPF_TPFLOCAL) (min) 30

Tiempo Indicación Remota (AUT_DPF_TDESPF) (s) 600

Aislamiento de Falta

Habilitación (AUT_AF_ACT) on ☒

Número de Faltas (AUT_AF_NAF) 2

Tiempo Máximo de Espera (AUT_AF_TAFL) (s) 45

Tiempo de reset (AUT_AF_RST) (s) 90

Saliente a Barras on

Entrante a Barras off

Dirección desconocida on

Cálculo Tensión en Barras

Habilitación Tensión de 02L-SECC. 99987 on

Habilitación Tensión de 03L-GRAN VIA on

Figura 4.2.3 Pantalla ejemplo de ajustes del Automatismo de aislamiento de falta.

4.2.6 Entradas digitales del automatismo de aislamiento de falta

Tabla 4.2-2: Entradas digitales del automatismo de aislamiento de falta	
Nombre	Función
Orden local de paso a Manual	La activación de estas entradas gobierna el paso a Manual o Automático del Automatismo. Estas entradas pueden conectarse a otras señales del equipo por medio de la lógica configurable.
Orden local de paso a Automático	
Orden remota de paso a Manual	La activación de estas entradas gobierna el paso a Manual o Automático del Automatismo. Estas entradas están conectadas de forma fija a la salida de órdenes del protocolo de Telecontrol.
Orden remota de paso a Automático	

4.2.7 Salidas digitales y sucesos del automatismo de aislamiento de falta

Tabla 4.2-3: Salidas digitales y sucesos del automatismo de aislamiento de falta	
Nombre	Función
Aislamiento de Falta Habilitado	Indicación de la habilitación del Aislamiento de Falta
Arranque del Aislamiento de Falta	Indicación de que el Automatismo está efectuando un Ciclo.
Error Chequeo del Aislamiento de Falta	Indicación de que hay alguna condición que impide la actuación del Automatismo.
Orden de Apertura por Aislamiento de Falta	Indicación de que se ha efectuado una Orden de Apertura
Aislamiento de falta modo Auto	Indicación para el Telecontrol de que el automatismo está en modo Automático
Operación del Aislamiento de Falta	Indicación para el Telecontrol de que el automatismo ha efectuado una operación de Aislamiento de Falta

⁽¹⁾ Para la segunda tarjeta analógica las señales se identifican de igual manera, pero con el prefijo "U1_".

4.3 Supervisión de las Medidas Analógicas

4.3.1	Introducción.....	4.3-2
4.3.2	Principios de operación.....	4.3-3
4.3.3	Salidas digitales de la supervisión de las medidas analógicas	4.3-4

4.3.1 Introducción

Los equipos disponen de un sistema de supervisión del conjunto de elementos que conforman el sistema de medida de tensiones e intensidades de fase, desde los propios divisores de tensión y transformadores de intensidad externos, pasando por los cables de cobre que los conectan al relé, hasta los propios módulos de medida internos del equipo.

Esta supervisión proporciona una salida que puede ser utilizada para activar una indicación por LED que facilite la instalación en el Centro de Transformación, para deshabilitar las funciones que se estimen oportunas o para notificar la anomalía a través de las comunicaciones.

Adicionalmente, esta salida puede provocar la activación del bit de invalidez de todas las señales analógicas y en consecuencia desactivar las funciones de protección. Este comportamiento se puede habilitar mediante su ajuste correspondiente, y en caso de estar activado, todas las señales de medidas enviadas por Telecontrol tendrán su bit de invalidez activado. En la siguiente Figura se puede ver este ajuste.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento • Parámetros • Software/Configuración • Históricos • Salir

Remota •

Señales

02L-SECC. 99987 • Sensores

03L-GRAN VIA • DPF & AF

04L-ERCILLA •

Aplicar

Guardar

Secuencia

Secuencia

Mínima Tensión (V) 2000

Ratio V2/V1 1.2

Tiempo (seg) 5

Supervisión del Conexionado Analógico

Habilitación (CONCOR_VI) on ☒

Direccionales de Fases y Neutro

Ángulo Característico de Fases (°) 45

Ángulo Característico de Neutro (°) 45

Figura 4.3.1 Ajustes de la unidad de supervisión del conexionado analógico.

4.3.2 Principios de operación

Esta función de supervisión está basada exclusivamente en la propia medida de las tensiones e intensidades de fase, pudiéndose considerar que está formada por tres subunidades, cada una de las cuales supervisa una funcionalidad diferente.

4.3.2.a Unidad de supervisión de secuencia de tensiones

Para supervisar que todas las entradas de tensión están correctamente conectadas, tanto en la totalidad de las fases como en la secuencia adecuada, se comprueba que la tensión de secuencia inversa **V2** sea inferior al 20% de la tensión de secuencia directa **V1**. Valores superiores de V2 indicarían que una o dos de las fases no están midiendo tensión, que la secuencia de fases está invertida o que la conexión del neutro se ha intercambiado con alguna de las fases.

4.3.2.b Unidad de supervisión de intensidades

Para el caso de que la tensión de secuencia inversa V2 sea muy pequeña y no sea posible realizar la comparación con V1, existe una supervisión adicional que comprueba que no haya paso de corriente en ausencia de tensión de la fase correspondiente. Para ello se establecen unos umbrales fijos de 5 A y 100 V respectivamente, en valores de primario.

4.3.2.c Unidad de concordancia de fases

Finalmente, para las fases que superan los umbrales fijados, se comprueba la concordancia de cada una de ellas entre la tensión y la corriente. Se consideran desfases válidos de la corriente respecto de la tensión los comprendidos entre -40° y $+20^\circ$ para fases salientes y comprendidos entre $+140^\circ$ y $+200^\circ$ para fases entrantes. El equipo comprueba que ninguna de las fases está fuera de estos rangos y que todas las fases o bien son entrantes o bien son salientes.

Si ninguna de las tres fases supera los umbrales, no se generará error de concordancia de fases. Tal es el caso de una línea o centro que no se haya en explotación, en la que las tensiones son correctas pero las corrientes medidas son muy bajas e inferiores a los umbrales.

Las salidas de las tres unidades se combinan con una función OR, de manera que la activación de cualquiera de ellas durante más de 10 segundos activa la salida de **Error Conexión Entr.**

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

En la siguiente figura se muestra la lógica de supervisión de las medidas analógicas:

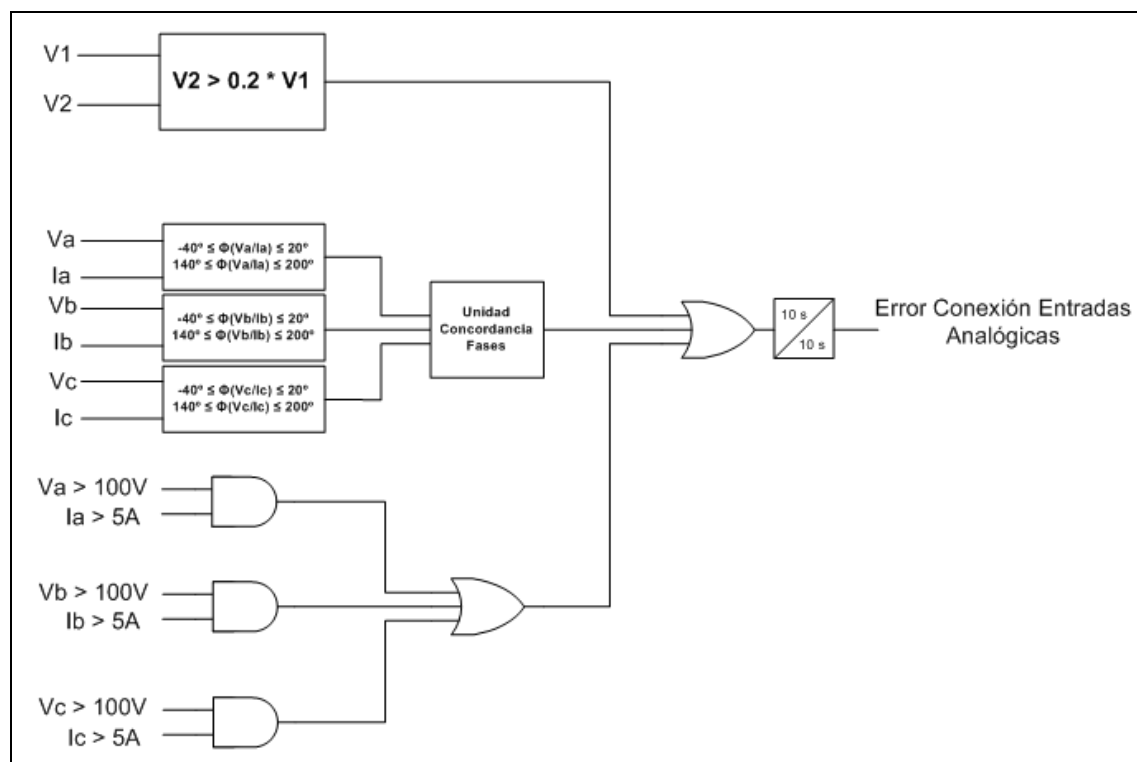


Figura 4.3.2 Lógica de supervisión de las medidas analógicas.

La detección de fallo en alguno de los circuitos de medida sólo genera la activación de las señales **FAIL_EA**. Las indicaciones visuales o por comunicaciones y el bloqueo de la actuación de unidades de protección que se vean afectadas por una mala función en la medida de tensiones e intensidades de fase, ha de programarse en la lógica.

4.3.3 Salidas digitales de la supervisión de las medidas analógicas

Tabla 4.3-1: Salidas digitales y sucesos de la supervisión de la medida de intensidades

Nombre	Descripción	Función
FAIL_EA	Activación de Unidad Supervisión Medidas Analógicas	Su activación indica la existencia de un fallo en el sistema de medida de alguna de las fases.

⁽¹⁾ Para la segunda tarjeta analógica las señales se identifican de igual manera, pero con el prefijo "U1_".

4.4 Secuencia de Fases

4.4.1	Introducción.....	4.4-2
4.4.2	Detección de la secuencia de fases	4.4-2
4.4.3	Rangos de ajuste	4.4-3
4.4.4	Salidas digitales y sucesos del módulo de detección de la rotación de fases.....	4.4-4
4.4.5	Ensayo de la unidad de secuencia de fases.....	4.4-4

4.4.1 Introducción

En muchas ocasiones, en los Centros de Transformación no es posible realizar la conexión de las fases para que la secuencia de estas sea la estándar (ABC). Tampoco es posible conocer de antemano a qué fases corresponden físicamente los cables de potencia, con lo cual no se conocerá la secuencia de fases resultante de la instalación.

Para evitar que esto ocasione problemas debido al cálculo erróneo de las Magnitudes de Secuencia y en la determinación de las Magnitudes de Polarización que deben ser empleadas por las Unidades Direccionales, se ha previsto un ajuste de **Secuencia de Fases** que informe al relé de la rotación real del sistema y, manteniendo las mismas conexiones de las entradas analógicas de intensidad y tensión indicadas para las fases A, B y C en el esquema de conexiones externas, se obtenga el correcto funcionamiento de todas las funciones.

Los valores seleccionables para este ajuste son tres: **ABC, ACB y Calculada**. En este último caso, la secuencia de fases es reconocida automáticamente por el relé a partir de la asunción de que el sentido de giro de las tensiones en condiciones normales y estables genera mucha más tensión de secuencia directa V1 que de secuencia inversa V2. Esta funcionalidad se encuentra instanciada tantas veces como tarjetas analógicas disponga el equipo.

4.4.2 Detección de la secuencia de fases

Cuando el ajuste de secuencia de fases tiene el valor Calculado, el equipo determina la secuencia de fases real del sistema de potencia a partir de los valores de las magnitudes de tensión de secuencia directa V1 y de secuencia inversa V2.

Para ello, en primer lugar, se compara la tensión de cada una de las fases con una tensión umbral ajustable, y sólo en el caso de que todas las tensiones de fase la superen, se continúa con el cálculo del sentido de giro.

Si este umbral ha sido superado, se comprueba si la relación entre V2 y V1 es superior a una relación configurable por ajuste. En caso de que sea así, se pone en marcha un temporizador también ajustable en tiempo a cuyo vencimiento se invierte el indicador de rotación de fases que estuviera vigente para los cálculos en ese momento.

En la siguiente Figura se muestra la lógica que gobierna esta Unidad de Detección de Secuencia de Fases.

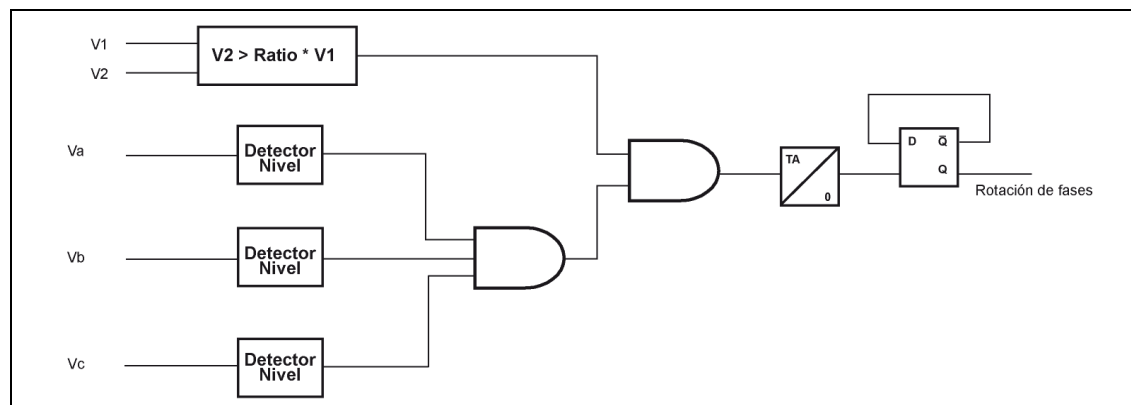


Figura 4.4.1 Lógica de la unidad de detección de secuencia de fases.

4.4.3 Rangos de ajuste

Ajustes de la detección de la rotación de fases			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Secuencia de Fases	0: ABC 1: ACB 2: Calculada		2: Calculada
Mínima Tensión	100 V – 36,000 V	1 V	2000 V
Ratio V2/V1	1,05 – 5	0,01	1,2
Tiempo	0,1 s – 60 s	0,01	5 s

- Supervisión del circuito de tensión: desarrollo en página WEB

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾

Señales 02L-SECC. 99987 ▾ Sensores

Posición de la 03L-GRAN VIA ▾ DPF & AF

Posición del In 04L-ERCILLA ▾

Posición Rese Aplicar

Secuencia Guardar

Secuencia Calculada

Mínima Tensión (V) 2000

Ratio V2/V1 1.2

Tiempo (seg) 5

Supervisión del Conexionado Analógico

Habilitación (CONCOR_VI) on ☒

Señales Generales

Posición de la Protección 2-02L

Posición del Interruptor 2-02L

Posición Reserva 4-04L

Secuencia de Fases

Secuencia Calculada

Mínima Tensión (V) 2000

Ratio V2/V1 1.2

Tiempo (seg) 5

Supervisión del Conexionado Analógico

Habilitación (CONCOR_VI) on ☒

Direccionales de Fases y Neutro

Ángulo Característico de Fases (°) 45

Ángulo Característico de Neutro (°) 45

Figura 4.4.2 Pantalla de supervisión del circuito de tensión.

4.4.4 Salidas digitales y sucesos del módulo de detección de la rotación de fases

Tabla 4.4-1: Salidas digitales y sucesos del módulo de detección de la rotación de fases

Nombre	Descripción	Función
ROT_ABC	Sentido de rotación de fases ABC	Salidas de indicación del sentido de rotación de fases.
ROT_ACB	Sentido de rotación de fases ACB	

4.4.5 Ensayo de la unidad de secuencia de fases

4.4.5.a Valores de ajuste

Ajustar el equipo con los valores de la siguiente Tabla.

Tabla 4.4-2: Ajustes para el ensayo de la unidad de secuencia de fases	
Ajuste	Valor
Secuencia de Fases	2: Calculada
Mínima Tensión	2000 V
Ratio V2/V1	1,2
Tiempo	5 s

Aplicar a las entradas de medida de tensión del equipo una tensión trifásica equilibrada con secuencia de rotación ABC equivalente a una tensión de primario superior a 3,5 kV fase-fase. Después de haber transcurrido 5 segundos, comprobar que el equipo indica que la secuencia de fases es "ABC" en la página de Estadísticas.

Intercambiar dos cualesquiera de las fases, por ejemplo, la A con la B. De la misma manera, después de haber transcurrido 5 segundos, comprobar que el equipo indica que la secuencia de fases es "ACB" en la página de Estadísticas.

4.5 Supervisión de los Interruptores

4.5.1	Introducción.....	4.5-2
4.5.2	Identificador.....	4.5-2
4.5.3	Estado de transición de la posición del interruptor	4.5-2
4.5.4	Tiempo de duración de las órdenes.....	4.5-3
4.5.5	Tiempo de fallo de apertura y cierre del interruptor	4.5-3
4.5.6	Rangos de ajuste	4.5-3
4.5.7	Entradas digitales y sucesos del módulo de supervisión de los interruptores	4.5-6
4.5.8	Salidas Digitales y Sucesos del módulo de Supervisión de los Interruptores	4.5-6

4.5.1 Introducción

Cada unidad de medida tiene la capacidad de gestionar las maniobras de uno o dos ruptores o interruptores, pudiendo ser realizado el mando mediante la actuación sobre la motorización o por medio de bobinas de apertura y cierre.

Para ello dispone de una lógica que realiza las siguientes funciones:

- Tiempo mínimo y máximo de activación de Orden de Apertura.
- Tiempo mínimo y máximo de activación de Orden de Cierre.
- Temporización para fallo a la apertura y cierre del interruptor.
- Duración del disparo de guardamotor.
- Tiempo máximo de transición de los contactos del interruptor.

Los dos interruptores son funcionalmente idénticos, con la única diferencia de que los Interruptores 1 y 2 pueden ser maniobrados por medio de una orden local o un mando procedente del telemando, mientras que la apertura del Interruptor 1 también puede ser realizada por el automatismo de aislamiento de falta.

En este capítulo únicamente se describe el Interruptor 1, siendo de aplicación también al Interruptor 2 con la excepción mencionada.

4.5.2 Identificador

Cada uno de los dos interruptores posee un texto de identificación de entre 0 y 20 caracteres que aparecerá en el listado de sucesos para ayudar a su interpretación.

4.5.3 Estado de transición de la posición del interruptor

La posición del interruptor viene determinada por el estado de dos señales procedentes de los contactos auxiliares del mismo: el 52/a que indica el cierre del interruptor y el 52/b que indica la apertura del mismo. Ambas señales son complementarias, considerándose inválidas las combinaciones "00" y "11". Durante la maniobra existirá un tiempo de transición, cuya duración será dependiente del mecanismo del interruptor, durante el cual ambas señales podrán permanecer con el mismo valor lógico, considerándose como una condición válida siempre que no se sobrepase el tiempo definido por el ajuste **Tiempo Máximo de Transición de Posición**. Durante este tiempo no se actualizará el estado de la posición del interruptor mientras permanezca en alguna de las combinaciones inválidas "00" o "11".

4.5.4 Tiempo de duración de las órdenes

Las órdenes de cierre y apertura permanecerán activas mientras el hecho que las produzca permanezca activo y hasta que se detecte el cambio correspondiente en la posición del interruptor. Sin embargo, se puede definir una duración mínima de la orden mediante los ajustes **Tiempo Mínimo de Activación de Orden de Apertura** y **Tiempo Mínimo de Activación de Orden de Cierre**, que extenderán el tiempo de orden activa hasta el valor ajustado, aunque la orden se haya ejecutado.

Asimismo, existen dos ajustes **Tiempo Máximo de Activación de Orden de Apertura** y **Tiempo Máximo de Activación de Orden de Cierre** que limitan el tiempo durante el cual están activas las órdenes correspondientes, procediendo a su reposición aún en el caso de que la orden no se haya ejecutado todavía.

4.5.5 Tiempo de fallo de apertura y cierre del interruptor

Tanto en el caso de maniobras manuales como en las generadas por los automatismos de protección, la no recepción del cambio de estado del interruptor, después de emitida la orden de maniobra, dentro del tiempo de fallo de maniobra (ajustable independientemente para la apertura y el cierre), provoca la activación de las señales de **Fallo de Orden de Apertura** o de **Fallo de Orden de Cierre**.

Asociada a las señales de fallo de orden existe una salida de guardamotor que puede utilizarse para disparar de forma instantánea el magnetotérmico que protege el motor o un relé auxiliar, en caso de que se disponga de esta funcionalidad en el mismo. La duración de esta señal viene determinada por el ajuste **Duración del Disparo de Guardamotor**, con un rango entre 0,1 y 10 segundos.

Las órdenes de apertura y cierre se mantienen el tiempo mínimo de activación ajustado, aunque se produzca fallo de orden de apertura o cierre.

4.5.6 Rangos de ajuste

Ajustes de Lógica Comunes			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Identificador	0 - 20 caracteres		
Tiempo Máximo de Transición de Posición	0 - 30 s	0,001 s	0,05 s
Temporización de Fallo de Orden de Apertura y Cierre	0,1 - 30 s	0,001 s	0,1 s
Temporización de Fallo de Orden de Apertura y Cierre	0,1 - 30 s	0,001 s	0,1 s
Duración del Disparo de Guardamotor	0,1 - 10 s	0,001 s	0,2 s

Ajustes de Lógica individuales ⁽¹⁾			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Identificador	0 - 20 caracteres		
Duración del Disparo de Guardamotor	0,1 - 10 s	0,001 s	0,2 s

⁽¹⁾ Por cada unidad de supervisión de interruptor, hasta un máximo de cuatro unidades. Cada tarjeta EA(i) dispone de dos controles de interruptor.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

• Ajustes del módulo de Supervisión: Desarrollo en página WEB

Los ajustes del módulo de Supervisión mediante el desarrollo en página WEB se encuentran de la manera expresada en la siguiente figura, es decir, el T_ORDELE y el ED_TMO dentro de las características generales de IEC-104; y el T_FUN dentro de las características de la supervisión y control del interruptor.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾ Datos Remota

Capa IEC 02L-SECC. 99987 ▾ LAN / IP

Parámetro t0 (03L-GRAN VIA ▾ IEC 60870_5_104 ▾ Generales

Parámetro t1 (04L-ERCILLA ▾ SNTP Puntos IEC 60870_5_101

Parámetro t2 (Aplicar LDAP

Parámetro t3 (Guardar WS

Parámetro k (PAR_104_W) 8 8 FTP

Núm. máx. conexiones 8 Reintentos

Filtros de Entradas y Tiempos Otros ▾

Período chequeo puntos activados y desactivados (DES_ED_TACTDES)(s) 60 60

Número cambios para desactivación en el período (DES_ED_N_CAMB_D) 20 20

Número cambios para activación en el período (DES_ED_N_CAMB_A) 5 5

Timeout en cambios de ED dobles (ED_TMO)(s) 10 10

Tiempo duración orden (T_ORDELE)(s) 1 1

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Remota ▾

Arranque (AUT 02L-SECC. 99987 ▾ Sensores 80 80

Tiempo Fijo (s) 03L-GRAN VIA ▾ DPF & AF 0.04

Tiempo de Pre 04L-ERCILLA ▾ 10 10

Lógica de Disp Aplicar Logica OR

Ausencia Guardar

Histéresis (AU

Supervisión de Interruptor

Identificador Ruptor

Duración del Disparo de Guardamotor (s) 0.2

Modo de funcionamiento de la aparamenta (FUN_APARA) Sentido unico Sentido unico

Temporización de Fallo de Orden de Apertura y Cierre (T_FUN)(s) 5 5

Figura 4.5.1 Pantalla de ajustes del módulo de Supervisión. Parámetros comunes.

4.5 Supervisión de los Interruptores



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾
Parámetros ▾
Software/Configuración ▾
Históricos
Salir

Señales

Posición de la

Posición del In

Posición Rese

Secuencia

Secuencia

Mínima Tensión (V) 2000

Ratio V2/V1 1.2

Tiempo (seg) 5

Remota ▾

02L-SECC. 99987 ▾

Sensores

03L-GRAN VIA ▾

DPF & AF

04L-ERCILLA ▾

Aplicar

Guardar

Supervisión del Conexionado Analógico

Habilitación (CONCOR_VI) on ☒

Tiempo de Presencia Tensión para logs (AUT_TPT) (s) 10

Lógica de Disparo Logica OR

Ausencia y Presencia de Tensión

Histéresis (AUT_DPF_HT) (%) 5

Supervisión de Interruptor

Identificador	Ruptor
Duración del Disparo de Guardamotor (s)	0.2
Modo de funcionamiento de la aparamenta (FUN_APARA)	Sentido unico Sentido unico
Temporización de Fallo de Orden de Apertura y Cierre (T_FUN)(s) 5	5

Restricciones por segundo armónico en unidades de sobreintensidad

Unidades de sobreintensidad de Fase (FSAIF)(%) 20

Unidades de sobreintensidad de Neutro (FSAIN)(%) 20

Sobreintensidad Temporizada de Fases

Habilitación (AUT_DPF_ACTFT) on ☒

Figura 4.5.2 Pantalla de ajustes del módulo de Supervisión. Parámetros individuales.

4.5.7 Entradas digitales y sucesos del módulo de supervisión de los interruptores

Tabla 4.5-1: Entradas digitales y sucesos del módulo de supervisión de interruptores (1)

Nombre	Descripción	Función
BLK_BRK	Entrada de bloqueo del interruptor	Impide la ejecución de la orden
BRK_OPEN	Entrada interruptor abierto	Indican la posición del interruptor
BRK_CLS	Entrada interruptor cerrado	
LOCAL_OPEN	Orden local apertura interruptor	Entradas para la realización de órdenes locales
LOCAL_CLS	Orden local cierre interruptor	

4.5.8 Salidas Digitales y Sucesos del módulo de Supervisión de los Interruptores

Tabla 4.5-2: Salidas digitales y sucesos del módulo de supervisión de interruptores (1)

Nombre	Descripción	Función
FAIL_CLS	Fallo de orden de cierre	Se activan cuando desde que se da la orden de apertura o de cierre, transcurren los tiempos ajustados, pero no se ejecutan
FAIL_OPEN	Fallo de orden de apertura	

⁽¹⁾ Por cada unidad de supervisión de interruptor, hasta un máximo de cuatro unidades. Cada tarjeta EA(i) dispone de dos controles de interruptor.

4.6 Ajustes de Entradas Analógicas

4.6.1	Introducción.....	4.6-2
4.6.2	Valores nominales.....	4.6-2
4.6.3	Relaciones de transformación.....	4.6-2
4.6.4	Rangos de ajuste	4.6-3

4.6.1 Introducción

Dentro del grupo de Ajustes de Entradas Analógicas existen dos grupos de ajustes: Valores Nominales y Relaciones de Transformación.

4.6.2 Valores nominales

Mediante estos ajustes se seleccionan los valores nominales de funcionamiento. Los parámetros seleccionables son:

- **Frecuencia.** Permite elegir la frecuencia nominal de la red, que determina la frecuencia de muestreo utilizada para los cálculos de las magnitudes analógicas.
- **Tensión.** Se ajusta el valor nominal de la tensión de primario en valor fase-fase, siendo la referencia para todos aquellos ajustes que se expresen en porcentaje de la tensión nominal.

4.6.3 Relaciones de transformación

Mediante estos ajustes se definen las relaciones de transformación de los transformadores de intensidad, los factores de división de los divisores resistivos para la medición de las tensiones y las correcciones de módulo y fase de estos últimos.

- **Relación Transformación Transformador Toroidal:** Existe un ajuste común para todas las fases, cuyo valor se multiplica por la corriente medida en el secundario para obtener la corriente de fase del primario.
- **Relación Transformación Divisor Resistivo:** También existe un ajuste común para todas las fases. La tensión de salida del divisor resistivo medida por el relé se multiplica por este ajuste para obtener la tensión fase-tierra de la línea.
- **Factor Divisor Resistivo:** Es un ajuste, independiente para cada fase, que sirve para compensar el error de módulo que puede presentar el divisor resistivo respecto a su valor nominal. El resultado de multiplicar la tensión medida por la relación de transformación se divide entre este ajuste para obtener la medida de tensión fase-tierra corregida.

$$Tensión\_Fase - Tierra = \frac{Tensión\_Medida * Relación\_Transformación}{Factor\_Divisor}$$

- **Offset Divisor Resistivo:** Se trata de un ajuste, independiente para cada fase, que sirve para compensar el desfase que puede presentar el divisor resistivo y el cable de conexión. El valor de este ajuste se le resta al valor de ángulo calculado por el equipo.

$$Angulo\_Tensión = Angulo\_calculado - Offset$$

4.6 Ajustes de Entradas Analógicas

4.6.4 Rangos de ajuste

Valores nominales			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Nominal Frecuencia	50 Hz / 60 Hz		50 Hz
Nominal Tensión	0 - 72 kV	0,1 kV	20 kV

Relaciones de Transformación			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Relación transformación Transformador Toroidal	1:1 / NA(A:A)		1000:1
Relación transformación Divisor Resistivo	1:1 / NA (kV:V)		20:2
Factor Divisor Resistivo	0,5 - 1,5	0.0001	1
Offset Divisor Resistivo	-90° – 90°	0.01°	0°

- Ajustes de entradas analógicas: desarrollo en página WEB

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento • **Parámetros** • Software/Configuración • Históricos • Salir

Frecuencia: Remota •

Frecuencia No: 02L-SECC. 99987 • Sensores

Corriente: 03L-GRAN VIA • DPF & AF

Relación Trans: 04L-ERCILLA • REL_TF_I) (A/A) 1000/1 [1000/1]

Tensión: Aplicar

Tensión Nomin: Guardar 20 [20]

Relación Transformación Divisor Resistivo (REL_TF_V) (KV/V) 20/2 [20/2]

VA

Factor Divisor Resistivo 1

Offset Divisor Resistivo (*) 0

Frecuencia

Frecuencia Nominal (Hz) 50

Corriente

Relación Transformación Trafo Toroidal (REL_TF_I) (A/A) 1000/1 [1000/1]

Tensión

Tensión Nominal (TENS_PRIMARIA) (KV) 20 [20]

Relación Transformación Divisor Resistivo (REL_TF_V) (KV/V) 20/2 [20/2]

VA

Factor Divisor Resistivo 1

Offset Divisor Resistivo (*) 0

VB

Factor Divisor Resistivo 1

Offset Divisor Resistivo (*) 0

VC

Factor Divisor Resistivo 1

Offset Divisor Resistivo (*) 0

Figura 4.6.1 Pantalla de ajustes de entradas analógicas.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control



4.7 Registro de Sucesos

4.7.1	Descripción.....	4.7-2
4.7.2	Organización del registro de sucesos	4.7-8
4.7.3	Máscaras de sucesos	4.7-9
4.7.4	Definición de textos de sucesos de usuario.....	4.7-11
4.7.5	Asignación de sucesos a posiciones	4.7-13
4.7.6	Consulta del registro	4.7-15

4.7.1 Descripción

La capacidad de registro de sucesos del equipo es de 1670 anotaciones en memoria no volátil, para los modelos estándar, y a su vez, para los modelos de memoria expandida la capacidad de registro de sucesos es de 4000 anotaciones. Las señales que generan los sucesos son seleccionables por parte del usuario y su anotación se realiza con una resolución de 2ms junto con las 8 magnitudes analógicas del equipo. Las magnitudes anotadas corresponden a la posición que genera el evento.

Cada una de las funciones utilizadas por el sistema (unidades de protección, eventos del sistema, entradas / salidas digitales y lógica) anotará un suceso en los **Históricos** cuando se produzca alguna de las situaciones enumeradas en las Tablas 4.7-1 y 4.7-2.

Los sucesos están organizados en dos grupos:

- **Sucesos comunes del sistema**, que no se refieren a una posición en particular, sino que hacen referencia al conjunto de equipos que pueden estar interconectados en una instalación.
- **Sucesos de las posiciones**, que están vinculados a una posición determinada.

Tabla 4.7-1: Registro de sucesos comunes del sistema

Sistema
Modo de Operación Local/Remoto
Comunicación con Centro de Control
Watchdog
Log arranque
Arranque RTU
Reinicio RTU
Transferencia Fichero Configuración
Carga patrón de configuración
Actualización SW
Cambio de configuración
Cambio de configuración por WS
IP estática / dinámica
Reloj
Sincronización de Reloj
Cambio a horario invierno / verano
Acceso de Usuarios
Acceso remoto administrador usuario LOGIN
Acceso remoto visualización usuario LOGIN
Acceso local administrador usuario LOGIN
Acceso local visualización usuario LOGIN
Inicio de sesión Web fallido
Inicio de sesión CLI fallido

4.7 Registro de Sucesos

Tabla 4.7-1: Registro de sucesos comunes del sistema	
Entradas y Salidas Digitales	
Entrada Digital 01.	
Entrada Digital 02.	
Entrada Digital 03.	
Entrada Digital 04.	
Entrada Digital 05.	
Entrada Digital 06.	
Entrada Digital 07.	
...	
Entrada Digital 45.	
Entrada Digital 46.	
Entrada Digital 47.	
Entrada Digital 48.	
Orden de Desbloqueo Global de Entradas Digitales.	
Error en la tarjeta de entradas digitales 1.	
Error en la tarjeta de entradas digitales 2	
Error en la tarjeta de entradas digitales 3.	
Salida Digital 01.	
Salida Digital 02.	
Salida Digital 03.	
Salida Digital 04.	
Salida Digital 05.	
Salida Digital 06.	
Salida Digital 07.	
Salida Digital 08.	
Entradas Analógicas	
Validez de Medida de Tensión de Barras	
Posible Tensión en Barras	
Incongruencia presencia intensidad LE abiertas	
Lógica	
Estado lógico simple 01	
Estado lógico simple 02	
Estado lógico simple 03	
Estado lógico simple 04	
Estado lógico simple 05	
Estado lógico simple 06	
Estado lógico simple 07	
Estado lógico simple 08	
Estado lógico simple 09	
Estado lógico simple 10	
Estado lógico simple 11	
Estado lógico simple 12	
Estado lógico simple 13	
Estado lógico simple 14	
Estado lógico simple 15	
Estado lógico simple 16	
Estado lógico simple 17	
Estado lógico simple 18	
Estado lógico simple 19	

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

Tabla 4.7-1: Registro de sucesos comunes del sistema

Lógica
Estado lógico simple 20
Estado lógico simple 21
Estado lógico simple 22
Estado lógico simple 23
Estado lógico simple 24
Estado lógico simple 25
Estado lógico simple 26
...
Estado lógico simple 60
Estado lógico simple 61
Estado lógico simple 62
Estado lógico simple 63
Estado lógico simple 64
Estado lógico doble 1
Estado lógico doble 2
Estado lógico doble 3
Estado lógico doble 4
Estado lógico doble 5
...
Estado lógico doble 15
Estado lógico doble 16
Estado lógico simple 20
Estado lógico simple 21
Estado lógico simple 22
Estado lógico simple 23

Nota 1: Dada la configuración de fabricante para la lógica se pueden definir tipos de señales especiales y eventos propios.

4.7 Registro de Sucesos

Tabla 4.7-2: Registro de sucesos de las posiciones

Sentido de Rotación de Fases
Secuencia de Fases ABC/ACB
Sobreintensidad Instantánea de Fases
Habilitación 50U
Bloqueo 50U
Anulación de Temporización 50U
Anulación de Control de Par 50U
Habilitado 50U
Condiciones de Arranque 50A
Arranque 50A
Disparo 50A
Condiciones de Arranque 50B
Arranque 50B
Disparo 50B
Condiciones de Arranque 50C
Arranque 50C
Disparo 50C
Sobreintensidad Instantánea de Neutro
Habilitación 50N
Bloqueo 50N
Anulación de Temporización 50N
Anulación de Control de Par 50N
Habilitado 50N
Condiciones de Arranque 50N
Arranque 50N
Disparo 50N
Sobreintensidad Temporizada de Fases
Habilitación 51U
Bloqueo 51U
Anulación de Temporización 51U
Anulación de Control de Par 51U
Habilitado 51U
Condiciones de Arranque 51A
Arranque 51A
Disparo 51A
Condiciones de Arranque 51B
Arranque 51B
Disparo 51B
Condiciones de Arranque 51C
Arranque 51C
Disparo 51C

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

Tabla 4.7-2: Registro de sucesos de las posiciones

Sobreintensidad Temporizada de Neutro
Habilitación 51N
Bloqueo 51N
Anulación de Temporización 51N
Anulación de Control de Par 51N
Habilitado 51N
Condiciones de Arranque 51N
Arranque 51N
Disparo 51N
Sobreintensidad Temporizada de Neutro Sensible
Habilitación 51NS
Bloqueo 51NS
Anulación de Temporización 51NS
Anulación de Control de Par 51NS
Habilitado 51NS
Condiciones de Arranque 51NS
Arranque 51NS
Disparo 51NS
Direccional de Fases
Inhibición 67
Inversión de Polarización 67
Dirección Instantánea 67A
Dirección Temporizada 67A
Contradirección Instantánea 67A
Contradirección Temporizada 67 ^a
Dirección Instantánea 67B
Dirección Temporizada 67B
Contradirección Instantánea 67B
Contradirección Temporizada 67B
Dirección Instantánea 67C
Dirección Temporizada 67C
Contradirección Instantánea 67C
Contradirección Temporizada 67C
Direccional de Neutro
Inhibición 67N
Inversión de Polarización 67N
Dirección Instantánea 67N
Dirección Temporizada 67N
Contradirección Instantánea 67N
Contradirección Temporizada 67N
Direccional de Neutro Sensible
Inhibición 67NS
Inversión de Polarización 67NS
Dirección Temporizada 67NS
Contradirección Temporizada 67NS

4.7 Registro de Sucesos

Tabla 4.7-2: Registro de sucesos de las posiciones

Ausencia de Tensión en Línea
Habilitación 27
Bloqueo 27
Habilitado 27
Arranque 27A
Arranque 27B
Arranque 27C
Disparo 27A
Disparo 27B
Disparo 27C
Disparo 27
Presencia de Tensión en Línea
Habilitación 59
Bloqueo 59
Habilitado 59
Arranque 59A
Arranque 59B
Arranque 59C
Disparo 59A
Disparo 59B
Disparo 59C
Disparo 59
Detector de Paso de Falta
Habilitación Detector de Paso de Falta
Habilitado Detector de Paso de Falta
Indicación Local Detector de Paso de Falta
Indicación Remota Detector de Paso de Falta
Indicación Detector de Paso de Falta por 51Ns
Falta no detectada. Presencia corriente / tensión.
Automatismo de Aislamiento de Falta
Orden Local de Paso a Modo Manual al Automatismo de Aislamiento de Falta
Orden Local de Paso a Modo Automático al Automatismo de Aislamiento de Falta
Orden Remota de Paso a Modo Manual al Automatismo de Aislamiento de Falta
Orden Remota de Paso a Modo Automático al Automatismo de Aislamiento de Falta
Automatismo de Aislamiento de Falta Habilitado
Automatismo de Aislamiento de Falta en Modo Automático
Arranque del Automatismo de Aislamiento de Falta
Actuación de Automatismo de Aislamiento de Falta
Orden de Apertura de Interruptor por Aislamiento de Falta
Error de Chequeo del Automatismo de Aislamiento de Falta

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

Tabla 4.7-2: Registro de sucesos de las posiciones

Interruptor 1
Entrada de Bloqueo de Interruptor
Entrada de Interruptor en Posición Abierto
Entrada de Interruptor en Posición Cerrado
Entrada de Orden Local de Abrir Interruptor
Entrada de Orden Local de Cerrar Interruptor
Entrada de Orden Remota de Abrir Interruptor
Entrada de Orden Remota de Cerrar Interruptor
Interruptor Bloqueado
Posición de Interruptor
Salida de Orden de Abrir Interruptor
Salida de Orden de Cerrar Interruptor
Fallo de Orden de Abrir Interruptor
Fallo de Orden de Cerrar Interruptor
Disparo de Guardamotor
Interruptor 2
Entrada de Bloqueo de Interruptor
Entrada de Interruptor en Posición Abierto
Entrada de Interruptor en Posición Cerrado
Entrada de Orden Local de Abrir Interruptor
Entrada de Orden Local de Cerrar Interruptor
Entrada de Orden Remota de Abrir Interruptor
Entrada de Orden Remota de Cerrar Interruptor
Interruptor Bloqueado
Posición de Interruptor
Salida de Orden de Abrir Interruptor
Salida de Orden de Cerrar Interruptor
Fallo de Orden de Abrir Interruptor
Fallo de Orden de Cerrar Interruptor
Disparo de Guardamotor

4.7.2 Organización del registro de sucesos

El registro alcanza los 1670 (modelo estándar) o los 4000 (modelo con memoria expandida) últimos sucesos generados, en forma de pila circular, por lo que la anotación de sucesos por encima de esta capacidad dará lugar al borrado de aquellos anotados al inicio de la pila.

La información almacenada junto con cada uno de los registros es la siguiente:

- Valores de las 8 magnitudes en el momento de la generación del suceso.
- Fecha y hora de la generación del suceso.

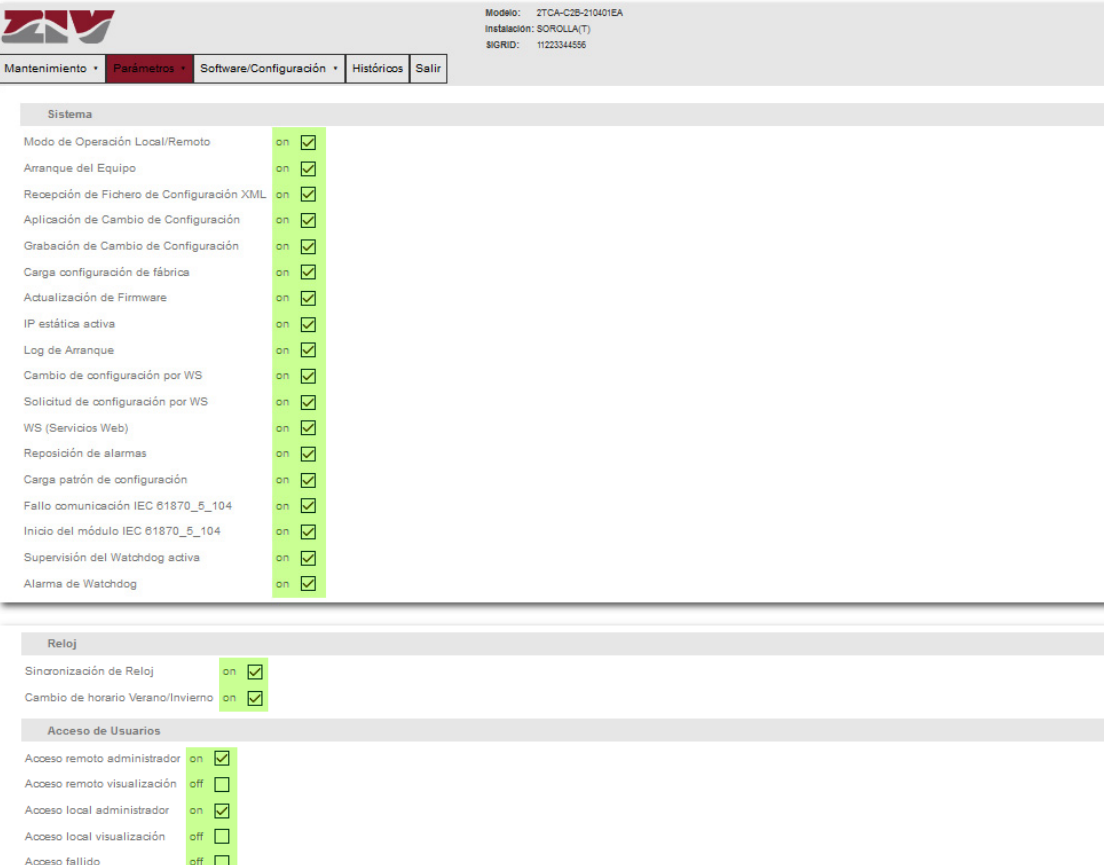
Además, se anota la posición relativa que genera el evento.

El registro se encuentra subdividido en dos sub-colas de eventos: una de alta ocurrencia con una profundidad del 10% de la profundidad total (167 o 400 eventos) y el resto para la sub-cola de eventos de baja ocurrencia. Todos los eventos están categorizados según este criterio. Esta característica permite evitar que eventos frecuentes en el centro como conexiones remotas de usuarios u otros desborden la capacidad del anotador y se pierdan eventos más relevantes.

4.7.3 Máscaras de sucesos

Existe la posibilidad de enmascarar aquellos sucesos que no sean necesarios, o no tengan utilidad, a la hora de estudiar el comportamiento del equipo.

Importante: Es conveniente enmascarar aquellos sucesos que pudieran generarse en exceso, dado que se podría llenar el registro (1670 o 4000 sucesos) con éstos y borrar sucesos anteriores más importantes.



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento • **Parámetros** • Software/Configuración • Históricos • Salir

Sistema	
Modo de Operación Local/Remoto	on ☒
Arranque del Equipo	on ☒
Recepción de Fichero de Configuración XML	on ☒
Aplicación de Cambio de Configuración	on ☒
Grabación de Cambio de Configuración	on ☒
Carga configuración de fábrica	on ☒
Actualización de Firmware	on ☒
IP estática activa	on ☒
Log de Arranque	on ☒
Cambio de configuración por WS	on ☒
Solicitud de configuración por WS	on ☒
WS (Servicios Web)	on ☒
Reposición de alarmas	on ☒
Carga patrón de configuración	on ☒
Fallo comunicación IEC 61870_5_104	on ☒
Inicio del módulo IEC 61870_5_104	on ☒
Supervisión del Watchdog activa	on ☒
Alarma de Watchdog	on ☒

Reloj	
Sincronización de Reloj	on ☒
Cambio de horario Verano/Invierno	on ☒

Acceso de Usuarios	
Acceso remoto administrador	on ☒
Acceso remoto visualización	off ☐
Acceso local administrador	on ☒
Acceso local visualización	off ☐
Acceso fallido	off ☐

Figura 4.7.1 Sucesos del Sistema.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento • **Parámetros** • Software/Configuración • Históricos • Salir

Sentido de Rotación de Fases

Secuencia de Fases ABC/ACB on ☒

Supervisión del Conexionado Analógico

Supervisión del Conexionado Analógico Habilitado on ☒

Alarma de conexionado on ☒

Sobreintensidad Instantánea de Fases

Habilitación 50U	off	☐
Bloqueo 50U	off	☐
Anulación de Temporización 50U	off	☐
Anulación de Control de Par 50U	on	☒
Habilitado 50U	on	☒
Arranque 50U	on	☒
Disparo 50U	on	☒
Condiciones de Arranque 50A	off	☐
Arranque 50A	on	☒
Disparo 50A	on	☒
Condiciones de Arranque 50B	off	☐
Arranque 50B	on	☒
Disparo 50B	on	☒
Condiciones de Arranque 50C	off	☐

Arranque 50C on ☒

Disparo 50C on ☒

Sobreintensidad Instantánea de Neutro

Habilitación 50N	off	☐
Bloqueo 50N	off	☐
Anulación de Temporización 50N	off	☐
Anulación de Control de Par 50N	on	☒
Habilitado 50N	on	☒
Condiciones de Arranque 50N	off	☐
Arranque 50N	on	☒
Disparo 50N	on	☒

Sobreintensidad Temporizada de Fases

Habilitación 51U	off	☐
Bloqueo 51U	off	☐
Anulación de Temporización 51U	off	☐
Anulación de Control de Par 51U	on	☒
Habilitado 51U	on	☒
Arranque 51U	on	☒
Disparo 51U	on	☒
Condiciones de Arranque 51A	off	☐
Arranque 51A	on	☒

Figura 4.7.2 Sucesos de las posiciones.

4.7.4 Definición de textos de sucesos de usuario

Los textos correspondientes a los sucesos generados por las señales de usuario (Señales lógicas programables) pueden ser generados automáticamente o definidos por medio de ajustes de texto de una longitud entre 1 y 48 caracteres. Además, para este tipo de señales (tipo Usuario) tanto el nombre del mismo como la lógica de actuación y su posición ha de ser configurada. En cambio, para otro tipo de señales, por ejemplo, la señal tipo ruptor, toda la configuración, la lógica y los datos vienen previamente definidos con el fin de satisfacer la demanda y las necesidades globales de la industria.

Por el otro lado, en caso de los sucesos de las señales lógicas dobles, existen 4 “Texto-Evento” que pueden ser definidos, correspondientes a los 4 estados posibles (On, Off, Desconocido y Erróneo). Como en el caso de las señales lógicas simples, toda los datos, configuraciones y lógicas vienen predefinidas si se escoge un tipo de señal lógica doble distinta a la del Usuario, por ejemplo, tipo de señal Ruptor. Sin embargo, si se quisiese escoger el tipo de señal Usuario, el usuario deberá configurar la señal.

Los nombrados textos predefinidos vienen configurados previamente para agilizar y satisfacer la demanda y las necesidades globales de la industria. Además, el usuario puede sobrescribirlos en caso de necesitar una modificación y/o pedir detalles a fábrica para completar la información.

The screenshot shows the ZIV software interface for configuring user event texts. The top navigation bar includes 'Mantenimiento', 'Parámetros', 'Software/Configuración', 'Históricos', and 'Salir'. The 'Parámetros' section is active, and the 'Señales Lógicas Simples' tab is selected. The interface displays several configuration fields:

- Defecto Urgente:** VAL=OR (On (SLS02) , On (SLS03)) ; QTY=Auto
- Magnetotérmico mandos:**
 - Tipo: Magnetotérmico mandos (dropdown)
 - Posición: General (dropdown)
 - Valor: Invalidez (dropdown)
 - Bloqueo: Texto Evento (dropdown, highlighted with a red box)
 - Calidad Automática: ☒
 - Text input fields for 'Magnetotérmico mandos (On):' and 'Magnetotérmico mandos (Off):' (highlighted with a green box)
 - Pulso: 0 segs
 - Buttons: Borrar, Aceptar, Cancelar
- Fallo Cargador Urgente:** VAL=On (DI05) ; QTY=Auto
- Defecto:** VAL=OR (On (SLS05) , On (SLS06) , On (SLS07)) ; QTY=Auto

Figura 4.7.3 Definición de textos de sucesos automáticamente.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾Parámetros ▾Software/Configuración ▾HistóricosSalir

Señales Lógicas Dobles

Estado Ruptor

VAL=DP(On(DI33),On(DI34),4E,0.5);QTY=Auto

Estado Ruptor

Tipo Estado Ruptor ▾Posición 5-05TF02 ▾

ValorInvalidezBloqueo**Texto Evento**☒Calidad Automática

Estado Ruptor (On):
Estado Ruptor (Off):
Estado Ruptor (Desconocido):
Estado Ruptor (Erróneo):

BorrarAceptarCancelar

Temporizacion Palanca L1

VAL=DP(On(On_Signal),On(DI23),4E,20);QTY=Auto

Figura 4.7.4 Definición de textos de sucesos.

4.7.5 Asignación de sucesos a posiciones

Para facilitar la identificación e interpretación de los sucesos, los diferentes grupos de señales digitales de los equipos pueden ser asignadas a cada una de las posiciones de la instalación. Estas asignaciones darán lugar a que se añada a cada suceso registrado, el texto identificativo de la posición que previamente habrá sido asignado mediante ajuste.

- El primer grupo asignable (**Posición de la Protección**) se corresponde con la totalidad de las señales procedentes de las Unidades de Protección y de Medida.
- El segundo grupo asignable es el de las señales del **Interruptor 1**
- El tercero es el de las señales del **Interruptor 2**.
- Finalmente, las señales de la lógica de usuario, **Señales Lógicas Simples** y **Señales Lógicas Dobles**, pueden ser asignadas individualmente a cada una de las 8 posiciones definidas dentro de la instalación.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Señales Generales

Posición de la Protección	2-02L
Posición del Interruptor	2-02L
Posición Reserva	4-04L

Secuencia de Fases

Secuencia	Calculada
Mínima Tensión (V)	2000
Ratio V2/V1	1.2
Tiempo (seg)	5

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Señales Lógicas Simples

Defecto Urgente

Tipo: Defecto Urgente

Posición: General

General

2-02L

3-03L

4-04L

1-01TF01

5-05TF02

-

-

-

Valor Invalidez Bloqueo Texto Evento

Neg Tipo OR

☐ On Magnetotérmico mandos

☐ On Fallo Cargador Urgente

☐ On

☐ On

☐ On

☐ On

☐ On

Lógica de Salida: ☐ Salida AND ☒ Salida OR

AND

Figura 4.7.5 Asignación de sucesos a posiciones.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Señales Lógicas Dobles

Estado Ruptor

Tipo: Estado Ruptor Posición: 1-01TF01

General
2-02L
3-03L
4-04L
1-01TF01
5-05TF02

Valor Invalidéz Bloqueo

Neg Tipo

Entrada *Off*: ☐ On ☐ Entrada Dig

Entrada *On*: ☐ On ☐ Entrada Dig

☒ Calidad Automática

Número Estados: ☐ 3E ☒ 4E

Tiempo Transición: 0.5 s

Borrar Aceptar Cancelar

Estado Ruptor VAL=DP (On (DI35), On (DI36), 4E, 0.5); QTY=Auto

Temporización Palanca L1 VAL=DP (On (On_Signal), On (DI23), 4E, 20); QTY=Auto

Figura 4.7.6 Asignación de sucesos interruptor.

Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾ Parámetros ▾ Software/Configuración ▾ Históricos Salir

Error Sincronización VAL=!On (Clock_Sync); QTY=Auto

Error Sistema

Tipo: Error Sistema Posición: General

General
2-02L
3-03L
4-04L
1-01TF01
5-05TF02

Valor Invalidéz Bloqueo

Neg Tipo

OR

AND

☐ On ☐ Error de sistema

☐ On ☐

☐ On ☐

☐ On ☐

☐ On ☐

☐ On ☐

☐ On ☐

☐ On ☐

☐ On ☐

Lógica de Salida: ☐ Salida AND ☒ Salida OR

Borrar Aceptar Cancelar

Figura 4.7.7 Selección de la posición.

4.7 Registro de Sucesos

Posiciones Físicas

#	Número (NUM_POS)	B1 (B1)	B2 (B2)	Nombre (B3)	Descripción (B3_TEXT)	Elemento (ELEM_CELDA)	Tipo (TIPO_CELDA)
1	2	CTDT3790	3705934	02L	SECC. 99987	SECC. 99987	Ruptor
2	3	CTDT3790	3705934	03L	GRAN VIA	GRAN VIA	Ruptor
3	4	CTDT3790	3705934	04L	ERCILLA	ERCILLA	Ruptor
4	1	CTDT3790	3705934	01TF01	TF-1	TF-1	Rupto-fusible
5	5	CTDT3790	3705934	05TF02	TF-2	TF-2	Rupto-fusible
6							
7							
8							

Enviar Limpia

Figura 4.7.8 Descripción de la posición.

4.7.6 Consulta del registro

El registro de sucesos puede ser consultado por medio del menú de Históricos de la página WEB del equipo y alternativamente puede ser descargado en forma de fichero XML y/o fichero CSV.

Modelo: 2TCA-C2B-210401E
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344555

Mantenimiento - Parámetros - Software/Configuración - **Históricos** - Salir

Históricos

Grupos: 0- ZIV, 1- Urgentes, 2- Alarma, 3- Prof./DPE/AF

Tiempo: 0

Fecha Inicio: 01/01/1900 00:00:00

Fecha Fin: 31/12/2099 23:59:59

Fecha	V/I	Hora	GRUPEVE	TIPEVE	B3_NAME	B3_TEXT	TEXTO	VA	VA*	VB	VB*	VC	VC*	VN	VN*	IA	IA*	IB	IB*	IC	IC*	IN	IN*	
01/01/2019	I	09:05:11.385	0	241	03L	GRAN VIA	Tensión Ausencia temo	277.5	0.0	277.2	0.2	278.7	0.3	832.4	0.2	0.0	6.1	0.0	124.8	0.0	14.8	0.0		
01/01/2019	I	09:05:00.369	5	50	03L	GRAN VIA	Valor de tensión Correto	277.3	0.0	276.8	0.0	278.5	0.3	832.5	0.1	0.0	-20.0	0.0	57.5	0.0	-97.9	0.0		
01/01/2019	I	09:05:06.365	5	108	03L	GRAN VIA	Ausencia de Tensión Activada	277.2	0.0	276.8	-0.0	278.2	0.4	832.2	0.1	0.0	-34.8	0.0	29.7	0.0	-112.5	0.0		
01/01/2019	I	09:05:06.365	5	105	03L	GRAN VIA	Fase C sin Tensión	277.2	0.0	276.8	-0.0	278.2	0.4	832.2	0.1	0.0	-34.8	0.0	29.7	0.0	-112.5	0.0		
01/01/2019	I	09:05:06.365	5	103	03L	GRAN VIA	Fase B sin Tensión	277.2	0.0	276.8	-0.0	278.2	0.4	832.2	0.1	0.0	-34.8	0.0	29.7	0.0	-112.5	0.0		
01/01/2019	I	09:05:06.365	5	101	03L	GRAN VIA	Fase A sin Tensión	277.2	0.0	276.8	-0.0	278.2	0.4	832.2	0.1	0.0	-34.8	0.0	29.7	0.0	-112.5	0.0		
01/01/2019	I	09:05:06.325	0	62	03L	GRAN VIA	Presencia de Tensión en Línea Habilitada	277.5	0.0	277.8	0.3	277.8	0.2	833.0	0.2	0.0	-83.7	0.0	-85.2	0.0	120.6	0.0		
01/01/2019	I	09:05:06.325	0	51	03L	GRAN VIA	Ausencia de Tensión en Línea Habilitada	277.5	0.0	277.8	0.3	277.8	0.2	833.0	0.2	0.0	-83.7	0.0	-85.2	0.0	120.6	0.0		
01/01/2019	I	09:05:06.325	3	13	03L	GRAN VIA	Sobrecorriente de neutro temporizada habilitada	277.5	0.0	277.8	0.3	277.8	0.2	833.0	0.2	0.0	-83.7	0.0	-85.2	0.0	120.6	0.0		
01/01/2019	I	09:05:06.325	3	9	03L	GRAN VIA	Sobrecorriente de fase temporizada habilitada	277.5	0.0	277.8	0.3	277.8	0.2	833.0	0.2	0.0	-83.7	0.0	-85.2	0.0	120.6	0.0		

Descarga XML Descarga CSV 850/1510 Refrescar Borrar

<< < Página 1 de 151 > >>

10 - 20 - 50

Figura 4.7.9 Consulta del registro.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

La estructura de un suceso es la siguiente:

- **Fecha.** Es la fecha del sistema en el momento de generarse el suceso, en formato dd/mm/aaaa
- **V/I**
- **Hora.** Es la hora del sistema en el momento de generarse el suceso, con precisión de 1 ms y formato hh:mm:ss.sss. Si el equipo no estuviera sincronizado con un servidor SNTP en el momento de la generación del suceso se le añade el carácter “S” para indicar “Hora sospechosa”
- **GRUPEVE y TIPEVE**
- **Posición (B3_NAME).** Es el texto de identificación asignado a la posición a la que está asociada el suceso
- **Descripción de la posición (B3_TEXT).** Es un texto descriptivo de la posición anterior. Por razones de espacio no se muestra en la página WEB, únicamente está disponible en el listado XML.
- **Descripción (TEXTO).** Es el texto que describe el suceso anotado. Las descripciones de las señales de usuario pueden ser cambiadas por medio de ajustes.
- **Magnitudes.** Recogen el valor de las magnitudes principales del sistema: Va, Vb, Vc, Vn, Ia, Ib, Ic, e In en el momento de la anotación del suceso. Están indicadas en valores de primario.

En la página WEB se visualizan simultáneamente un máximo de 50 sucesos. Para desplazarse por el listado de sucesos se dispone de los botones > (>>) y < (<<), indicándose en una ventana situada entre ambos el rango de registros que está siendo visualizado en cada momento y el número total de registros disponibles.

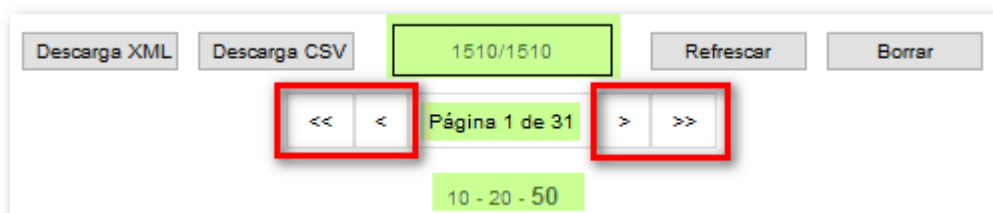


Figura 4.7.10 Botones Anterior y Siguiente.

La página WEB que visualiza los sucesos es estática para no consumir recursos de comunicaciones, por lo que existe un pulsador **Refrescar** para actualizar la visualización de los sucesos.

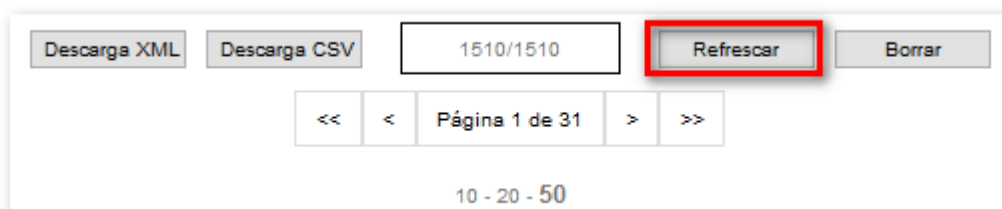


Figura 4.7.11 Botón Refrescar.

4.7 Registro de Sucesos

El registro de sucesos puede ser borrado en cualquier momento por medio del pulsador **Borrar**. Esto genera un mensaje de aviso previo al borrado, cuya apariencia concreta es dependiente del navegador que se utilice.



Figura 4.7.12 Botón "Borrar".

¿Está seguro de que desea borrar los sucesos?

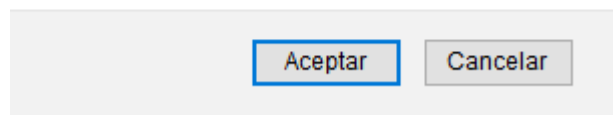


Figura 4.7.13 Borrar sucesos.

El registro de sucesos puede ser descargado en forma de fichero XML y/o en forma de fichero CSV para su posterior análisis. Para ello se dispone del pulsador **Descarga XML** y del pulsador **Descarga CSV**. Para el caso de XML, el nombre del fichero descargado es **hist(nnn).xml**, siendo **nnn** un número correlativo que se va incrementando en función de otros ficheros anteriores que puedan existir en el mismo directorio para evitar borrar un fichero existente. Para el caso de CSV ocurre lo mismo, pero con la extensión csv, en vez de xml.

La operativa concreta a seguir para la descarga del fichero y la selección del directorio de descarga, es dependiente del navegador que se utilice.



Figura 4.7.14 Descarga del fichero XML y/o CSV.

Nota: Todas las magnitudes que se muestran junto a los sucesos están en valores de primario, estando por lo tanto afectadas por las Relaciones de Transformación.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

4.8 Lógica Programable

4.8.1	Descripción.....	4.8-2
4.8.2	Características funcionales	4.8-2
4.8.3	Bloques lógicos básicos.....	4.8-3

4.8.1 Descripción

Dentro del conjunto de funciones con las que cuentan los equipos de la familia **TCA**, existe una función configurable que es la **Lógica Programable**.

Esta lógica está incluida en la plantilla de configuración que se genera en el Departamento de Ingeniería. Aun así, puede ser definida por el usuario por medio de ajustes en el apartado **Ajustes Avanzados**.

A partir de las señales generadas por cualquiera de las funciones implementadas en el equipo (Unidades de Protección, Entradas Digitales y Funciones de Mando), el usuario puede definir una lógica de operación utilizando bloques lógicos preconfigurados contruidos a partir de puertas lógicas AND, OR y NOT y temporizadores.

Pueden definirse Lógicas de Disparo, Lógicas de Control, Interbloqueos, Automatismos, estados de Local y Remoto... necesarios para la completa protección y operación de la posición.

El procesamiento de las señales de entrada genera salidas lógicas que pueden ser direccionadas hacia las diferentes conexiones existentes dentro del equipo y entre el equipo y el exterior: entradas digitales de las unidades de protección, contactos de salida, LEDs, comunicaciones...

4.8.2 Características funcionales

Los equipos tienen la posibilidad de realizar automatismos locales asociados a la posición, así como lógica asociada a enclavamientos internos y externos, tratamiento y generación de alarmas y procesamiento de señales, siendo todo ello programable.

La realización del tratamiento y generación de alarmas supone la posibilidad de obtener alarmas lógicas generadas a partir de la combinación del estado de diversas señales de entrada a través de puertas lógicas, así como de "temporizadores" de presencia / ausencia de una determinada señal, ya sea esta física o lógica.

Se ofrece además la posibilidad de inhabilitar unidades de protección del equipo desde las configuraciones lógicas. La inhabilitación de operación de una unidad permite la sustitución de la misma por otra que opere bajo algoritmos definidos por el usuario.

Básicamente, se toman señales de entrada de diversas fuentes, tanto externas al equipo (comunicaciones) como internas; se procesan dichas señales según la configuración que haya sido determinada por los ajustes preestablecidos y, en función de todo ello, activa determinadas señales de salida que serán utilizadas para enviar mensajes informativos o medidas a las comunicaciones, órdenes a relés, LEDs y a unidades de protección o de lógica.

La **Lógica programable** y su **Configuración** son el motor de todo este sistema. Se puede decir que la lógica tiene un conjunto de **bloques** que engloban una serie de operaciones lógicas. Cada uno de estos bloques determina un **resultado** (estado de una o varias señales) en función del estado de las entradas que toma dicho bloque. La utilización de uno u otro bloque viene determinada por la configuración.

Las señales de entrada a los bloques deben ser unas concretas en función de la operación que se quiera realizar para obtener una determinada salida. El **Conexionado de Entrada** es el proceso de software que conecta las entradas de los bloques con las entradas oportunas en función de la configuración.

Del mismo modo, las señales de salida de los bloques se asocian con las salidas oportunas, hecho que se realiza en el **Conexionado de Salida** en función de la configuración.

4.8.3 Bloques lógicos básicos

Existen cuatro tipos de bloques básicos de lógica, que comparten una concepción común, aunque con algunas diferencias que se detallarán a continuación:

- **Señales de usuario**

El equipo dispone de 64 **Señales Lógicas Simples** y 16 **Señales Lógicas Dobles**. Las primeras están realizadas en base a un bloque lógico con 12 entradas repartidas en dos puertas, una AND y una OR, que a su vez pueden ser combinadas con una puerta AND o una OR según el valor de un ajuste de selección. El resultado de esta última combinación puede ser conectado a la salida del bloque lógico directamente o a través de uno de tres tipos de temporización, Ta, Tb o Pulso, también seleccionables por ajuste.

A continuación, se representa de forma gráfica el esquema básico del bloque lógico mencionado en el punto anterior:

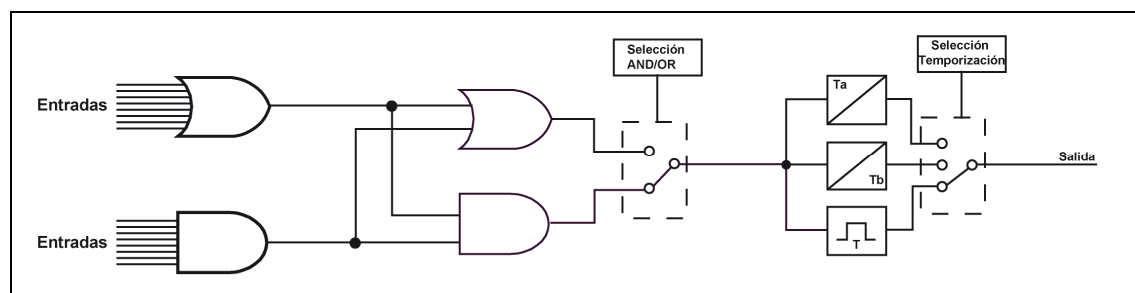


Figura 4.8.1 Esquema del bloque lógico.

Las Señales Lógicas Dobles se realizan en base a un bloque más sencillo que el anterior: solamente se definen las dos entradas que conforman el estado de la señal, el número de estados que puede representar la señal y el tiempo de transición durante el cual no se tienen en cuenta los estados intermedios.

- **Señales internas**

Cada uno de los módulos o unidades del equipo que poseen entradas lógicas que controlen su comportamiento disponen de un bloque de lógica configurable para cada una de sus entradas. La arquitectura de estos módulos es idéntica a la de las Señales Lógicas Simples de Usuario.

- **Salidas digitales**

Cada una de las salidas del equipo es gobernada por medio de un bloque de lógica configurable. La arquitectura de estos módulos es idéntica a la de las Señales Lógicas Simples de Usuario.

- **Señalizadores LED**

Los LED configurables del equipo disponen de un bloque de lógica con una arquitectura similar a la de las Señales Lógicas Simples de Usuario. Las diferencias consisten en que, en lugar de la temporización final, el bloque de LED dispone de una memorización del estado seleccionable y se añade una sección para definir el parpadeo de la indicación con una cadencia fija de 1 segundo.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

4.8.3.b Señales de usuario

La pantalla de definición de las Señales de Usuario está dividida en dos apartados: **Señales Lógicas Simples** y **Señales Lógicas Dobles**.

Señales Lógicas Simples	
Defecto Urgente	VAL=OR (On (SLS02), On (SLS03)); QTY=Auto
Magnetotérmico mandos	VAL=!On (DI08); QTY=Auto
Fallo Cargador Urgente	VAL=On (DI05); QTY=Auto
Defecto	VAL=OR (On (SLS05), On (SLS06), On (SLS07)); QTY=Auto
Fallo Cargador no Urgente	VAL=On (DI04); QTY=Auto
Fin Autonomía Batería	VAL=On (DI06); QTY=Auto
Automatismo Error en chequeo	VAL=OR (On (FIA_Check_Error_Temp), On (U1_FIA_Check_Error_Temp)); QTY=Auto
Fuego	VAL=On (DI02); QTY=Auto
Nivel de Agua	VAL=On (DI01); QTY=Auto
Presencia personal	VAL=On (DI03); QTY=Auto

Figura 4.8.2 Definición de señales simples de usuario.

Señales Lógicas Dobles	
Estado Ruptor	VAL=DP (On (DI33), On (DI34), 4E, 0.5); QTY=Auto
Estado Ruptor	VAL=DP (On (DI35), On (DI36), 4E, 0.5); QTY=Auto
Temporización Palanca L1	VAL=DP (On (On_Signal), On (DI23), 4E, 20); QTY=Auto
Temporización Palanca L2	VAL=DP (On (On_Signal), On (DI31), 4E, 20); QTY=Auto
Temporización Palanca L3	VAL=DP (On (On_Signal), On (DI47), 4E, 20); QTY=Auto
Estado logico doble 6	
Estado logico doble 7	
Estado logico doble 8	
Estado logico doble 9	
Estado logico doble 10	

Figura 4.8.3 Definición de señales dobles de usuario.

Cada uno de los bloques de lógica queda definido por un desplegable en el que se selecciona el tipo de señal y otro ajuste de texto que define la configuración del bloque de lógica.

4.8 Lógica Programable

Para simplificar la edición de esta configuración, el ajuste no se escribe directamente, sino que es formado a partir de la información que se introduce en el cuadro que se despliega al pulsar sobre el bloque que queremos editar.

En la Figura 4.8.4 se muestra mediante un sombreado cada uno de los elementos que pueden ser editados.

The screenshot shows a configuration window titled "Nivel de Agua". At the top, there are two dropdown menus: "Tipo" set to "Nivel de Agua" and "Posición" set to "General". Below these are four tabs: "Valor", "Invalidéz", "Bloqueo", and "Texto Evento", with "Valor" being the active tab. To the right of the tabs is a checkbox labeled "Calidad Automática" which is checked. The main area contains two columns of logic inputs. The left column is under the "OR" header and has six rows, each with a checkbox, a "Neg" dropdown (all set to "On"), and a "Tipo" dropdown (the first is "Entrada Digital 1", the others are empty). The right column is under the "AND" header and also has six rows with similar "Neg" and "Tipo" dropdowns. Below these columns is a section labeled "Lógica de Salida:" with two radio buttons: "Salida AND" and "Salida OR", with "Salida OR" being selected. At the bottom left, there is a "Pulso" dropdown and a numeric input field set to "0", followed by the unit "segs". At the bottom right are three buttons: "Borrar", "Aceptar", and "Cancelar".

Figura 4.8.4 Elementos a definir.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

• Tipo

The screenshot shows a configuration window titled 'Nivel de Agua'. At the top, there is a dropdown menu for 'Tipo' set to 'Nivel de Agua' and a dropdown for 'Posición' set to 'General'. Below these are four tabs: 'Valor', 'Invalidéz', 'Bloqueo', and 'Texto Evento', with 'Valor' being the active tab. A checkbox for 'Calidad Automática' is checked. The main area contains two columns of inputs for logic configuration. The left column is labeled 'OR' and the right column is labeled 'AND'. Each column has a 'Neg' checkbox and a 'Tipo' dropdown, followed by a text input field. The first row in the 'OR' column has 'Entrada Digital 1' in the text field. At the bottom left, there is a 'Lógica de Salida' section with two radio buttons: 'Salida AND' and 'Salida OR', with 'Salida OR' being selected. At the bottom right, there is a 'Pulso' dropdown set to '0' and a unit 'segs'. Finally, there are three buttons: 'Borrar', 'Aceptar', and 'Cancelar'.

Figura 4.8.5 Tipo.

Se ajusta el nombre de la señal seleccionando la deseada en un desplegable en el que se muestran todas las señales disponibles. Este nombre también determinará el texto que se mostrará en los sucesos.

This screenshot shows the 'Tipo' dropdown menu expanded. The list of options includes: 'Usuario', 'Fallo Cargador Urgente', 'Fallo Cargador no Urgente', 'Fallo Alimentación alterna', 'Fin Autonomía Batería', 'Magnetotérmico motorizaciones', 'Magnetotérmico mandos', 'Baja Presión SF6', 'Nivel de Agua' (which is highlighted in blue), 'Fuego', 'Presencia personal', 'Defecto Urgente Ruptor', 'Defecto Urgente Ruptor', 'Defecto Urgente Interruptor', 'Defecto Urgente Interruptor', 'Defecto Urgente Interruptor', 'Defecto Urgente', 'Defecto', and 'SPT cerrado'. The 'Neg' checkbox is visible to the left of the list, and the 'Lógica' dropdown is visible below it.

Figura 4.8.6 Definición del Nombre.

• Posición

Nivel de Agua

Tipo: Nivel de Agua Posición: General

Valor Invalidez Bloqueo Texto Evento ☒ Calidad Automática

Neg	Tipo	OR	Neg	Tipo	AND
☐	On	Entrada Digital 1	☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	

Lógica de Salida: ☐ Salida AND ☒ Salida OR

Pulso: 0 segs

Borrar Aceptar Cancelar

Figura 4.8.7 Posición.

Se ajusta la posición de celda relativa de la señal. Para ello, se selecciona la posición de la señal mediante un desplegable, en el que se muestran las posiciones configuradas anteriormente.

Tipo: Nivel de Agua Posición: General

Valor Invalidez Bloqueo Texto Evento ☒ Calidad Automática

Neg	Tipo	OR	Neg	Tipo	AND
☐	On	Entrada Digital 1	☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	

Lógica de Salida: ☐ Salida AND ☒ Salida OR

Pulso: 0 segs

Borrar Aceptar Cancelar

Figura 4.8.8 Selección de posición.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

- Selección de Entrada

Nivel de Agua

Tipo: Nivel de Agua Posición: General

Valor Invalidez Bloqueo Texto Evento ☒ Calidad Automática

Neg	Tipo	OR	Neg	Tipo	AND
☐	On	Entrada Digital 1	☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	

Lógica de Salida: ☐ Salida AND ☒ Salida OR

Pulso: 0 segs

Borrar Aceptar Cancelar

Figura 4.8.9 Selección de entrada.

Pulsando en esta zona aparece un desplegable que permite seleccionar cualquiera de las señales digitales, tanto simples como dobles, que están disponibles en el equipo.

La señal seleccionada se conectará a la puerta de entrada, AND u OR que encabeza la columna.

Valor Invalidez Bloqueo ☒ Calidad Automática

Neg	Tipo	OR	Neg	Tipo	AND
☐	On	Entrada Digital 7	☐	On	
☐	On	Entrada Digital 5	☐	On	
☐	On	Entrada Digital 6	☐	On	
☐	On	Entrada Digital 7	☐	On	
☐	On	Entrada Digital 8	☐	On	
☐	On	Entrada Digital 9	☐	On	
☐	On	Entrada Digital 10	☐	On	
☐	On	Entrada Digital 11	☐	On	
☐	On	Entrada Digital 12	☐	On	

Pulso: VAL=On (DI08) VAL=On (DI09) VAL=On (DI10) VAL=On (DI11) VAL=On (DI12) : QTY=Auto

Orden Desbl. de Entr. Digitales
Secuencia de Fases ABC
Validez Tensión Barras
Validez Tensión Línea
Modo operación remoto
Error de sistema
Reloj sincronizado
Potencia activa válida
Potencia reactiva válida
Error conexión Entr. Analógicas
Reposición Señales Memorizadas
Habilitación Detector Paso Falta

Figura 4.8.10 Desplegable de selección de entrada.

Tipo

Nivel de Agua

Tipo Nivel de Agua Posición General

Valor Invalidez Bloqueo Texto Evento ☒ Calidad Automática

Neg	Tipo	OR	Neg	Tipo	AND
☐	On	Entrada Digital 1	☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	

Lógica de Salida: ☐ Salida AND ☒ Salida OR

Pulso 0 segs

Borrar Aceptar Cancelar

Figura 4.8.11 Tipo de entrada.

Pulsando en esta zona, aparece un desplegable que permite seleccionar el tipo de estado lógico de la señal que se va a conectar a la entrada anteriormente seleccionada.

Valor Invalidez Bloqueo ☒ Calidad Automática

Neg	Tipo	OR	Neg	Tipo
☐	On	Entrada Digital 7	☐	On
☐	On		☐	On
☐	Off		☐	On
☐	Trn		☐	On
☐	Err		☐	On
☐	Inv		☐	On
☐	Blq		☐	On
☐	On		☐	On

Pulso 0 segs

Figura 4.8.12 Tipo de estado lógico.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

Los valores posibles son seis:

- **On**: Indica que la señal es activa cuando la señal conectada se encuentra en estado Activo. Es la opción más común y por eso aparece como valor por defecto
- **Off**: Activa cuando la señal se encuentra en estado Desactivado.
- **Trn**: Activa cuando la señal presenta un Estado de Transición (00). Esta condición solo se puede dar cuando la señal de entrada es doble.
- **Err**: Activa cuando la señal presenta un Estado de Error (11). Esta condición solo se puede dar cuando la señal de entrada es doble.
- **Inv**: Activa cuando la señal conectada tiene activo el Bit de Invalidez.
- **Blq**: Activa cuando la señal conectada está bloqueada por excesivo número de cambios.

• Neg

Marcando esta casilla se activa la inversión lógica de la señal conectada. Es equivalente a insertar una puerta NOT entre la señal y la entrada del bloque.

The screenshot shows a configuration window titled "Nivel de Agua". At the top, there are two dropdown menus: "Tipo" set to "Nivel de Agua" and "Posición" set to "General". Below these are four tabs: "Valor", "Invalidez", "Bloqueo", and "Texto Evento", with "Valor" being the active tab. A checkbox labeled "Calidad Automática" is checked. The main area contains two columns of input fields. The left column is headed "Neg" and "Tipo", and the right column is headed "Neg" and "Tipo". The first row in the left column has a green checkbox checked, followed by a dropdown set to "On" and a dropdown set to "Entrada Digital 1". The other rows in the left column have unchecked checkboxes and empty dropdowns. The right column has unchecked checkboxes and empty dropdowns. Below the input fields, there is a section labeled "Lógica de Salida:" with two radio buttons: "Salida AND" (unselected) and "Salida OR" (selected). At the bottom, there is a "Pulso" dropdown set to "0" and a "segs" label, followed by "Borrar", "Aceptar", and "Cancelar" buttons.

Figura 4.8.13 Definición de entrada negada.

• Lógica de salida

Permite seleccionar si la combinación de las dos puertas de 6 entradas se realiza a través de una puerta AND o una OR.

Nivel de Agua

Tipo **Nivel de Agua** Posición **General**

Valor Invalidez Bloqueo Texto Evento ☒ Calidad Automática

Neg	Tipo	OR	Neg	Tipo	AND
☐	On	Entrada Digital 1	☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	
☐	On		☐	On	

Lógica de Salida: ☐ Salida AND ☒ Salida OR

Pulso 0 segs

Borrar Aceptar Cancelar

Figura 4.8.14 Lógica de salida.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

• Temporización de salida

Si el valor de temporización es de 0 segundos, la salida del bloque lógico se aplica directamente sin ninguna temporización.

The screenshot shows the 'Nivel de Agua' configuration window. At the top, 'Tipo' is set to 'Nivel de Agua' and 'Posición' is 'General'. Below this are tabs for 'Valor', 'Invalidez', 'Bloqueo', 'Texto Evento', and a checked 'Calidad Automática' checkbox. The main logic area is divided into two columns: 'OR' and 'AND'. Each column has a 'Neg' checkbox and a 'Tipo' dropdown menu. The 'OR' column has five rows, with the first row set to 'On' and 'Entrada Digital 1'. The 'AND' column also has five rows, all set to 'On'. Below the logic area, 'Lógica de Salida' has two radio buttons: 'Salida AND' (unselected) and 'Salida OR' (selected). At the bottom, there is a 'Pulso' dropdown set to '0' and a 'segs' unit, along with 'Borrar', 'Aceptar', and 'Cancelar' buttons.

Figura 4.8.15 Temporización de salida.

En caso contrario, se aplica una función de tiempo seleccionable del desplegable correspondiente entre los siguientes valores:

- **Pulso.** La salida es activa durante el tiempo seleccionado independientemente de la duración de la entrada.
- **Temp A.** La salida se activa una vez transcurrida la temporización aplicada después de activarse la entrada y se repone inmediatamente cuando la entrada se desactiva (**retraso a la activación**). Si la activación de la entrada tiene una duración inferior al ajuste la salida no se activa.
- **Temp B.** La salida se activa inmediatamente cuando se activa la entrada y se repone una vez transcurrida la temporización después de desactivarse la entrada (**retraso a la desactivación**).

This screenshot is similar to the previous one, but the 'Pulso' dropdown menu is open, showing three options: 'Pulso' (selected), 'Temp A', and 'Temp B'. The rest of the interface remains the same.

Figura 4.8.16 Función de Tiempo.

• Calidad automática

Todas las señales digitales del equipo llevan asociada información relativa a la calidad de las mismas. Los dos elementos que son tenidos en cuenta son la validez de la señal y el estado de bloqueo por excesivo número de cambios.

Para generar la calidad asociada a las señales de salida de las lógicas programables, se puede dejar que sea calculada de forma **automática** a partir de la información de calidad de las entradas que intervienen, o bien se puede definir de forma **manual** por medio de otros dos bloques lógicos idénticos a los que conforman el valor de la señal.

The screenshot shows a configuration window titled 'Nivel de Agua'. At the top, there are two dropdown menus: 'Tipo' set to 'Nivel de Agua' and 'Posición' set to 'General'. Below these are four tabs: 'Valor', 'Invalidéz', 'Bloqueo', and 'Calidad Automática'. The 'Calidad Automática' tab is currently selected and highlighted in green. The main area of the window contains two columns of input fields. The left column is labeled 'OR' and the right column is labeled 'AND'. Each column has a 'Neg' checkbox and a 'Tipo' dropdown menu. The first row in the 'OR' column has 'On' selected for 'Neg' and 'Entrada Digital 1' selected for 'Tipo'. The other rows in both columns have 'On' selected for 'Neg' and empty dropdowns for 'Tipo'. At the bottom left, there is a section labeled 'Lógica de Salida:' with two radio buttons: 'Salida AND' and 'Salida OR', with 'Salida OR' being selected. At the bottom right, there is a 'Pulso' dropdown set to '0' and a unit 'segs'. Finally, there are three buttons: 'Borrar', 'Aceptar', and 'Cancelar'.

Figura 4.8.17 Calidad automática.

En el caso de la definición manual, quedarían accesibles dos nuevas pestañas, **Invalidéz** y **Bloqueo**, en las que seleccionaríamos las señales y la lógica que determinarán la información de calidad.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control

Nivel de Agua

Tipo: Nivel de Agua Posición: General

Valor Invalidez Bloqueo Texto Evento ☐ Calidad Automática

Neg	Tipo	OR	Neg	Tipo	AND
☐	Inv	Entrada Digital 1	☐	Inv	
☐	Inv		☐	Inv	
☐	Inv		☐	Inv	
☐	Inv		☐	Inv	
☐	Inv		☐	Inv	
☐	Inv		☐	Inv	

Lógica de Salida: ☐ Salida AND ☒ Salida OR

Pulso: 0 secs Borrar Aceptar Cancelar

Figura 4.8.18 Invalidez de la señal.

- **Señales lógicas dobles**

Al igual que ocurre con el bloque de lógica de las **Señales lógicas simples**, al pulsar sobre alguna de las **Señales lógicas dobles** se despliega una ventana de ayuda a la configuración de las mismas.

Estado Ruptor

Tipo: Estado Ruptor Posición: 1-01TF01

Valor Invalidez Bloqueo Texto Evento ☒ Calidad Automática

Neg	Tipo	Entradas
☒	On	Entrada Digital 33
☐	On	Entrada Digital 34

Número Estados: ☐ 3E ☒ 4E

Tiempo Transición: 0.5 s

Borrar Aceptar Cancelar

Figura 4.8.19 Configuración de las señales lógicas dobles.

Los campos **Tipo**, **Posición**, **Selección de Entrada**, **Tipo**, **Neg** y **Calidad Automática** tienen idéntica funcionalidad que el bloque explicado anteriormente.

• Número de estados

Las dos opciones posibles son **4E** (cuatro estados) y **3E** (tres estados).

- **4E.** La combinación "00" de las entradas se considera como "Transición" (**Trn**), mientras que la combinación "11" es considerada como "Error" (**Err**)
- **3E.** ambas combinaciones de entrada "00" y "11" tienen el tratamiento de "Transición" (**Trn**)

Figura 4.8.20 Número de estados.

• Tiempo transición

Este ajuste determina el tiempo durante el que las entradas pueden estar transitoriamente a "00" o "11" y por lo tanto no se actualiza el estado de la señal hasta llegar a una situación estable de **On** o de **Off**.

Figura 4.8.21 Tiempo transición.

Si transcurrido este tiempo aún está presente alguna de las combinaciones citadas, la señal se actualiza al estado **Trn** o **Err**, en función de la combinación de entradas y del valor del campo **Número de Estados**.

4.8.3.c Señales internas

Para cada una de las señales de entrada de las unidades y módulos internos del equipo, existe un bloque lógico que se configura exactamente de la misma forma que los bloques de **Señales de Usuario**, con la única diferencia de que el nombre de la señal no puede ser elegido, sino que es asignado de forma fija.

The screenshot displays the configuration interface for the 2TCA-E terminal. At the top, the ZIV logo is on the left, and the model and installation details are on the right: Modelo: 2TCA-C2B-210401EA, Instalación: SOROLLA(T), and SIGRID: 11223344556. Below this is a navigation bar with tabs: Mantenimiento, Parámetros (selected), Software/Configuración, Históricos, and Salir. The main content area is divided into several sections:

- Direccionales de Fases y Neutro:** Contains six input fields for Inhibición and Inversión signals (67P, 67N, 67NS).
- Ausencia de Tensión:** Contains two input fields for Habilitación and Bloqueo U27.
- Presencia de Tensión:** Contains two input fields for Habilitación and Bloqueo U59.
- Supervisión de Interruptor 1:** Contains two input fields for Entrada Bloqueo Interruptor and Entrada Interruptor Abierto, each with a logic expression box.

The logic expressions for the last two fields are: `VAL=OR(On(SLS21),On(SLS22),On(SLS23),On(SLS24),On(SLS25));QTY=Auto` and `VAL=On(DI17);QTY=Auto`.

Figura 4.8.22 Señales internas.

4.8.3.d Salidas digitales

El bloque lógico que define la conexión de las **Salidas Digitales** es idéntico al de las **Señales Internas**.



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
Instalación: SOROLLA(T)
SIGRID: 11223344556

Mantenimiento ▾Parámetros ▾Software/Configuración ▾Históricos ▾Salir

Salidas Digitales

Salida Digital 01

VAL=On(S2U_Close_Cmd_Output);QTY=Auto

Salida Digital 02

VAL=On(S2U_Open_Cmd_Output);QTY=Auto

Salida Digital 03

VAL=On(U1_S2U_Close_Cmd_Output);QTY=Auto

Salida Digital 04

VAL=On(U1_S2U_Open_Cmd_Output);QTY=Auto

Salida Digital 05

VAL=On(SLS64);QTY=Auto

Salida Digital 06

VAL=On(U1_S2U2_Close_Cmd_Output);QTY=Auto

Salida Digital 07

VAL=On(U1_S2U2_Open_Cmd_Output);QTY=Auto

Salida Digital 08

Leds

Led 01

VAL=OR(On(Analog_Conex_Error),On(SLS18));QTY=Auto

Led 02

VAL=On(27U_Trip_Temp);QTY=Auto

Led 03

VAL=On(FDG_Loc_Ind);QTY=Auto

Figura 4.8.23 Salidas digitales.

Salida Digital 01

Valor

Invalidez

Bloqueo

Texto Evento

☒ Calidad Automática

Neg

Tipo

OR

Neg

Tipo

AND

☐

On ▾

Salida de cierre interruptor 1 EA1 ▾

☐

On ▾

☐

On ▾

☐

On ▾

☐

On ▾

☐

On ▾

☐

On ▾

☐

On ▾

☐

On ▾

☐

On ▾

☐

On ▾

Lógica de Salida:

☐ Salida AND

☒ Salida OR

Pulso ▾

0

segs

Borrar

Aceptar

Cancelar

Figura 4.8.24 Ajustes de salidas digitales.

4.8.3.e LEDs



Modelo: 2TCA-C2B-210401EA
 Instalación: SOROLLA(T)
 SIGRID: 11223344556

Mantenimiento

Parámetros

Software/Configuración

Históricos

Salir

Leds

Led 01	VAL=OR(On(Analog_Conex_Error),On(SLS18));QTV=Auto
Led 02	VAL=On(27U_Trip_Temp);QTV=Auto
Led 03	VAL=On(FDU_Loc_Ind);QTV=Auto
Led 04	VAL=OR(On(50U_Trip_A),On(50U_Trip_B),On(50U_Trip_C),On(51U_Trip_A),On(51U_Trip_B),On(51U_Trip_C));QTV=Auto
Led 05	VAL=OR(On(50NU_Trip),On(51NU_Trip),On(519NU_Trip));QTV=Auto
Led 06	VAL=AND(On(FDU_Loc_Fault_Dir),On(FDU_Loc_Valid_Dir));BLK=AND(!On(FDU_Loc_Fault_Dir),On(FDU_Loc_Valid_Dir));QTV=Auto
Led 07	VAL=OR(On(U1_Analog_Conex_Error),On(SLS23));QTV=Auto
Led 08	VAL=On(U1_27U_Trip_Temp);QTV=Auto
Led 09	VAL=On(U1_FDU_Loc_Ind);QTV=Auto
Led 10	VAL=OR(On(U1_50U_Trip_A),On(U1_50U_Trip_B),On(U1_50U_Trip_C),On(U1_51U_Trip_A),On(U1_51U_Trip_B),On(U1_51U_Trip_C));QTV=Auto
Led 11	VAL=OR(On(U1_50NU_Trip),On(U1_51NU_Trip),On(U1_519NU_Trip));QTV=Auto
Led 12	VAL=AND(On(U1_FDU_Loc_Fault_Dir),On(U1_FDU_Loc_Valid_Dir));BLK=AND(!On(U1_FDU_Loc_Fault_Dir),On(U1_FDU_Loc_Valid_Dir));QTV=Auto
Led 13	VAL=On(SLS46);QTV=Auto

Figura 4.8.25 LEDs

El bloque lógico que gobierna los indicadores **LED** configurables es igual al de las **Salidas Digitales** con dos salvedades:

4.8 Lógica Programable

The screenshot shows a software window for configuring LEDs. At the top, there are four tabs: 'Encendido', 'Parpadeo' (highlighted in green), 'Invalidez', and 'Bloqueo'. To the right of these tabs is a checkbox labeled 'Calidad Automática' which is checked. Below the tabs, the interface is divided into two main sections: 'OR' and 'AND'. Each section has a 'Neg' (Negation) checkbox and a 'Tipo' (Type) dropdown menu. Under 'OR', there are six rows, each with a 'Neg' checkbox, a 'Tipo' dropdown, and a selection box. Under 'AND', there are also six rows with similar controls. Below these sections, there is a 'Lógica de Salida:' (Output Logic) section with two radio buttons: 'Salida AND' and 'Salida OR' (which is selected). At the bottom left, there is a 'Memorizado:' (Memorized) checkbox. At the bottom right, there are three buttons: 'Borrar' (Delete), 'Aceptar' (Accept), and 'Cancelar' (Cancel).

Figura 4.8.26 LEDs (características especiales).

Se dispone de una pestaña adicional **Parpadeo** que sirve para definir un estado intermitente del LED. Esta ecuación tiene preferencia sobre la de iluminación fija, de forma que cuando la salida correspondiente a esta pestaña está activa, el LED correspondiente parpadea con una cadencia de 1 segundo, independientemente del estado de la pestaña **Encendido**.

La segunda diferencia es la inexistencia de funciones de temporización. En su lugar tenemos un cuadro **Memorizado** que cuando se marca hace que el encendido del LED quede memorizado y permanezca iluminado, aunque la señal de salida se reponga. Para reponer los LED existe una señal interna al efecto, denominada **Reposición de Señales Memorizadas**.

Capítulo 4. Automatismos, Supervisión y Control



Capítulo 5.

Configuraciones

5.1 Generalidades

5.1.1	Configurabilidad	5.1-2
5.1.2	Configuración del equipo	5.1-3
5.1.3	Tipos de configuraciones	5.1-4

5.1.1 Configurabilidad

Los automatismos para el aislamiento de faltas son de aplicación tanto a pequeños conjuntos compactos de celdas o interruptores aéreos como en conjuntos de celdas modulares con un gran número de posiciones.

El diseño modular del equipo permite atender con flexibilidad los diferentes niveles de automatización requeridos por la empresa eléctrica. La unidad de proceso interna implementa las funciones de protección de sobreintensidad y de ausencia / presencia de tensión sobre las diferentes líneas o módulos de adquisición analógicos disponibles, siendo el máximo permitido por equipo de hasta 5 posiciones de línea (con medida de tensión común en barras). Sobre estas funciones se construye la lógica de detector de paso de falta y los automatismos de aislamiento de las mismas.

Dado que el equipo cubre automatizaciones entre 1 y 5 posiciones de línea y de 1 a 5 posiciones de protección de transformador, resulta necesaria su configuración en función de la celda o sistema en el que se instale.

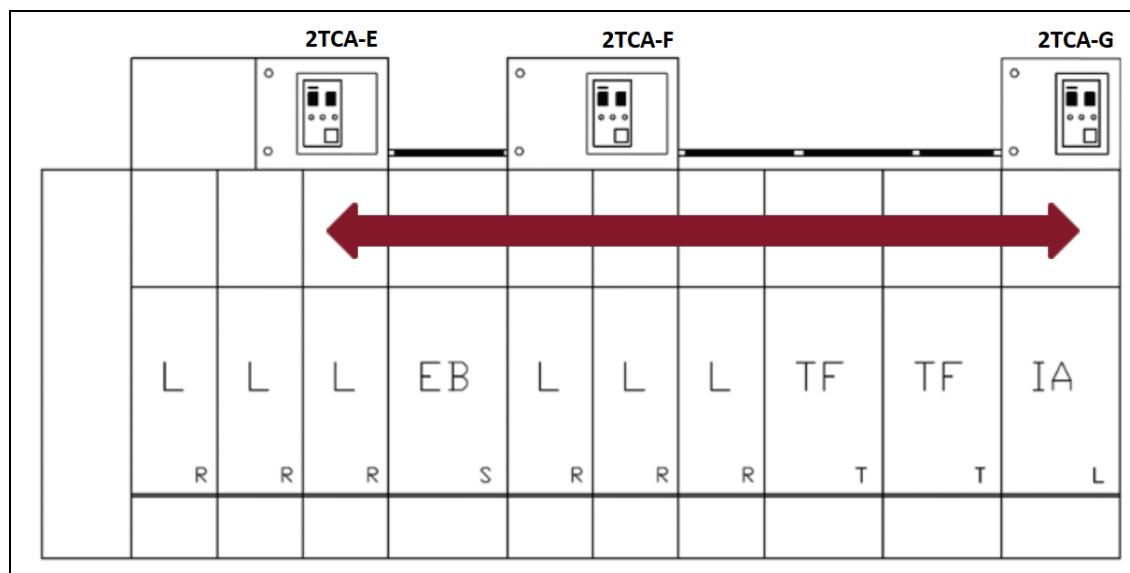


Figura 5.1.1 Ejemplo de instalación del equipo en celdas.

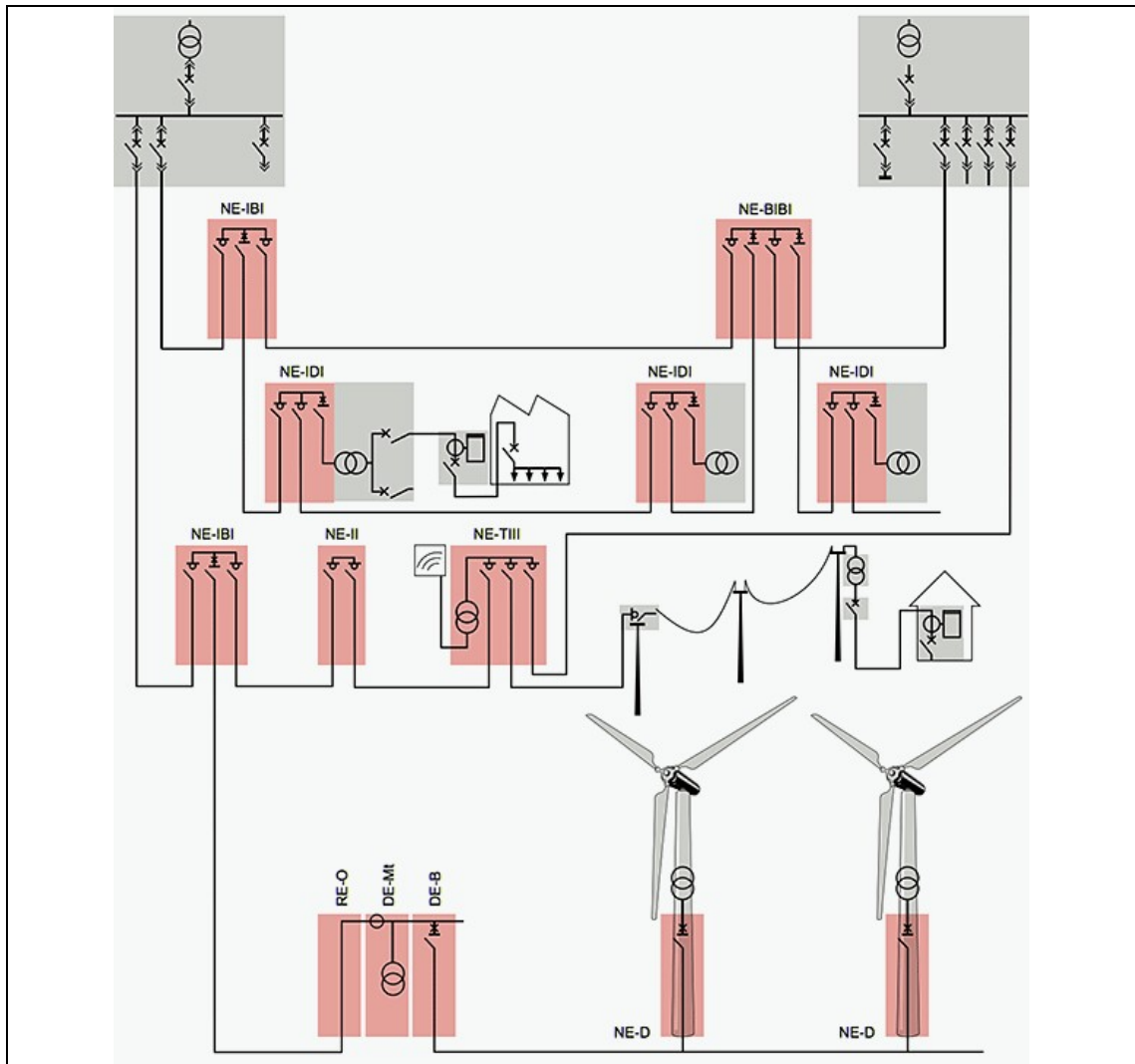


Figura 5.1.2 Ejemplos ámbitos de aplicación.

5.1.2 Configuración del equipo

La configuración del equipo se puede llevar a cabo de diversas maneras tal y como está descrito en el apartado de descripción física:

- Servicios web:
 - o Carga parcial de configuración (S03, R03)
 - o Carga total de configuración (S08, R08)
- Página web: carga de fichero XML

El equipo siempre chequeará que la configuración enviada concuerda con el modelo de equipo y una vez el equipo la acepta y se reconfigura con ella, mostrará en la página web el unifilar definido.

5.1.3 Tipos de configuraciones

Desde el punto de vista de hardware, las posibilidades actuales son las siguientes:

- 3LxP: 3 posiciones de línea con ruptor, x posiciones de protección de transformador mediante ruptofusible
48 entradas, 16 salidas, 3 canales de tensión y 12 canales de intensidad
- 5LxP: 5 posiciones de línea con ruptor, x posiciones de protección de transformador mediante ruptofusible
64 entradas, 16 salidas, 3 canales de tensión y 20 canales de intensidad
- 4LE: 4 posiciones de línea con ruptor, 1 posición de enlace de barras mediante ruptor
64 entradas, 16 salidas, 6 canales de tensión y 16 canales de intensidad

5.2 Configuración tipo A: 3LxP

5.2.1	Aplicación	5.2-2
5.2.2	Conexionado del equipo	5.2-3
5.2.3	Diagrama unifilar	5.2-3

5.2.1 Aplicación

Celda compacta o modular con tres funciones de línea y una de protección con fusibles, que incluye tanto las prestaciones de las celdas de línea como la de protección con fusibles, albergadas en una única cuba.

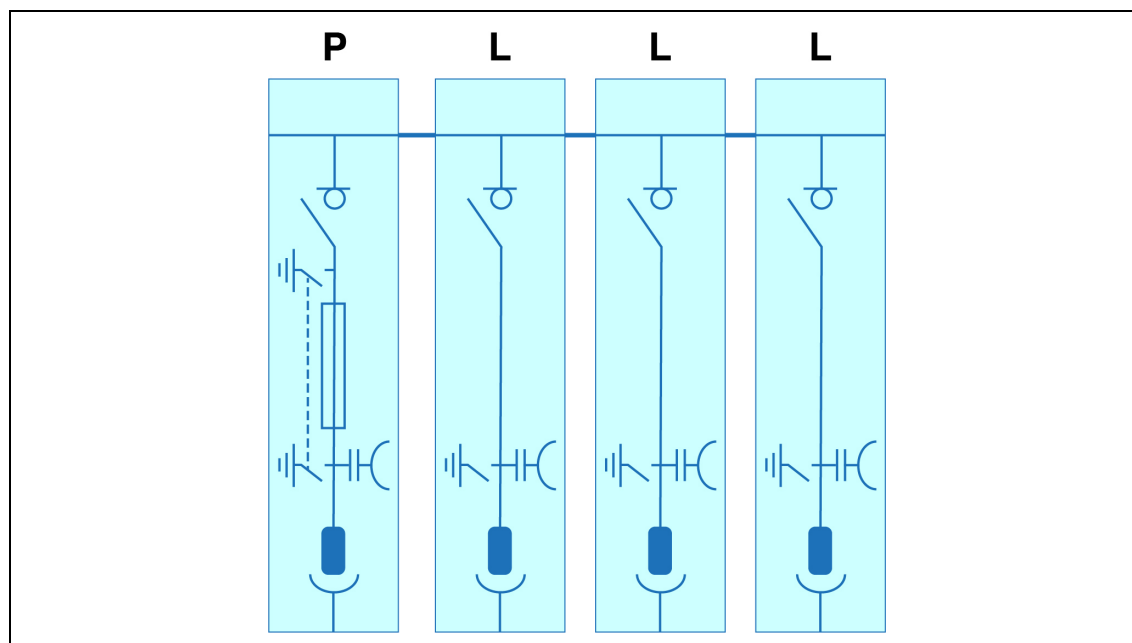


Figura 5.2.1 Configuración tipo 3LxP.

Esta configuración de celdas se utiliza principalmente en centros de transformación donde existe una derivación de la línea principal.

5.2.2 Conexión del equipo

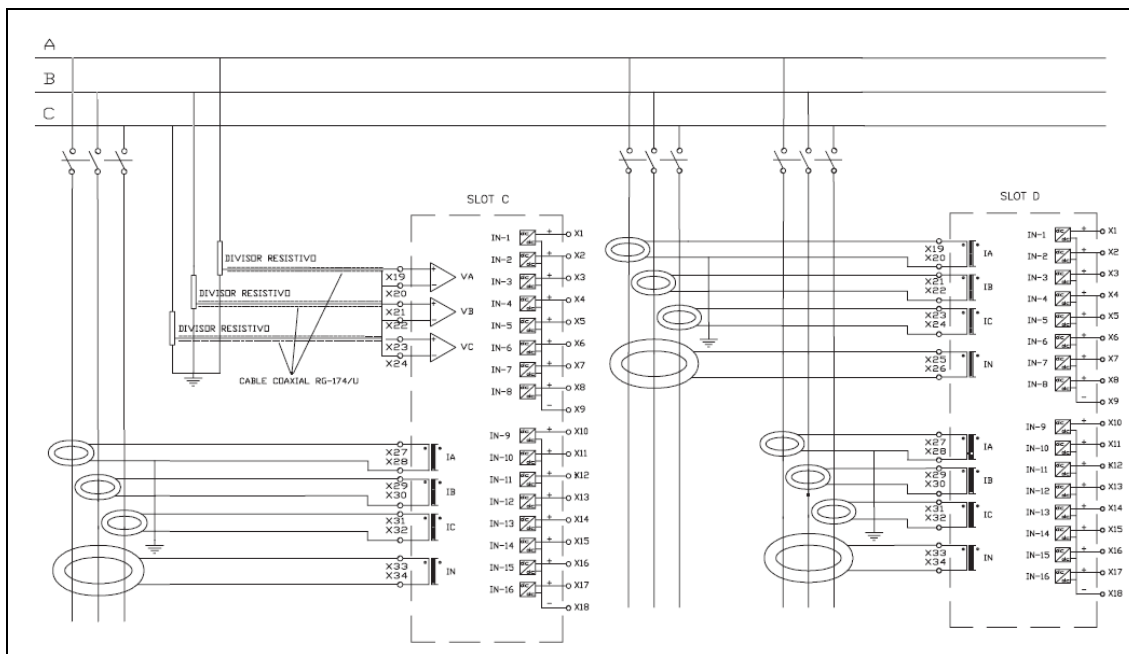


Figura 5.2.2 Conexión del equipo.

5.2.3 Diagrama unifilar

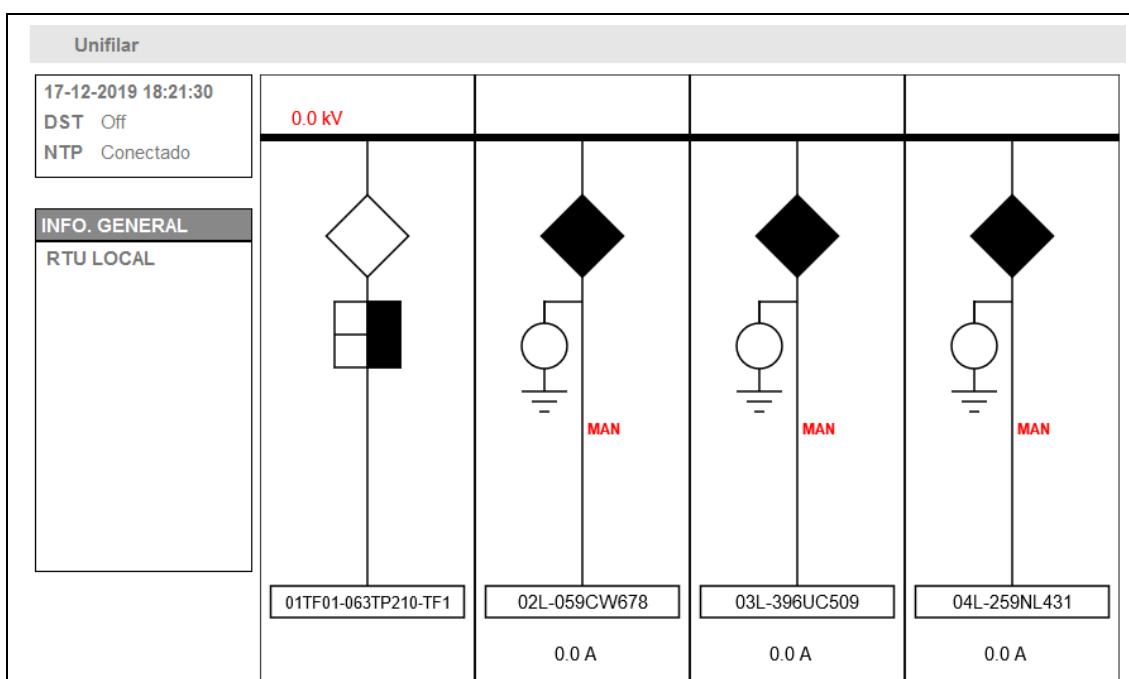


Figura 5.2.3 Diagrama unifilar.

Capítulo 5. Configuraciones



5.3 Configuración tipo B: 5LxP

5.3.1	Aplicación	5.3-2
5.3.2	Conexionado del equipo	5.3-2
5.3.3	Diagrama unifilar	5.3-3

5.3.1 Aplicación

Conjunto de celdas modulares con cinco funciones de línea y una de protección con fusibles, que incluye tanto las prestaciones de las celdas de línea como la de protección con fusibles, alojadas y cuba independientes.

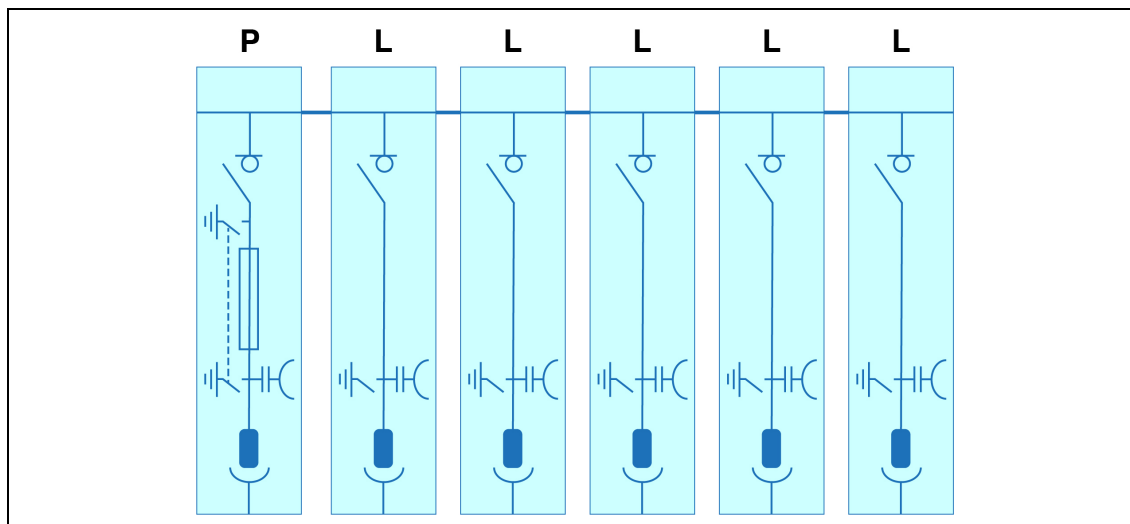


Figura 5.3.1 Configuración tipo 5LxP.

Esta configuración de celdas se utiliza principalmente en centros de maniobra y reparto bien como conjunto completo o como segundo embarrado.

5.3.2 Conexionado del equipo

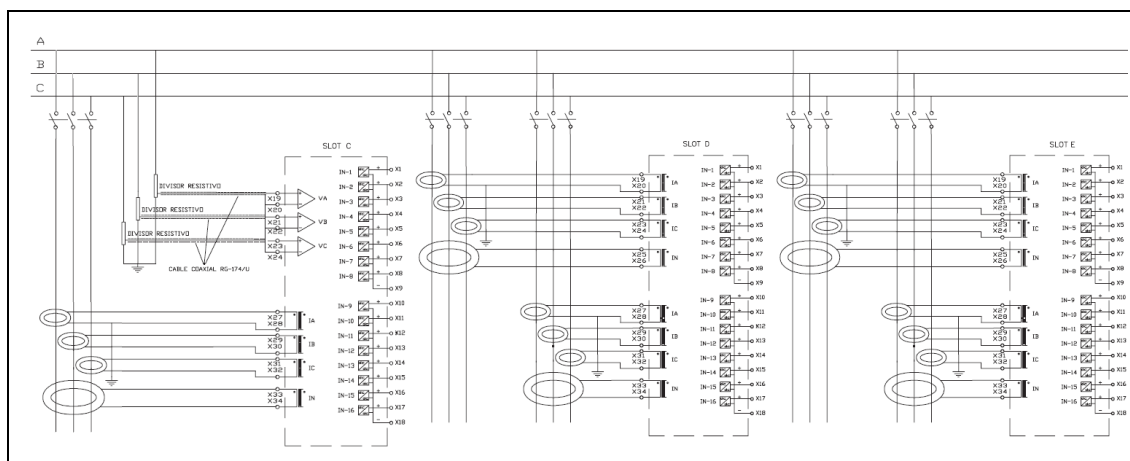


Figura 5.3.2 Conexionado del equipo.

5.3.3 Diagrama unifilar

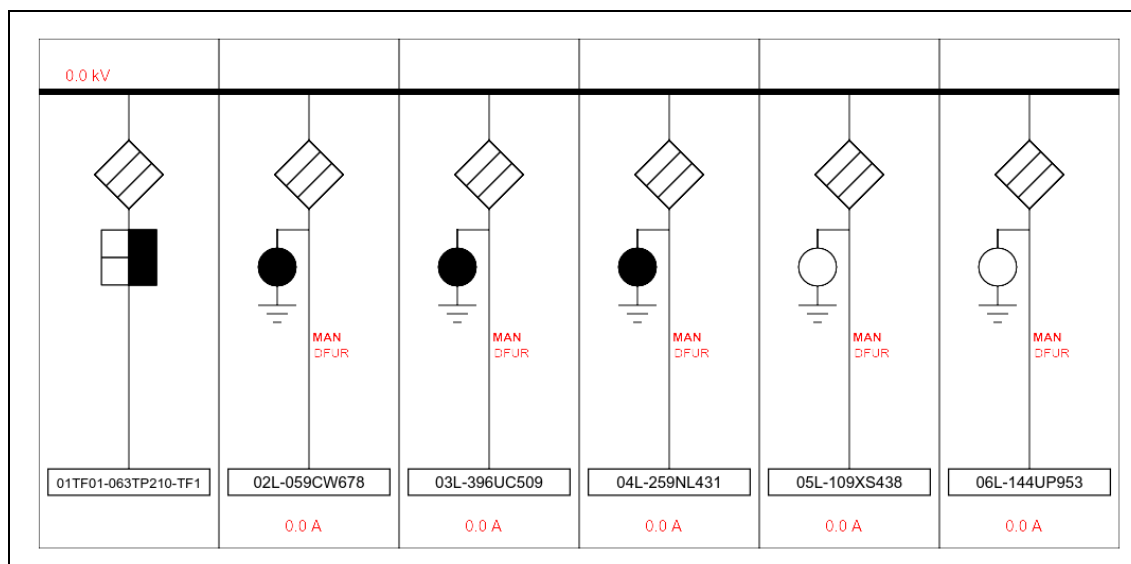


Figura 5.3.3 Diagrama unifilar.

Capítulo 5. Configuraciones



5.4 Configuración tipo C: 4LE

5.4.1	Aplicación	5.4-2
5.4.2	Conexionado del equipo	5.4-2
5.4.3	Diagrama unifilar	5.4-3

5.4.1 Aplicación

Conjunto de celdas modulares con cuatro funciones de línea y una de enlace de barras, alojadas en cubas independientes.

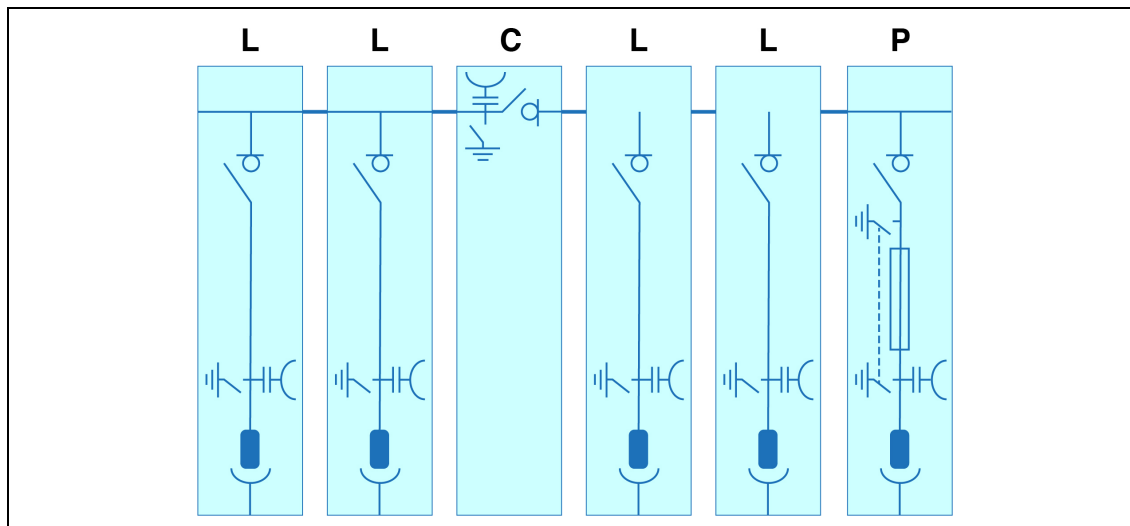


Figura 5.4.1 Configuración tipo 4LE.

Esta configuración de celdas se utiliza principalmente en centros de maniobra y reparto bien como conjunto completo con dos embarrados y dos posiciones por barra o como primer embarrado al que se acopla un conjunto de celdas como segundo embarrado.

5.4.2 Conexionado del equipo

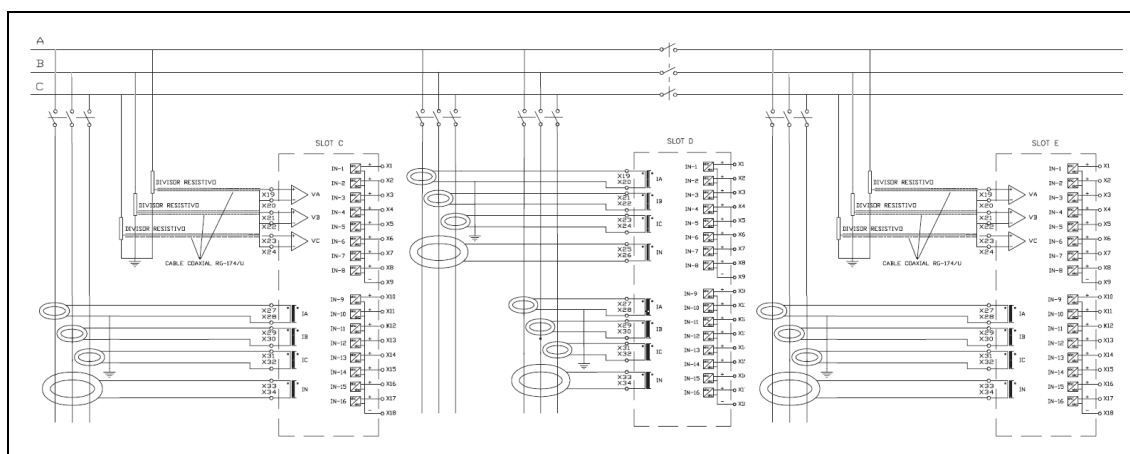


Figura 5.4.2 Conexionado del equipo.

5.4.3 Diagrama unifilar

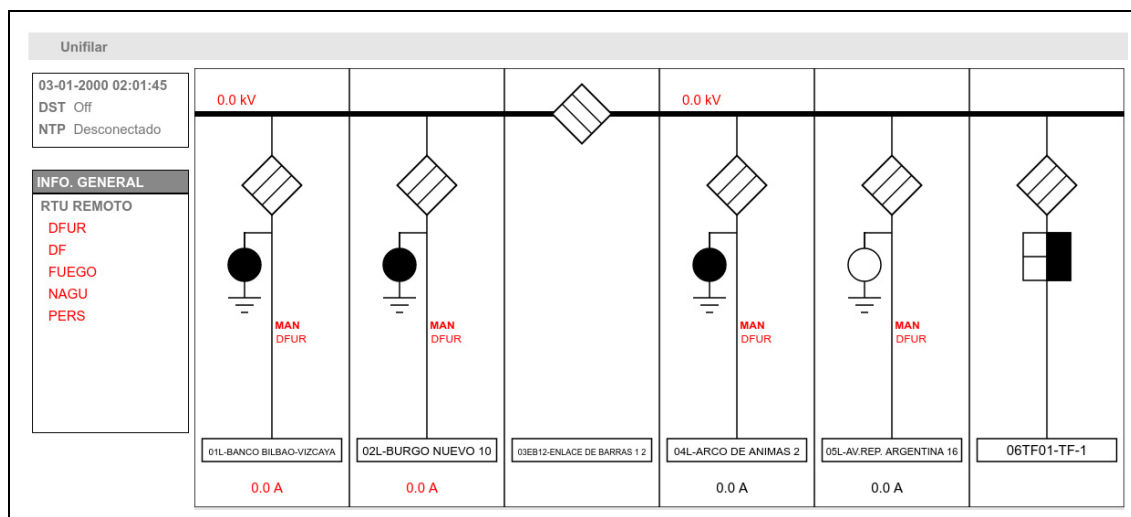


Figura 5.4.3 Diagrama unifilar.

A. Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104

A.1	Introducción.....	A-3
A.2	Particularidades a nivel de Aplicación	A-3
A.2.1	Inicialización	A-3
A.2.2	Inhabilitación / Habilitación de Entradas Digitales	A-3
A.2.3	Puntos Digitales Dobles	A-4
A.2.4	Función de Exploración de Medidas	A-4
A.2.5	Sincronización	A-6
A.2.6	Direccionamiento IP y conexiones	A-6
A.2.7	Compactación de mensajes	A-6
A.2.8	Puntos de Información del Sistema	A-6
A.2.9	Clases de Datos y Colas	A-7
A.3	Perfil de Interoperabilidad	A-9
A.3.1	Sistema o Dispositivo	A-10
A.3.2	Configuración de la Red	A-10
A.3.3	Capa Física	A-10
A.3.3.a	Velocidad de Transmisión (Dirección de Control)	A-10
A.3.3.b	Velocidad de Transmisión (Dirección Monitor)	A-10
A.3.3.c	Capa de Enlace	A-11
A.3.4	Capa de Aplicación	A-12
A.3.4.a	Modo de Transmisión para los Datos de Aplicación	A-12
A.3.4.b	Dirección Común de ASDU	A-12
A.3.4.c	Dirección del Objeto de Información	A-12
A.3.4.d	Causa de la Transmisión	A-12
A.3.4.e	Longitud de APDU	A-12
A.3.4.f	Selección Estándar de ASDUs	A-13
A.3.4.g	Identificador del Tipo y Causa de la asignación de Transmisiones	A-15
A.3.5	Funciones Básicas de Aplicación	A-18
A.3.5.a	Transmisión Cíclica de Datos	A-18
A.3.5.b	Procedimiento de Lectura	A-18
A.3.5.c	Transmisión Espontánea	A-18
A.3.5.d	Transmisión Doble de Objetos de Información por Transmisión Espontánea	A-18
A.3.5.e	Interrogación de Estación	A-19
A.3.5.f	Sincronización del Reloj	A-19
A.3.5.g	Transmisión de Comando	A-19

A.3.5.h	Transmisión de Totales Integrados	A-20
A.3.5.i	Carga de Parámetro	A-20
A.3.5.j	Activación de Parámetro	A-20
A.3.5.k	Procedimiento de Pruebas	A-20
A.3.5.l	Transferencia de Archivo	A-21
A.3.5.m	Rastreo de Segundo Plano	A-21
A.3.5.n	Adquisición de Demora en la Transmisión.....	A-21
A.3.5.o	Definición de Tiempos de Espera	A-21
A.3.5.p	Máximo número k de APDUs Formato I pendientes, y últimos APDUs reconocidos (w)	A-22
A.3.5.q	Número de Puerto	A-22
A.3.5.r	Suite RFC 2200	A-22

A.1 Introducción

Este documento describe las particularidades asociadas a las funciones básicas de aplicación utilizadas en el módulo de comunicaciones IEC 60870-5-104 del equipo **2TCA**. Además, se incluye el perfil de interoperabilidad propuesto por la norma IEC 60870-5-104, señalando las opciones disponibles en el equipo **2TCA**.

A.2 Particularidades a nivel de aplicación

A.2.1 Inicialización

El equipo **2TCA** (Estación Controlada) no está preparado para iniciar el establecimiento de la conexión, sino que siempre permanecerá a la espera de que alguna Estación Controladora inicie el establecimiento de la conexión con éste.

A.2.2 Inhabilitación / Habilidadación de entradas digitales

Para evitar que las avalanchas de falsos cambios de estado en las Entradas Digitales sean enviados por parte del equipo **2TCA** hacia la Estación Controladora, el equipo **2TCA** dispone de una función para la inhabilitación y habilitación de Entradas Digitales ante cambios incontrolados que será descrito a continuación.

Desde el punto de vista de la Estación Controladora, esta funcionalidad afecta tanto a estados digitales simples como a estados digitales dobles de IEC 60870-5-104.

Mediante esta funcionalidad, se hará caso omiso (**Inhabilitar**) a los valores y transiciones que se reciben de una Entrada Digital del equipo **2TCA** cuando se produzcan un número anormalmente alto de cambios en un periodo de tiempo determinado. Se volverá a hacer caso a los valores y transiciones (**Habilitar**) automáticamente dicha Entrada cuando se produzcan menos de un número dado de cambios en un determinado periodo de tiempo.

Una Entrada Digital se vuelve a habilitar tras un reset de aplicación vía IEC 60870-5-104 (ASDU 105).

Cuando al menos una de las Entradas Digitales del equipo **2TCA** pertenecientes a un Punto Doble es deshabilitada, todo el punto pasa a deshabilitado. A la inversa, un Punto Doble se vuelve a habilitar cuando todas las Entradas Digitales asociadas están habilitadas.

Cuando una Entrada Digital del equipo **2TCA** es deshabilitada por un excesivo número de cambios, se activa el bit de calidad 'BL' (señal bloqueada) del punto de IEC 60870-5-104 correspondiente y el valor del punto durante el periodo en que este bloqueado será el que tenía en el momento de la inhabilitación de la Entrada Digital. Este evento es enviado a la Estación Controladora de modo espontáneo, con marca de tiempo y no se volverá a enviar más eventos relacionados con ese punto hasta que no se vuelva a habilitar. El resto de los bits de calidad no se ven afectados.

Al habilitarse dicho punto se adquiere el valor actual del punto en ese instante y a continuación se desactiva el bit de calidad 'BL'. Esto provoca el envío espontáneo de dicho punto a la Estación Controladora en un solo evento en el que se refleje el estado del punto en el momento de la habilitación con el bit de calidad BL desactivado y con marca de tiempo del instante de la habilitación.

A.2.3 Puntos digitales dobles

El equipo **2TCA** implementa la señalización de tipo Doble mediante la composición de dos Entradas Digitales físicas del equipo, de forma que este tipo de indicaciones son enviadas a la Estación Controladora tanto sin marca de tiempo (ASDU 3) para comandos de lectura, como con marca de tiempo (ASDU 31) para notificación de cambios.

Una Señal Digital Doble en el protocolo IEC 60870-5-104 puede tomar 4 posibles estados como muestra la siguiente tabla, y se utilizará para supervisar el estado de elementos del tipo interruptor/seccionador:

Entrada Digital	Intermediate-state (0)	OFF-state/ OPEN-state (1)	ON-state/ CLOSE-state (2)	Bad-state (3)
ED1	OFF	ON	OFF	ON
ED2	OFF	OFF	ON	ON

Una indicación digital Doble dentro del equipo **2TCA** vendrá definida por los siguientes elementos:

- **Identificador** interno de la señal doble.
- Dos **Entradas Físicas** Digitales.
- Un ajuste de **Timeout** (en segundos) que define el período del tiempo de transición entre estados y cuyo objetivo es el de suprimir los estados indeterminados por los que pasa la señal doble durante la transición desde el estado OFF al estado ON y viceversa.
- Un atributo de '**Quality**' que indicará la calidad de la señal doble (señal no válida, señal no actualizada y señal bloqueada).
- **Etiqueta de tiempo** para marcar el instante del cambio de estado de la señal.

Las señales dobles tendrán que ser procesadas por la función de Habilitación y Deshabilitación automática de Entradas Digitales disponible actualmente en el equipo **2TCA**.

A.2.4 Función de exploración de medidas

Independientemente del ciclo de exploración interno del equipo **2TCA** hacia sus Entradas Analógicas, que normalmente será mucho más rápido, el módulo de comunicaciones IEC 60870-5-104 de forma periódica controla, por cada punto de medida analógica de telecontrol, la variación tanto de sus bits de calidad como del valor que se ha producido en esa medida respecto al último valor enviado.

En ese instante se lee tanto el valor de la medida como sus bits de calidad. Primero se comprueban los cambios asociados a los bits de calidad y a continuación, si corresponde, se verifica si el valor de la medida ha variado, tanto en sentido positivo como negativo, un valor igual o superior al fijado en la histéresis para ese punto. En este caso, se considera que el valor de la medida ha cambiado y por tanto se registra como un evento de cambio de medida a enviar a la Estación Controladora. Se almacena en la cola de cambios correspondiente, quedando registrado tanto este valor como sus bits de calidad y el último valor enviado a la Estación Controladora, sirviendo como referencia de comparación para los siguientes periodos.

En el caso de que la Estación Controladora realice una petición de medidas, bien mediante una interrogación general o bien mediante un comando de lectura, el equipo **2TCA** enviará tanto el valor como los bits de calidad que tenga la medida en ese instante.

Anexo A. Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104

En este apartado es necesario destacar el tratamiento del **bit de overflow 'OV'**. La entrada al 'OV' es independiente de la histéresis y vendrá delimitada por los ajustes internos del fondo de escala asociado a cada medida analógica interna del equipo **2TCA**. En cuanto se entra en 'OV' se envía a la Estación Controladora un cambio de medida con el bit 'OV' a 1 y con el valor que representa el Overflow alcanzado (en IEC 60870-5-104 en formato normalizado es 0x7FFF para valores positivos y 0x8000 para valores negativos).

Para enviar un nuevo cambio de medida se han de cumplir dos condiciones simultáneamente:

1. Que ya no se esté en Overflow (bit 'OV' pasará a 0).
2. Que se sobrepase el valor de histéresis respecto del último cambio monitorizado por el módulo de comunicaciones IEC 60870-5-104 (que podrá ser distinto del valor que provocó la entrada en la situación de Overflow).

Esta función emplea los siguientes parámetros ya explicados en el apartado correspondiente al protocolo IEC 60870-5-104:

- **Periodo de Exploración de Medidas (T_EXPMED)**

Es el periodo de tratamiento de las medidas analógicas desde el punto de vista del envío hacia la Estación Controladora, independientemente del ciclo de exploración interno del equipo **2TCA** hacia sus entradas físicas que normalmente será mucho más rápido. Con este parámetro se pretende que no se puedan generar cambios de medida a una velocidad superior a T_EXPMED segundos. El valor es común para todas las entradas analógicas y puede valer de 0 a 60 segundos. Un valor de 0 implica que el módulo de comunicaciones IEC 60870-5-104 del equipo **2TCA** realizará el tratamiento de las medidas internas del equipo, tan rápido como le sea posible. Este parámetro es configurable vía acceso WEB y por fichero de configuración, pero no se puede cambiar mediante comandos de protocolo IEC 60870-5-104.

- **Histéresis (%)**

Refleja la variación porcentual, tanto en sentido positivo como negativo, que debe sufrir una medida con respecto al último valor enviado vía IEC 60870-5-104 para considerar que esa medida ha cambiado. Se asignan valores independientes por punto analógico de telecontrol y puede valer desde 0% a 100%. Un valor de 0 implica la inexistencia de histéresis y por tanto en cada periodo de exploración se considerará que el valor de la medida ha cambiado. Este parámetro es configurable vía acceso WEB y por fichero de configuración y se puede cambiar mediante comandos (ASDU 110) de protocolo IEC 60870-5-104. El valor final de la histéresis expresada en unidades de ingeniería va a depender de que la medida sea unipolar o bipolar:

- **Medidas Unipolares.** Partiendo del ajuste de histéresis en %, corresponde un valor de histéresis expresada en unidades de ingeniería:

$$\text{ValorHisteresis\_UnidIng} = (\text{ABS}(\text{RangoAlto} - \text{RangoBajo}) * \text{ValorHisteresis}\%) / 100$$

- **Medidas Bipolares.** Partiendo del ajuste de histéresis en %, corresponde un valor de histéresis expresada en unidades de ingeniería

$$\text{ValorHisteresis\_UnidIng} = (\text{MAX}(\text{ABS}(\text{RangoAlto}), \text{ABS}(\text{RangoBajo}))) * \text{ValorHisteresis}\% / 100$$

Donde, para ambos casos, 'ABS' es el valor absoluto.

A.2.5 Sincronización

Debido a las técnicas empleadas para el almacenamiento y envío en las redes WAN (Wide Area Network), el equipo **2TCA** no incorpora el procedimiento de sincronización horaria por medio del ASDU 103 disponible en el protocolo IEC 60870-5-104. En su lugar el equipo **2TCA** incorpora un cliente SNTP para llevar a cabo la sincronización a través de servidores **SNTP** (Simple Network Management Protocol).

El formato horario recibido por protocolo SNTP procedente de las diversas fuentes de sincronización es UTC. El datado de todos los eventos a nivel de equipo **2TCA** en cuanto a almacenamiento en las bases de datos internas se realiza igualmente en formato UTC (GMT+0). Sin embargo, a nivel de presentación y de envío a la Estación Controladora se realiza la corrección a hora local y se añade el desfase que pudiese introducir el horario de verano o invierno (marcando correctamente el bit de verano/invierno V/I a nivel del protocolo IEC60870-5-104).

A.2.6 Direccionamiento IP y conexiones

El equipo **2TCA** dispone de la capacidad de configurar hasta dos direcciones IP para ser usadas para la Capa de Enlace del protocolo IEC 60870-5-104, estando disponibles en la interfaz ETHERNET destinado a tal efecto.

El equipo **2TCA** ofrece la posibilidad de un máximo de 8 conexiones IEC 60870-5-104 establecidas de forma simultánea con una o varias Estaciones Controladoras, estando habilitada para la transferencia de Datos de Usuario una única conexión (conexión 'STARTED'), mientras que las otras conexiones se definen como conexiones 'STOPPED' (aunque estén activas a nivel de TCP/IP).

La Estación Controladora podrá establecer con el equipo **2TCA** las 8 conexiones posibles utilizando como dirección origen una única dirección IP o diferentes direcciones IP hasta un máximo de 8 IP's distintas, siempre y cuando dichas direcciones IP hayan sido configuradas previamente en el equipo **2TCA** como direcciones permitidas para establecer conexiones con éste. A las Estaciones Controladoras cuya dirección IP no se encuentre configurada en el equipo **2TCA** no se les permitirá establecer una conexión TCP al puerto 2404 (puerto disponible para la comunicación vía protocolo IEC 60870-5-104) del equipo **2TCA**.

A.2.7 Compactación de mensajes

La facilidad de compactación de mensajes usando 'SQ=1' es utilizada únicamente en la interrogación general. Tras una solicitud de interrogación general el equipo **2TCA** responde con mensajes del tipo **M_SP_NA_1** (Punto Simple), del tipo **M_DP_NA_1** (Punto Doble) y del tipo **M_ME_NA_1** (Punto Analógico) con el bit SQ=1, en los cuales se incluyen tantos puntos como sea posible, limitados por la longitud máxima de trama y por el número de direcciones de objeto de información (IOA) consecutivas.

A.2.8 Puntos de Información del sistema

Los puntos digitales dentro del rango de información del sistema que actualmente reporta el equipo **2TCA** a la Estación Controladora son los siguientes y todos son de tipo Punto Digital Simple:

- Cola de Clase 1 llena al 100%: 0 (No) / 1 (Sí).
- Cambio Periódico y Espontáneo.
- Reloj del equipo **2TCA** sincronizado: 0 (No) / 1 (Sí).

Con objeto de comprobar la fiabilidad de las comunicaciones entre el equipo **2TCA** y la Estación Controladora, el equipo **2TCA** dispone de un Punto Digital Simple, dentro del rango de información del sistema, que cambia periódicamente y que es enviado como Clase 1 con Causa de Transmisión Espontánea. Esta señal cambiará de estado cada vez que haya transcurrido el periodo de tiempo indicado por el parámetro **Periodo de Cambio Periódico** explicado en el apartado del protocolo IEC 60870-5-104.

A.2.9 Clases de Datos y Colas

Existen dos clases de datos denominados según su prioridad:

- **Datos de Clase 1.** Se definen como Datos de Clase 1 todos los eventos digitales simples o dobles, y también la respuesta a la inicialización (COT = 'INIT').
- **Datos de Clase 2.** Se definen como Datos de Clase 2 todos los mensajes con Causa de Transmisión (COT) 'ACTCON' y 'REQUESTED', así como los cambios en medidas analógicas con Causa de Transmisión 'SPONTANEOUS'. También son datos de Clase 2 las respuestas a las interrogaciones con COT del tipo 'INROGEN' y 'ACTTERM'.

Los Datos de Clase 1 son más prioritarios que los Datos de Clase 2 de manera que siempre que existan Datos de Clase 1 el equipo **2TCA** los enviará a la Estación Controladora con prioridad sobre los Datos de Clase 2.

Cada clase de dato es almacenado en una cola de transmisión en el equipo **2TCA** antes de ser transmitido a la Estación Controladora. Por tanto, existen dos colas de transmisión en el equipo **2TCA**, una para cada clase de dato.

Se describe a continuación la lógica de funcionamiento de las **Colas de Transmisión de Datos** de Clase 1 y Clase 2 del equipo **2TCA**, en cuanto a la entrada y salida de estos datos.

- La **Cola de Datos de Clase 1** se trata como una cola **FIFO** en la que se guardan los datos de Clase 1 a enviar a la Estación Controladora. En el proceso normal el equipo **2TCA** envía estos datos de forma espontánea a la Estación Controladora, sin embargo, cuando la memoria dedicada a la cola de Clase 1 no admite más mensajes, el equipo **2TCA** genera una incidencia de Activación de cola de Clase 1 llena. Este evento es del tipo Punto Digital Simple, y corresponde a un objeto de información del sistema (Cola llena al 100%), que será colocado en la última posición de la cola de transmisión de Clase 1 para ser enviado como último evento hacia la Estación Controladora. A partir de ese momento, el equipo **2TCA** detiene la entrada de incidencias en esta cola de Clase 1.

La Desactivación del punto de cola de Clase 1 llena no aparece ni aunque se vacíe la cola, ya que ésta permanece bloqueada. Una vez que el equipo **2TCA** haya recibido el 'ACK' del evento de Activación de cola de Clase 1 llena, el equipo **2TCA** realiza automáticamente un reset a nivel del módulo IEC 60870-5-104 con todo lo que implica. El equipo **2TCA** borra y desbloquea todas las colas de transmisión, se resetea la máquina de estados y reanuda el nivel de aplicación del protocolo de comunicaciones y a continuación se indica el final de inicialización transmitiendo 'M_EI_NA_1' ("end of initialization") a la Estación Controladora con el campo COI a 1 ("local manual reset").

- Por su parte la **Cola de transmisión de Datos de Clase 2** se subdivide a su vez en dos subcolas de datos, **Subcola de "Confirmación de Comandos"** y **Subcola de "Datos"**, tratándose cada una de ellas como una cola **FIFO**.

Anexo A. Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104

La **Subcola de “Confirmación de Comandos”** albergará los siguientes tipos de mensajes:

- Todos los mensajes con Causa de Transmisión (COT) ‘ACTCON’ y ‘ACTTERM’ a excepción del ‘ACTCON’ y el ‘ACTTERM’ generado por la interrogación general, ya que actúan de delimitadores de los datos y por tanto van con ellos a la subcola de “Datos”.
- Los mensajes con las siguientes Causas de Transmisión (COT):
 - 44 (“Unknown type identification”).
 - 45 (“Unknown cause of transmission”).
 - 46 (“Unknown common address of ASDU”).
 - 47 (“Unknown information object address”).
- El mensaje de respuesta a un “Read Command” que no va a ser ejecutado (COT=5 con P/N=1).

Por su parte, en la **Subcola de “Datos”** se almacenan los siguientes mensajes:

- Todos los mensajes con causas de transmisión (COT) de tipo ‘SPONT’ (medidas) y de tipo ‘REQ’.

Los mensajes de Clase 2 generados por el comando procesado en el equipo **2TCA** se clasifican en cada una de estas dos subcolas en función del ASDU y del COT del mensaje generado en el equipo **2TCA**, pero nunca en función del ASDU del comando que lo genera.

Cuando alguna de las subcolas de datos de clase 2 está llena, se detiene la entrada de incidencias en dicha subcola hasta que exista un hueco libre; además, la entrada de incidencias en la otra subcola no se verá afectada.

Cuando se llena una subcola hay que distinguir las consecuencias que esto conlleva en función del tipo de mensaje a introducir en ellas:

- o Si es un mensaje de datos espontáneos, sencillamente se desprecia el mensaje.
- o Si el mensaje es consecuencia de la ejecución de un comando, provoca que el siguiente comando a procesar, si se ve afectado por ésta, quede paralizado en la cola de comandos provocando que no se puedan ejecutar el resto de los comandos que están esperando en la cola afectada (cola de comandos o cola de órdenes) hasta que el comando en ejecución pueda escribir su respuesta en la subcola.

A la hora de enviar Datos de Clase 2 a la Estación Controladora, el equipo **2TCA** tiene en cuenta el orden de prioridad de las subcolas, siendo la subcola de “Confirmación de Comandos” más prioritaria que la subcola de “Datos”.

Por otra parte, el equipo **2TCA** dispone de un “**Buffer de recepción de comandos**”, de forma que siempre que la Estación Controladora envíe un comando al equipo **2TCA**, éste responderá:

- o Con una confirmación positiva del comando recibido si el buffer de comandos no está lleno.
- o Rechazando el comando recibido y enviando una confirmación negativa del mismo cuando el equipo **2TCA** tenga lleno el buffer de recepción de comandos.

El “**Buffer de recepción de comandos**” estará dividido en dos **zonas**, siendo la capacidad de almacenamiento de cada una de las dos zonas del buffer diferentes

1. Una zona está destinada a almacenar las peticiones de comandos de solicitud del valor de Puntos de Información del Telecontrol
2. Otra zona que almacena las peticiones de órdenes sobre Puntos Controlables.

Sin embargo, existe una excepción con el comando de Reset de Proceso ‘**C_RP_NA_1**’, el cual será ejecutado siempre, independientemente del estado de llenado del buffer de comandos y además se hará con la máxima prioridad.

El equipo **2TCA** ofrece la posibilidad de configurar:

- El tamaño (en número de ASDUs) de la Cola de Clase 1.
- El tamaño de la Subcola de Clase 2 de “Confirmación de Comandos”.
- El tamaño de la Subcola de Clase 2 de “Datos”.
- Las capacidades del “Buffer de Comandos” por un lado para almacenar órdenes y por otro lado para almacenar comandos de petición del valor de puntos de información.

A.3 Perfil de Interoperabilidad

Esta norma guía presenta una serie de parámetros y alternativas desde los cuales se seleccionan los subconjuntos para implementar sistemas específicos de Telecontrol. Algunos valores de los parámetros, como son la selección de campos “Estructurados” o “Desestructurados” de las DIRECCIONES DE OBJETOS DE INFORMACIÓN de ASDUs, representan alternativas mutuamente excluyentes. Esto significa que el sistema solo admite uno de los valores de los parámetros definidos.

Otros parámetros, tales como el conjunto listado de datos de proceso de dirección de comandos y monitores, permiten la especificación del conjunto o subconjuntos completos, según proceda para las aplicaciones concretas. En esta cláusula se resumen los parámetros de las cláusulas anteriores para facilitar una selección adecuada para una aplicación específica. Si un sistema se compone de equipos que provienen de distintos fabricantes, será preciso que todos los participantes lleguen a un acuerdo sobre los parámetros seleccionados.

La lista de interoperabilidad se define como en IEC 60870-5-101, ampliada con los parámetros utilizados para esta norma. Las descripciones de texto de los parámetros que no son aplicables a esta norma están tachadas con una línea horizontal (la correspondiente casilla de selección viene marcada en negro).

Nota: Además, la especificación completa de un sistema puede precisar la selección individual de algunos parámetros para ciertas partes del sistema, como son la selección individual de los factores de escala para los valores medidos que se localizan de manera individual.

Los parámetros seleccionados deberán marcarse en las casillas blancas, como se indica a continuación:

☐	No se utiliza la función o ASDU
☒	La función o ASDU se utiliza por defecto
☐	La función o ASDU se utiliza en modo inverso
☐	La función o ASDU se utiliza por defecto y en modo inverso

La posible selección (en blanco, X, R, o B) se especifica para cada cláusula o parámetro específico. Cuando la casilla de selección está marcada en negro, indica que esta opción no se puede seleccionar en esta norma guía.

A.3.1 Sistema o dispositivo

(Parámetro específico del sistema, indica la definición de un sistema o dispositivo, marcando uno de los siguientes con una "X").

- ☐ Definición del Sistema
☐ Definición de la Estación de Control (Maestra)
☒ Definición de la Estación de Control (Esclava)

A.3.2 Configuración de la red

(Parámetro específico de red, todas las configuraciones que se utilicen deberán estar marcadas por una "X").

- ☒ Punto a punto
☐ Punto a punto múltiple
☐ Partyline multipuntos
☐ Estrella multipunto

A.3.3 Capa física

(Parámetro específico de red, todas las interfaces y velocidad de datos utilizados se deberán marcar con una "X").

A.3.3.a Velocidad de transmisión (Dirección de control)

Intercambio
desequilibrado
Circuito V.24/V.28
Estándar

☒ 100 bit/s
☐ 200 bit/s
☐ 300 bit/s
☐ 600 bit/s
☐ 1 200 bit/s

Intercambio
desequilibrado
Circuito V.24/V.28
Recomendado
cuando >1 200
bit/s

☐ 2 400 bit/s
☐ 4 800 bit/s
☐ 9 600 bit/s

Intercambio
equilibrado
Circuito X.24/X.27

☐ 2 400 bit/s
☐ 4 800 bit/s
☐ 9 600 bit/s
☐ 19 200 bit/s
☐ 38 400 bit/s

☐ 56 000 bit/s
☐ 64 000 bit/s

A.3.3.b Velocidad de transmisión (Dirección monitor)

Intercambio
desequilibrado
Circuito V.24/V.28
Estándar

☒ 100 bit/s
☐ 200 bit/s
☐ 300 bit/s
☐ 600 bit/s
☐ 1 200 bit/s

Intercambio
desequilibrado
Circuito V.24/V.28
Recomendado
cuando >1 200
bit/s

☐ 2 400 bit/s
☐ 4 800 bit/s
☐ 9 600 bit/s

Intercambio
equilibrado
Circuito X.24/X.27

☐ 2 400 bit/s
☐ 4 800 bit/s
☐ 9 600 bit/s
☐ 19 200 bit/s
☐ 38 400 bit/s

☐ 56 000 bit/s
☐ 64 000 bit/s

A.3.3.c Capa de enlace

(Parámetro específico de red; todas las opciones utilizadas deberán marcarse con una "X". Especifique la máxima longitud de la trama. Si se implementa una asignación no estándar de mensajes Clase 2 para transmisión desequilibrada, se deberá indicar el Tipo de ID y COT de todos los mensajes asignados a la Clase 2.).

~~El formato de trama FT 1.2, de un único carácter 1, y el intervalo fijo de tiempo de espera se utilizan de manera exclusiva en esta norma guía.~~

Transmisión de Enlace:	Campo de Dirección del Enlace:
☐ Transmisión equilibrada	☐ ~~No presente (transmisión equilibrada únicamente)~~
☐ Transmisión desequilibrada	☐ Un bit
Longitud de la trama:	☐ Dos bits
☐ Longitud máxima L (número de bits)	☐ Estructurado
	☐ Desestructurado

Cuando se utilice una Capa de Enlace desequilibrada, se devolverán los siguientes tipos de mensaje ASDU (baja prioridad), indicando las causas de transmisión:

☐ ~~La asignación estándar de ASDUs a mensajes de clase 2, se utiliza como sigue:~~

Identificación Tipo	Causa de la Transmisión
9, 11, 13, 21	<1>

☐ ~~La asignación especial de ASDUs a mensajes de clase 2, se utiliza como sigue:~~

Identificación Tipo	Causa de la Transmisión

~~**Nota:** (como respuesta a una encuesta clase 2, una estación controlada podría responder con datos de clase 1 cuando no hay datos de clase 2 disponibles).~~

A.3.4 Capa de aplicación

A.3.4.a Modo de transmisión para los datos de aplicación

Para esta norma guía, se utiliza exclusivamente el Modo 1 (El octeto menos significativo en primer lugar), tal y como se define en la sección 4.10 de IEC 60870-5-4.

A.3.4.b Dirección común de ASDU

(Parámetro del sistema-específico; todas las configuraciones que se utilicen deberán marcarse con una "X").

☐ Un octeto ☒ Dos octetos

A.3.4.c Dirección del objeto de información

(Parámetro del sistema-específico; todas las configuraciones que se utilicen deberán marcarse con una "X").

☐ Un octeto ☒ Estructurado
☐ Dos octetos ☐ Desestructurado
☒ Tres octetos

A.3.4.d Causa de la transmisión

(Parámetro del sistema-específico; todas las configuraciones que se utilicen deberán marcarse con una "X").

☐ Un octeto ☒ Dos octetos (con la dirección del creador).
 La dirección del creador se ajusta a cero si no se utiliza.

A.3.4.e Longitud de APDU

(Parámetro del sistema-específico que especifica la máxima longitud del APDU por sistema)
 La máxima longitud del APDU es 253 (por defecto). El sistema podría reducir la máxima longitud.

Máxima longitud del APDU por sistema: **Configurable**

Anexo A. Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104

A.3.4.f Selección estándar de ASDUs

En los siguientes apartados, se recogen los diferentes ASDUs implementados para el perfil IEC104 clasificados según el estándar IEC60870-5-104

• Información del proceso (Dirección de monitor)

(Parámetro de la estación específica, hay que marcar cada Tipo de ID con "X" si solamente se usa en la Dirección Estándar, "R" si solamente se utiliza en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

X	<1> := Información de punto-único	M_SP_NA_1
	~~<2> := Información de punto único con etiqueta de tiempo~~	~~M_SP_TA_1~~
X	<3> := Información de dos puntos	M_DP_NA_1
	~~<4> := Información de dos puntos con etiqueta de tiempo~~	~~M_DP_TA_1~~
	<5> := Información de la posición del paso	M_ST_NA_1
	~~<6> := Información de la posición del paso con etiqueta de tiempo~~	~~M_ST_TA_1~~
	<7> := Cadenas binarias de 32 bits	M_BO_NA_1
	~~<8> := Cadenas binarias de 32 bits con etiqueta de tiempo~~	~~M_BO_TA_1~~
X	<9> := Valor medido, valor normalizado	M_ME_NA_1
	~~<10> := Valor medido, valor normalizado con etiqueta de tiempo~~	~~M_ME_TA_1~~
	<11> := Valor medido, valor escalado	M_ME_NB_1
	~~<12> := Valor medido, valor escalado con etiqueta de tiempo~~	~~M_ME_TB_1~~
	<13> := Valor medido, valor de coma flotante corto	M_ME_NC_1
	~~<14> := Valor medido, valor de coma flotante corto con etiqueta de tiempo~~	~~M_ME_TC_1~~
	<15> := Totales integrados	M_IT_NA_1
	~~<16> := Totales integrados con etiqueta de tiempo~~	~~M_IT_TA_1~~
	~~<17> := Suceso de equipo de protección con etiqueta de tiempo~~	~~M_EP_TA_1~~
	~~<18> := Sucesos de arranque empaquetados del equipo de protección con etiqueta de tiempo~~	~~M_EP_TB_1~~
	~~<19> := Información empaquetada del circuito de Salida del equipo de protección con etiqueta de tiempo~~	~~M_EP_TC_1~~
	<20> := Información empaquetada del punto-único con detección de cambio de estado del	M_SP_NA_1
	<21> := Valor medido, valor normalizado sin descriptor de calidad	M_ME_ND_1
X	<30> := Información de punto-único con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_SP_TB_1
X	<31> := Información de dos puntos con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_DP_TB_1
	<32> := Información de la posición del paso con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_ST_TB_1
	<33> := Cadenas binarias de 32 bits s con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_BO_TB_1
	<34> := Valor medido, valor normalizado con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_ME_TD_1
	<35> := Valor medido, valor escalado con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_ME_TE_1
	<36> := Valor medido, valor de coma flotante corto con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_ME_TF_1
	<37> := Totales integrados con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_IT_TB_1
	<38> := Suceso de equipo de protección con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_EP_TD_1
	<39> := Sucesos de arranque empaquetados del equipo de protección con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_EP_TE_1
	<40> := Información empaquetada del circuito de salida del equipo de protección con etiqueta de tiempo CP56Time2a	M_EP_TF_1

Anexo A. Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104

• Información del proceso (Dirección de control)

(Parámetro de estación específica, marcar cada Tipo de ID con "X" si solamente se utiliza en la Dirección Estándar, "R" si solamente se utiliza en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☒	<45> :=Comando único	C_SC_NA_1
☒	<46> :=Comando doble	C_DC_NA_1
☐	<47> :=Comando de paso de regulación	C_RC_NA_1
☐	<48> :=Comando de punto de consigna, valor normalizado	C_SE_NA_1
☐	<49> :=Comando de punto de consigna, valor escalado	C_SE_NB_1
☐	<50> :=Comando de punto de consigna, valor de coma flotante corto	C_SE_NC_1
☐	<51> :=Cadenas binarias de 32 bits	C_BO_NA_1
☐	<58> :=Comando único con etiqueta de tiempo CP56Time2a	C_SC_TA_1
☐	<59> :=Comando doble con etiqueta de tiempo CP56Time2a	C_DC_TA_1
☐	<60> :=Comando de paso de regulación con etiqueta de tiempo CP56Time2a	C_RC_TA_1
☐	<61> :=Comando de punto de consigna, valor normalizado con etiqueta de tiempo CP56Time2a	C_SE_TA_1
☐	<62> :=Comando de punto de consigna, valor escalado con etiqueta de tiempo CP56Time2a	C_SE_TB_1
☐	<63> :=Comando de punto de consigna, valor de coma flotante corto con etiqueta de tiempo CP56Time2a	C_SE_TC_1
☐	<64> :=Cadenas binarias de 32 bits con etiqueta de tiempo CP56Time2a	C_BO_TA_1

O bien se utiliza el ASDUs del equipo <45> – <51>, o el del equipo <58> – <64>.

• Información del sistema (Dirección de monitor)

(Parámetro de estación específica; se deberá marcar con una "X" si se utiliza).

☐	<70> := Fin de la inicialización	M_EI_NA_1

• Información del sistema (Dirección de control)

(Parámetro de estación específica; se deberá señalar cada Tipo de ID con una "X" si solamente se usa en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☒	<100> :=Comando de interrogación	C_IC_NA_1
☐	<101> :=Comando de interrogación del contador	C_CI_NA_1
☒	<102> :=Comando de lectura	C_RD_NA_1
☐	<103> :=Comando para sincronizar el reloj (ver opción 7.6)	C_CS_NA_1
☒	<104> :=Comando de prueba	C_TS_NA_1
☒	<105> :=Comando de proceso de reinicio	C_RP_NA_1
☒	<106> :=Comando de retardo de adquisición	C_CD_NA_1
☐	<107> :=Comando de prueba con etiqueta de tiempo CP56Time2a	C_TS_TA_1

• Parámetro en dirección de control

(Parámetro de estación específica, se deberá señalar cada tipo de ID con una "X" si solamente se usa en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☒	<110>:=Parámetro de valor medido, valor normalizado	P_ME_NA_1
☐	<111>:=Parámetro de valor medido, valor escalado	P_ME_NB_1
☐	<112>:=Parámetro de valor medido, valor de coma flotante corto	P_ME_NC_1
☐	<113>:=Activación de parámetro	P_AC_NA_1

• **Transferencia de archivos**

(Parámetro de estación específica, se deberá señalar cada Tipo de ID con una "**X**" si solamente se usa en la Dirección Estándar, "**R**" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "**B**" si se utiliza en ambas direcciones).

☐	<120>:=Archivo listo	F_FR_NA_1
☐	<121>:=Sección lista	F_SR_NA_1
☐	<121>:=Sección lista	F_SR_NA_1
☐	<122>:=Llamar al directorio, seleccionar archivo, llamar al archivo, llamar a la sección	F_SC_NA_1
☐	<123>:=Última sección, último segmento	F_LS_NA_1
☐	<124>:=Ack archivo, ack sección	F_AF_NA_1
☐	<125>:=Segmento	F_SG_NA_1
☐	<126>:=Directorio {en blanco o X, solo disponible en la dirección del monitor (estándar)}	F_DR_TA_1

A.3.4.g Identificador del tipo y causa de la asignación de transmisiones

(Parámetro de estación específica).

- Casillas sombreadas: Esta opción no es necesaria.
- Casillas negras: Opción no permitida en esta norma guía.
- En blanco: Funciones o ASDU no utilizadas.

Señalar combinaciones de Identificación Tipo/Causa de la Transmisión:

- "**X**" si solamente se utiliza en la Dirección Estándar;
- "**R**" si solamente se usa en la Dirección Inversa;
- "**B**" si se utiliza en ambas direcciones.

Anexo A. Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104

Tabla A-1: Identificador tipo y causa de la asignación de transmisiones																				
Identificación tipo		Causa de la Transmisión																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 a 36	37 a 41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1																			
<2>	M_SP_TA_1																			
<3>	M_DP_NA_1																			
<4>	M_DP_TA_1																			
<5>	M_ST_NA_1																			
<6>	M_ST_TA_1																			
<7>	M_BO_NA_1																			
<8>	M_BO_TA_1																			
<9>	M_ME_NA_1																			
<10>	M_ME_TA_1																			
<11>	M_ME_NB_1																			
<12>	M_ME_TB_1																			
<13>	M_ME_NC_1																			
<14>	M_ME_TC_1																			
<15>	M_IT_NA_1																			
<16>	M_IT_TA_1																			
<17>	M_EP_TA_1																			
<18>	M_EP_TB_1																			
<19>	M_EP_TC_1																			
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1																			
<31>	M DP TB 1																			

Anexo A. Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104

Tabla A-1: Identificador tipo y causa de la asignación de transmisiones																											
Identificación tipo		Causa de la transmisión																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 a 36	37 a 41	44	45	46	47							
<31>	M_DP_TB_1																										
<32>	M_ST_TB_1																										
<33>	M_BO_TB_1																										
<34>	M_ME_TD_1																										
<35>	M_ME_TE_1																										
<36>	M_ME_TF_1																										
<37>	M_IT_TB_1																										
<38>	M_EP_TD_1																										
<39>	M_EP_TE_1																										
<40>	M_EP_TF_1																										
<45>	C_SC_NA_1																										
<46>	C_DC_NA_1																										
<47>	C_RC_NA_1																										
<48>	C_SE_NA_1																										
<49>	C_SE_NB_1																										
<50>	C_SE_NC_1																										
<51>	C_BO_NA_1																										
<58>	C_SC_TA_1																										
<59>	C_DC_TA_1																										
<60>	C_RC_TA_1																										
<61>	C_SE_TA_1																										
<62>	C_SE_TB_1																										
<63>	C_SE_TC_1																										
<64>	C_BO_TA_1																										
<70>	M_EI_NA_1*																										
<100>	C_IC_NA_1																										
<101>	C_CI_NA_1																										
<102>	C_RD_NA_1																										
<103>	C_CS_NA_1																										
<104>	C_TS_NA_1																										
<105>	C_RP_NA_1																										
<106>	C_CD_NA_1																										
<107>	C_TS_TA_1																										
<110>	P_ME_NA_1																										
<111>	P_ME_NB_1																										
<112>	P_ME_NC_1																										
<113>	P_AC_NA_1																										
<120>	F_FR_NA_1																										
<121>	F_SR_NA_1																										
<122>	F_SC_NA_1																										
<123>	F_LS_NA_1																										
<124>	F_AF_NA_1																										
<125>	F_SG_NA_1																										
<126>	F_DR_TA_1*																										
* En blanco o solamente X																											

* En blanco o solamente X

A.3.5 Funciones básicas de aplicación

(Parámetro de estación específica, señalar con "X" si se utiliza la función).

☒ Inicialización Remota

A.3.5.a Transmisión cíclica de datos

(Parámetro de estación específica, señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☒ Transmisión Cíclica de Datos

A.3.5.b Procedimiento de lectura

(Parámetro de estación específica, señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☒ Procedimiento de Lectura

A.3.5.c Transmisión espontánea

(Parámetro de estación específica, señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☒ Transmisión Espontánea

A.3.5.d Transmisión doble de objetos de información por transmisión espontánea

(Parámetro de estación específica; señalar cada tipo de información con una "X" cuando tanto un Tipo de ID sin tiempo, como el correspondiente Tipo de ID con tiempo, se emiten como respuesta a un cambio espontáneo único de un objeto monitorizado).

Los siguientes Tipos de identificación pueden ser transmitidos sucesivamente, causado por un único cambio de estado de un Objeto de Información. Las direcciones del Objeto de Información particular para el que se habilita la Transmisión Doble se definen en un listado del proyecto específico.

- ☐ Información de punto-único M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 y M_PS_NA_1
- ☐ Información de dos puntos M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 y M_DP_TB_1
- ☐ Información de la posición del paso M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 y M_ST_TB_1
- ☐ Cadenas binarias de 32 bits M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 y M_BO_TB_1 (si se han definido para un proyecto específico)
- ☐ Valor medido, valor normalizado M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 y M_ME_TD_1
- ☐ Valor medido, valor escalado M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 y M_ME_TE_1
- ☐ Valor medido, números cortos de coma flotante M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 y M_ME_TF_1

A.3.5.e Interrogación de estación

(Parámetro de estación específica; señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

Las direcciones del Objeto de Información asignadas a cada Grupo deberán mostrarse en una tabla aparte.

☒ Global	☐ Grupo 7	☐ Grupo 13
☐ Grupo 1	☐ Grupo 8	☐ Grupo 14
☐ Grupo 2	☐ Grupo 9	☐ Grupo 15
☐ Grupo 3	☐ Grupo 10	☐ Grupo 16
☐ Grupo 4	☐ Grupo 11	
☐ Grupo 5	☐ Grupo 12	
☐ Grupo 6		

A.3.5.f Sincronización del reloj

(Parámetro de estación específica, señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☐ Sincronización del Reloj.

Opcional según perfil IEC104 seleccionado.

A.3.5.g Transmisión de comando

(Parámetro objeto-específico, señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☒ Transmisión directa de comando

☐ Transmisión directa del comando de punto de consigna

☐ Seleccionar y ejecutar comando

☐ Seleccionar y ejecutar comando de punto de consigna

☐ C_SE ACTTERM utilizado

☒ No hay definición adicional

☐ Pulso de corta duración (duración determinada por un parámetro del sistema en la subestación)

☐ Pulso de larga duración (duración determinada por un parámetro del sistema en la subestación)

☐ Salidas persistentes

☐ Supervisión de retardo máximo de comandos de dirección y comandos de punto de consigna

☐ Máximo retardo permitido para comandos y comandos de punto de consigna

A.3.5.h Transmisión de totales integrados

(Estación- o parámetro objeto-específico; señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☐	Modo A: Congelamiento local con transmisión espontánea
☐	Modo B: Congelamiento local con interrogación del contador
☐	Modo C: Congelar y transmitir por comandos de interrogación del contador
☐	Modo D: Congelar por comando de interrogación del contador, los valores congelados
☐	declarados
☐	Lectura del contador
☐	Congelar el contador sin reiniciar
☐	Congelar el contador reiniciando
☐	Reiniciar el contador
☐	Contador de petición general
☐	Contador de petición grupo 1
☐	Contador de petición grupo 2
☐	Contador de petición grupo 3
☐	Contador de petición grupo 4

A.3.5.i Carga de parámetro

(Parámetro objeto-específico; señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☒	Valor umbral
☐	Factor de alisamiento
☐	Límite bajo para la transmisión de los valores medidos
☐	Límite alto para la transmisión de los valores medidos

A.3.5.j Activación de parámetro

(Parámetro objeto-específico; señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☐	Activar/desactivar la transmisión cíclica o periódica persistente del objeto en cuestión

A.3.5.k Procedimiento de pruebas

(Parámetro de estación específica; señalar con "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☐	Procedimiento de pruebas

A.3.5.l Transferencia de archivo

(Parámetro de estación específica, señalar con una "X" si se utiliza la función.

Transferencia de archivos en Dirección Monitor.

- ☐ Archivo transparente
- ☐ Transmisión de datos de perturbación del equipo de protección
- ☐ Transmisión de secuencias de sucesos
- ☐ Transmisión de secuencias de valores analógicos registrados

Transferencia de archivos en la Dirección de Control

- ☐ Archivo transparente

A.3.5.m Rastreo de segundo plano

(Parámetro de estación específica; señalar con una "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

- ☐ Rastreo de segundo plano

A.3.5.n Adquisición de demora en la transmisión

(Parámetro de estación específica; señalar con una "X" si la función se usa solamente en la Dirección Estándar, "R" si solamente se usa en la Dirección Inversa, y "B" si se utiliza en ambas direcciones).

☒ Adquisición de demora en la transmisión

A.3.5.o Definición de tiempos de espera

Tabla A-2: Definición de tiempos de espera			
Parámetro	Por defecto	Observaciones	Valor seleccionado
t0	30 s	Tiempos de espera de establecimiento de conexión	CONFIGURABLE
t1	15 s	Tiempos de espera de envío o prueba APDUs	CONFIGURABLE
t2	10 s	Tiempos de espera de aceptación en caso de no haber mensajes de datos t2 < t1	CONFIGURABLE
t3	20 s	Tiempos de espera para enviar tramas de prueba en caso de que se produzca un largo estado en reposo	CONFIGURABLE

Máximo rango de valores para todos los tiempos de espera: 1 a 255 s, precisión 1 s

Anexo A. Perfil de Comunicaciones IEC 60870-5-104

A.3.5.p Máximo número k de APDUs formato I pendientes, y últimos APDUs reconocidos (w)

Tabla A-3: Máximo número k de APDUs formato I pendientes, y últimos APDUs reconocidos (w)			
Parámetro	Por defecto	Observaciones	Valor seleccionado
k	12 APDUs	Máxima diferencia de número de secuencia recibida para enviar variable de estado	CONFIGURABLE
w	8 APDUs	Último reconocimiento tras la recepción de w APDUs de formato I	CONFIGURABLE

Máximo rango de valores k : 1 a 32767 ($2^{15}-1$) APDUs, precisión 1 APDU.

Máximo rango de valores w : 1 a 32767 APDUs, precisión 1 APDU (Recomendación: w no deberá exceder dos tercios de k).

A.3.5.q Número de puerto

Tabla A-4: Número de Puerto		
Parámetro	Valor	Observaciones
Número de puerto	2404	En todos los casos

A.3.5.r Suite RFC 2200

RFC 2200 es una norma oficial de Internet que describe el estado de la estandarización de los protocolos utilizados en Internet, tal y como lo ha resuelto el Consejo de Arquitectura de Internet (IAB).

Ofrece un amplio espectro de las normas actuales que se utilizan en Internet. La adecuada selección de los documentos de RFC 2200 definidos en esta norma para proyectos específicos debe hacerla el usuario de esta norma.

- ☒ Ethernet 802.3
- ☐ Interfaz Serie X.21
- ☐ Otra selección de RFC 2200

B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

B.1	Introducción.....	B-2
B.2	Métodos de acceso	B-2
B.2.1	Acceso en Modo Local (Acceso de Consola)	B-2
B.2.2	Acceso en Modo Remoto (Acceso SSH)	B-2
B.3	Comandos de la consola de usuario.....	B-3
B.3.1	Comandos de configuración	B-4
B.3.2	Comandos de control	B-4
B.3.3	Comandos de estado y diagnóstico.....	B-5
B.4	Obtención de información del estado y la configuración de un equipo	B-9
B.5	Lista de ajustes de configuración del equipo TCA.....	B-12

B.1 Introducción

Este anexo contiene toda la información necesaria para la utilización de la **Interfaz de Línea de Comandos** (en adelante **CLI**).

En este anexo se explican los métodos de acceso (apartado B.2), los comandos disponibles desde la consola (apartado B.3), se muestra, paso a paso, un ejemplo de cómo obtener información del estado y la configuración de un equipo (apartado B.4) y, finalmente, se muestra la lista de parámetros de configuración y su relación con las páginas de configuración del interfaz web (apartado B.5).

• Convenciones

Los parámetros de configuración de los equipos están organizados a modo de árbol de directorios, en los que se agrupan parámetros y subdirectorios relacionados, donde:

- Un nombre seguido de “/” corresponde al nombre de un directorio. Ej. **main/**
- Un nombre seguido de “[/]” corresponde a un parámetro con estructura matricial ya que contiene varios atributos. Ej. **st_rules []/**
- Un nombre sin nada detrás es un parámetro en sí. Ej. **hostname**

B.2 Métodos de acceso

Existen dos métodos para acceder al equipo a través de CLI:

- En modo local, a través de puerto serie (COM1): acceso de consola.
- En modo remoto, mediante SSH: acceso SSH.

B.2.1 Acceso en Modo Local (Acceso de Consola)

El acceso en modo local se realiza mediante un cable serie plano, conectando el puerto serie del ordenador al puerto serie del equipo (COM1).

Para la comunicación del ordenador con el equipo deberá utilizarse un programa de emulación de terminal como, por ejemplo, *HyperTerminal* de Windows® o PuTTY, configurando una conexión serie con las siguientes características:

- Velocidad: 115.200 bps
- Bits de stop: 1
- Bits de datos: 8
- Control de flujo: Ninguno
- Paridad: Ninguna

B.2.2 Acceso en Modo Remoto (Acceso SSH)

El acceso en modo remoto se realiza con el comando SSH y la dirección IP del equipo.

Para emplear este modo de acceso, el equipo debe tener configurada su dirección IP y estar conectado a la red en la que se encuentra el ordenador de gestión.

La comunicación entre el PC y el equipo se establece empleando un programa de SSH (por ejemplo, comando **SSH** en Inicio→Ejecutar, o **SSH** en *HyperTerminal* de Windows® o PuTTY), usando como dirección IP la dirección local del equipo y estando conectado a dicho puerto (ETH2). También es posible establecer la conexión a través del puerto remoto ETH1 si la configuración así lo habilita.

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Sea cual sea el método elegido para establecer la conexión con el equipo, aparecerá el prompt **equipo login as:** (donde *equipo* serán el nombre que lo identifica. Ej. *tca login:*) esperando a que se introduzca el *login* de usuario y, posteriormente, la clave de inicio de sesión (los usuarios y sus respectivas contraseñas son los mismos que en la interfaz web). En el caso de realizar la conexión de manera remota, la autenticación puede ser realizada contra un servidor externo tipo ldap o tacacs+.

En caso de utilizar un usuario con privilegios de administrador, a través de la consola se solicitará la selección del modo de conexión (1). Admin mode o 2). View mode)

B.3 Comandos de la consola de usuario

Una vez iniciada la sesión con un usuario y contraseña válidos, el prompt cambiará “Available log-in mode”, en el cual se debe elegir si se quiere entrar en modo administrador (1) o en modo visualización (2). Una vez elegido el modo, el prompt cambiará a **equipo />** a la espera de que el usuario teclee algún comando.

Los comandos son órdenes que se envían al equipo para requerir o modificar algún valor o para “navegar” a través de la estructura de directorios tipo árbol en que están organizados los parámetros del equipo.

La tabla siguiente muestra la lista completa de comandos disponibles, mostrando una breve descripción del mismo, la disponibilidad en función del tipo de usuario que ha iniciado la sesión y resaltando los de más utilidad.

Tabla B-1: Lista de comandos disponible			
Comando	Descripción	Usuario	
		admin	guest
exit	Interrumpe la conexión con el equipo	✓	✓
help	Muestra la lista de comandos disponibles	✓	✓
log / log all	Muestran el listado de eventos	✓	✗
ping	Realiza un ping al host indicado	✓	✓
reboot	Reinicializa el equipo	✓	✗
restore_factory	Carga la configuración por defecto	✓	✗
route	Muestra la tabla de rutado IP	✓	✓
stats	Muestra el estado del equipo	✓	✓
telnet	Inicia una sesión de telnet con el host indicado	✓	✓
ifconfig	Muestra la tabla de interfaces de red del equipo	✓	✓
pcap	Gestiona la captura de trazas de red en formato pcap recibidas y emitidas por el equipo a través de uno de sus interfaces de red y con soporte de filtro por protocolo	✓	✓
tracert	Comando de diagnóstico que permite determinar la ruta de encaminamiento de los paquetes que vienen desde un host (punto de red)	✓	✓

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Según la función que realizan cada uno de estos comandos, los podemos clasificar en diferentes grupos: **Configuración**, **Control** y **Diagnóstico**.

Tabla B-2: Clasificación de los comandos según su función		
Configuración restore_factory	Control telnet exit reboot	Diagnóstico ping route help log / log all stats lfconfig pcap traceroute

B.3.1 Comandos de configuración

restore_factory Aplica la configuración de fábrica.

Sintaxis: tca /> **restore_factory**

Argumentos: -

Observaciones: El uso de este comando es independiente del directorio en que nos encontremos

Ejemplo: tca /> **restore_factory**

B.3.2 Comandos de control

exit Cierra la conexión entre el ordenador y el equipo y, por tanto, la sesión de CLI.

Sintaxis: tca /> **exit**

Argumentos: -

Observaciones: -

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

reboot Reinicializa el equipo sin necesidad de apagarlo y volver a encenderlo para, por ejemplo, aplicar los cambios de configuración salvados.

Sintaxis: tca /> **reboot**

Argumentos: -

Observaciones: -

Ejemplo: tca /> **reboot**

telnet Inicia una sesión de telnet con el host indicado.

Sintaxis: tca /> **telnet** *Host*[*Port*]

Argumentos:

Host Nombre del host de destino.

Port (*opcional*) Número de puerto de destino.

Observaciones: Al iniciar sesión se deberá introducir de nuevo el usuario y la contraseña.
Se pueden utilizar las letras que identifican el equipo como nombre de host.

Ejemplo: tca /> **telnet** tca
tca /> **telnet** 172.16.50.38 23

B.3.3 Comandos de estado y diagnóstico

help Muestra un listado de todos los comandos disponibles y una breve descripción de su función.

Sintaxis: tca /> **help**

Argumentos: -

Observaciones: -

Ejemplo: tca /> **help**

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

log / log all Muestran el listado de eventos producidos en el equipo. Este comando es útil para monitorizar el equipo y detectar posibles errores durante su funcionamiento.

Sintaxis: tca /> **log** [*all*]

Argumentos:

- Sin argumentos, este comando muestra todos los eventos que se producen en el equipo en tiempo real hasta que el usuario presione una tecla.
- all* (Opcional) Muestra los eventos registrados en la memoria no volátil del equipo.

Observaciones: Todos los eventos producidos en el equipo se almacenan en un buffer de memoria con capacidad para 100 registros y al ocurrir un evento importante (inicios de sesión, cambios de configuración, etc.) éste es registrado en la memoria no volátil del equipo, que también tiene una capacidad de 100 registros. Tanto el buffer como la memoria no volátil son de tipo circular, es decir, una vez llena la memoria, cada vez que se registra un nuevo evento se elimina el más antiguo.

Ejemplo: tca /> **log**
tca /> **log all**

ping Envía paquetes ICPM ECHO_REQUEST a un host determinado

Sintaxis: tca /> **ping** [-s *SIZE*] [-w *SECS*] *host*

Argumentos:

- host* Nombre del host o dirección IP de destino
- size* Tamaño en bytes del paquete
- secs* Tiempo de espera máximo

Observaciones: Al ejecutar este comando, el equipo comenzará a hacer pings al host indicado hasta que el usuario pulse la combinación de teclas **Ctrl + C**.

Ejemplo: tca /> **ping -s 4096 172.16.50.38**
tca /> **ping emr**

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

route Muestra la tabla de rutado IP utilizada por el equipo en ese momento.

Sintaxis: tca /> **route**

Argumentos: -

Observaciones: -

Ejemplo: tca /> **route**

stats Muestra los parámetros de estado del equipo. Estos parámetros son los derivados del propio uso del equipo como, por ejemplo, el uso de memoria o CPU, los bytes transmitidos, etc así como los relativos al estado de las alarmas o de las diferentes posiciones controladas por el equipo y sus medidas analógicas de campo

Sintaxis: tca /> **stats** [*parámetro*]

Argumentos: -
parámetro (Opcional) Nombre del parámetro del cual queremos consultar su estado.

Observaciones: Al igual que los parámetros de configuración también están clasificados por categorías a modo de árbol de directorios.

El uso normal de este comando es sin argumentos y desde el directorio raíz, lo que mostrará todos los parámetros del estado del equipo.

Para mostrar un parámetro de estado determinado o los de un directorio concreto, es preciso conocer los nombres de cada uno.

Ejemplo:
tca /> **stats**
tca /> **stats basic/main**
tca /> **stats basic/signals**
tca /> **stats basic/measures**
tca /> **stats advanced/main/cpu_usage**

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

ifconfig Muestra numerosos parámetros de las interfaces de red residentes en el equipo, como la dirección IP (dinámica o estática), o la máscara de red.

Sintaxis: tca /> **ifconfig**

Argumentos: -

Observaciones: -

Ejemplo: tca /> ifconfig

pcap Conjunto de comandos que permiten realizar una captura de las tramas de comunicaciones a través de uno o todos los interfaces de red del equipo en formato tcpdump (compatible con Wireshark). Es posible mediante los argumentos iniciar/pausar/finalizar la captura, así como determinar los filtrados por protocolo o determinar el tamaño máximo del fichero en kbytes.

Sintaxis: tca /> **pcap** <start> <iface> <proto> <size_kb>
tca /> **pcap** <stop | wait | iscap>
tca /> **pcap** <getfile> <user> <password> <ftp_server>

Argumentos:

iface IP del interfaz (all, rtu1, rtu2, local)

proto Filtros de protocolo (all, http, https, iec104)

size_kb Tamaño en kbytes máximo del fichero tcpdump

user Nombre de usuario para el servidor ftp donde se envía el fichero de captura de tramas.

password Password para el usuario del servidor ftp donde se envía el fichero de captura de tramas.

ftp_server Dirección IP del servidor ftp a donde se envía el fichero de captura de tramas.

Observaciones: El fichero generado se envía a un servidor ftp designado, para lo que se necesitan las credenciales de acceso. Es necesario que el servidor sea alcanzable a través de la configuración de red del equipo.

Ejemplo: tca /> pcap start 4096
tca /> pcap stop 4096

B.4 Obtención de información del estado y la configuración de un equipo

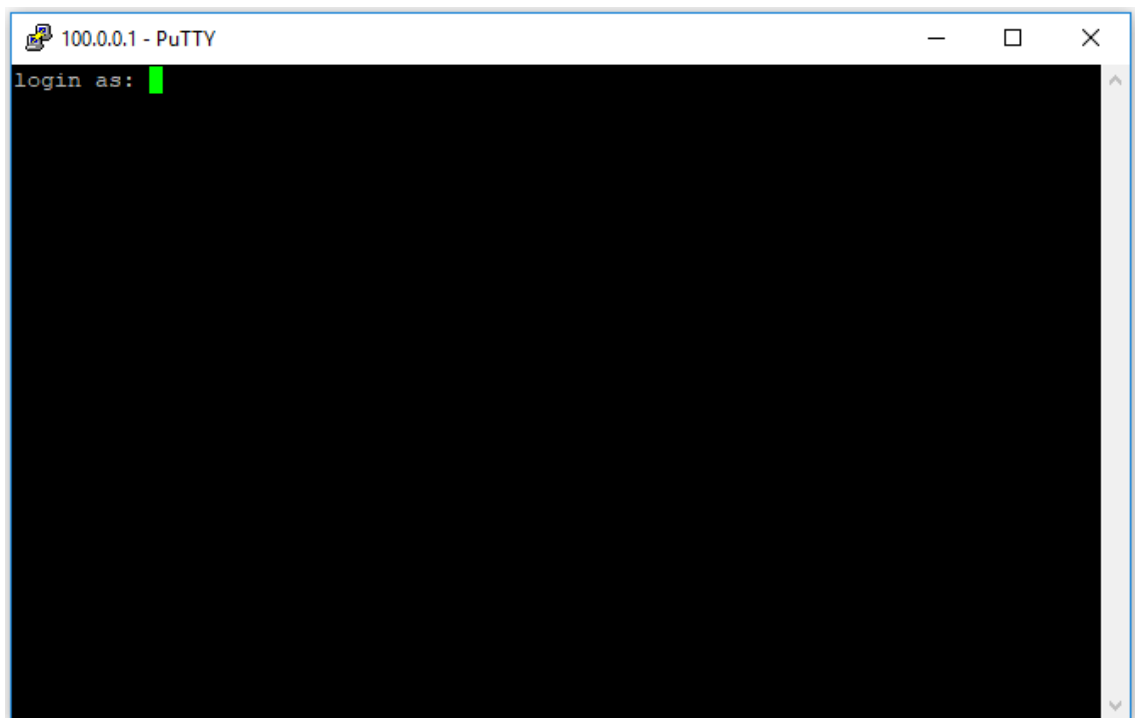
Para la obtención de información sobre el estado y la configuración de un equipo se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Conexión con el equipo

Como se ha explicado en el apartado *B.2 Métodos de Acceso*, la conexión con el equipo difiere ligeramente según el método de elegido. En este ejemplo se supone que el equipo es un **TCA**, que está conectado a una red y que tiene una dirección IP configurada que, para este ejemplo, será 100.0.0.1. Asimismo, el ordenador utilizado para realizar la conexión también está conectado a dicha red y el sistema operativo utilizado es Windows 10®.

Para establecer la conexión mediante **SSH**, haremos clic en el programa de emulación de terminal *PuTTY* o similar, en el cual debemos escribir la dirección IP configurada del equipo (100.0.0.1).

Si todo ha funcionado correctamente se abrirá una ventana de símbolo del sistema que será la interfaz de nuestra conexión.

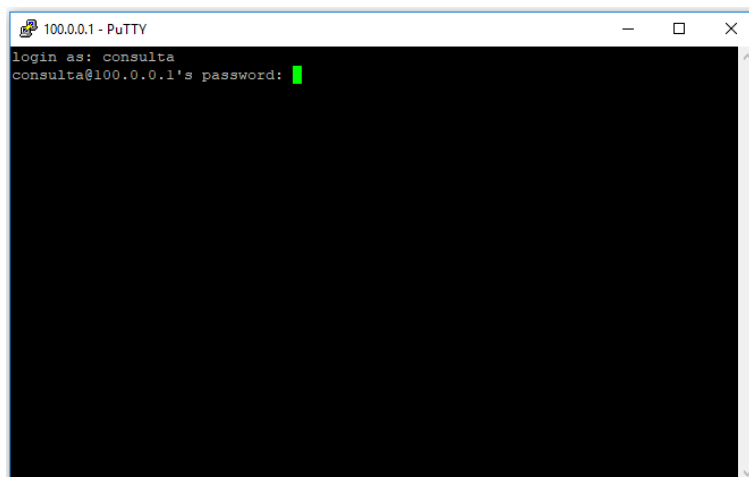


Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

2. Identificación del usuario

Al establecer la conexión con el equipo, el prompt **tca login:** indica que el sistema está esperando un nombre de usuario para la conexión con el equipo **tca**.

Como tan sólo deseamos obtener información, da lo mismo con qué usuario se entre (**admin** o **consulta**). Así, escribiremos **consulta** y pulsaremos **Enter**.

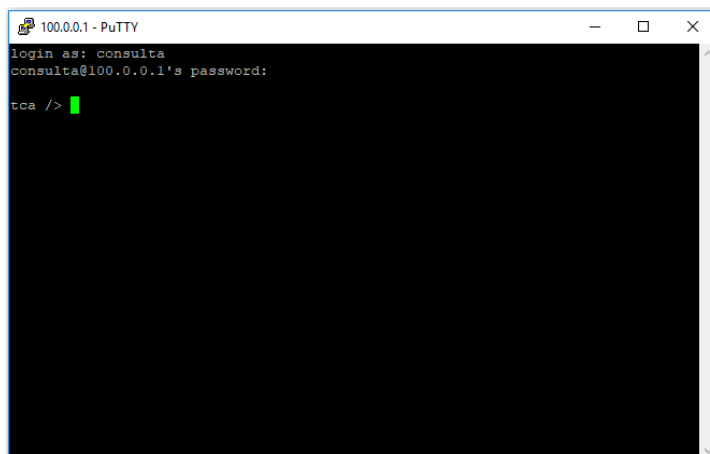


```
100.0.0.1 - PuTTY
login as: consulta
consulta@100.0.0.1's password: █
```

Ahora el sistema espera a que introduzcamos la contraseña correspondiente. Así pues, escribiremos **consulta**, que es el asociado al usuario consulta, y pulsaremos **Enter**.

Hay que tener en cuenta que en la ventana de PuTTY no aparece texto alguno mientras se introduce la contraseña para mantener la clave de acceso segura.

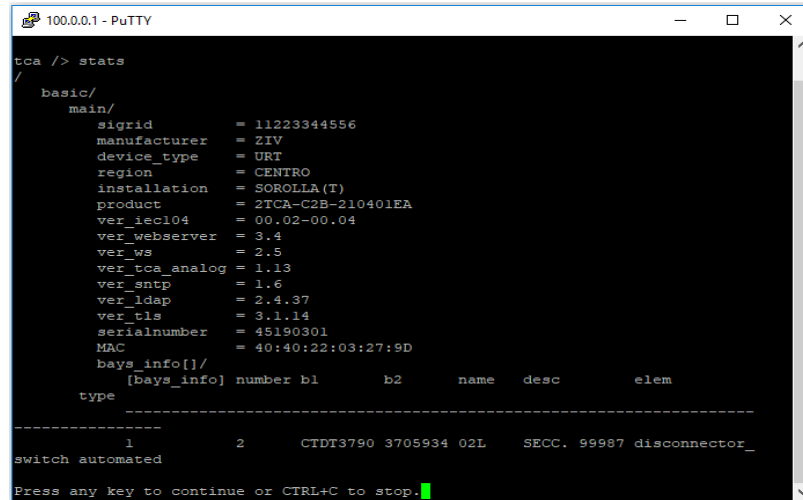
Si el usuario y contraseña introducidos son correctos aparecerá el prompt **tca />** indicando que el equipo está a la espera de que se introduzca algún comando.



```
100.0.0.1 - PuTTY
login as: consulta
consulta@100.0.0.1's password:
tca /> █
```

3. Obtención de las estadísticas del equipo

El listado de las estadísticas del equipo se muestra mediante el comando **stats**.



```
tca /> stats
/
  basic/
    main/
      sigrid          = 11223344556
      manufacturer    = ZIV
      device_type     = URT
      region          = CENTRO
      installation     = SOROLLA(T)
      product         = 2TCA-C2B-210401EA
      ver_iscl04       = 00.02-00.04
      ver_webserver    = 3.4
      ver_ws           = 2.5
      ver_tca_analog   = 1.13
      ver_sntp         = 1.6
      ver_ldap         = 2.4.37
      ver_tls          = 3.1.14
      serialnumber     = 45190301
      MAC             = 40:40:22:03:27:9D
      bays_info[/]
        type          [bays_info] number b1      b2      name      desc      elem
        -----
        1
switch automated      2      CTDI3790 3705934 02L      SECC. 99987 disconnecto_
Press any key to continue or CTRL+C to stop.
```

En el caso de que la información mostrada exceda de los límites de la ventana, el sistema sólo mostrará la información del principio y será necesario pulsar **Enter** una o más veces hasta que se haya mostrado toda la información. Sabremos que el sistema ha finalizado de mostrar toda la información cuando aparezca de nuevo el prompt del equipo: **tca />**.

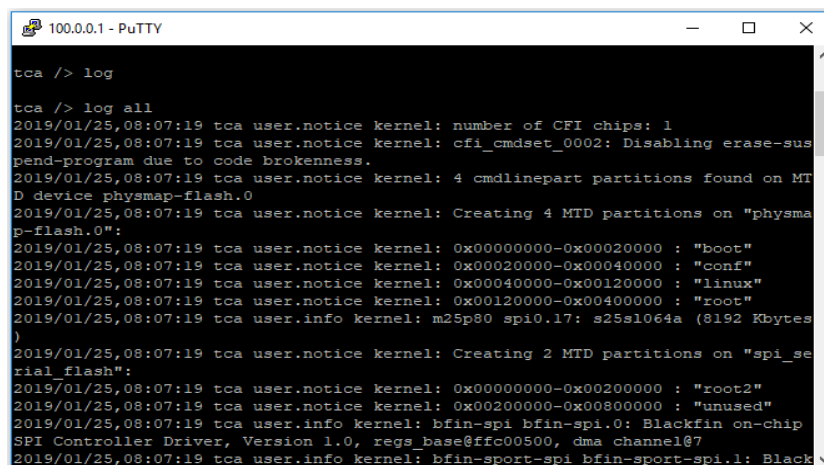
4. Obtención de los eventos registrados en el equipo

El comando **log all** permite consultar los eventos ocurridos en el equipo que, dada su importancia, han sido registrados en la memoria no volátil.

5. Obtención, en tiempo real, de los eventos ocurridos en el equipo

El comando **log** permite consultar los eventos ocurridos en el equipo en tiempo real.

El listado de eventos se irá actualizando continuamente mientras el usuario no pulse la tecla **Enter**.



```
tca /> log

tca /> log all
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: number of CFI chips: 1
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: cfi_cmdset_0002: Disabling erase-sus
pend-program due to code brokenness.
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: 4 cmdlinepart partitions found on MT
D device physmap-flash.0
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: Creating 4 MTD partitions on "physma
p-flash.0":
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: 0x00000000-0x00020000 : "boot"
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: 0x00020000-0x00040000 : "conf"
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: 0x00040000-0x00120000 : "linux"
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: 0x00120000-0x00400000 : "root"
2019/01/25,08:07:19 tca user.info kernel: m25p80 spi0.17: s25sl064a (8192 Kbytes
)
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: Creating 2 MTD partitions on "spi_se
rial_flash":
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: 0x00000000-0x00200000 : "root2"
2019/01/25,08:07:19 tca user.notice kernel: 0x00200000-0x00800000 : "unused"
2019/01/25,08:07:19 tca user.info kernel: bfin-spi bfin-spi.0: Blackfin on-chip
SPI Controller Driver, Version 1.0, regs_base@ffc00500, dma channel@7
2019/01/25,08:07:19 tca user.info kernel: bfin-sport-spi bfin-sport-spi.1: Black
```

B.5 Lista de ajustes de configuración del equipo TCA

1. Ajustes básicos (directorio / basic)

Directorio/	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/main/			
	sigrid	Remota / Datos Remota	Identificador Centro Transformación Distribución CTD / Centro de Seccionamiento CS
	hostname ¹		Nombre host
	manufacturer ²		Fabricante Equipo
	device_type		Tipo equipo (URT / UCP)
	device_class	Remota / Datos Remota	Tipo solución
	type_coms	Remota / Datos Remota	Medio de comunicaciones al que se conecta el equipo
	region	Remota / LDAP	Región o zona a la que pertenece el CTD
	perfil_cat2	Remota / LDAP	Perfil-categoría para autenticación de usuarios LDAP
	perfil_cat3	Remota / LDAP	Perfil-categoría para autenticación de usuarios LDAP
	perfil_cat4	Remota / LDAP	Perfil-categoría para autenticación de usuarios LDAP
	perfil_cat5	Remota / LDAP	Perfil-categoría para autenticación de usuarios LDAP
	perfil_cat6	Remota / LDAP	Perfil-categoría para autenticación de usuarios LDAP
	perfil_cat7	Remota / LDAP	Perfil-categoría para autenticación de usuarios LDAP
	perfil_cat8	Remota / LDAP	Perfil-categoría para autenticación de usuarios LDAP
	remota	Remota / Datos Remota	ID Remota
	Installation	Remota / Datos Remota	Nombre instalación
	rev_config		Revisión Configuración
	date_config		Fecha Configuración
	product		Modelo
	version		Versión de firmware
	fw_reference		Código de firmware
	iversion		Versión de firmware (incluyendo versión plantilla de configuración avanzada)
	fw_ireference		Código de firmware (incluyendo versión plantilla de configuración avanzada)
	serialnumber		Número de serie
	guestlogin		Identificador de usuario local perfil consulta
	guestpwd		Contraseña de usuario local perfil consulta
	adminlogin		Identificador de usuario local perfil Administrador
	adminpwd		Contraseña de usuario local perfil Administrador

¹ Este ajuste es el texto del "prompt" del CLI, y no se muestra en la página web.

² Ajuste de solo lectura

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/main/bays[]			
	number	Remota / Datos Remota	Número posición en el conjunto celda
	b1	Remota / Datos Remota	Nivel b1 del activo / celda
	b2	Remota / Datos Remota	Nivel b2 del activo / celda
	name	Remota / Datos Remota	Nivel b3 del activo / celda. Nombre posición
	desc	Remota / Datos Remota	Descripción posición
	elem	Remota / Datos Remota	Tipo celda o elemento (seccionador, interruptor, rupto- fusible, ruptor)
	type	Remota / Datos Remota	Nivel automatización (manual, supervisada o automatizada)
/main/gen_bay[] ³			
	b1	Remota / Datos Remota	Nivel b1 del activo / celda
	b2	Remota / Datos Remota	Nivel b2 del activo / celda
	name	Remota / Datos Remota	Nombre
	desc	Remota / Datos Remota	Descripción
/main/bb_bay[] ⁴			
	b1	Remota / Datos Remota	Nivel b1 del activo / celda
	b2	Remota / Datos Remota	Nivel b2 del activo / celda
	name	Remota / Datos Remota	Nombre barra
	desc	Remota / Datos Remota	Descripción barra
/lan_ip/			
	local_ip	Remota / LAN / IP	Dirección IP puerto local (loc)
	local_mask	Remota / LAN / IP	Máscara subred puerto local (loc)
	local_mac	Remota / LAN / IP	Dirección MAC puerto local (loc)
	privnet_ip	Remota / LAN / IP	Dirección IP puerto privado (eth2)
	privnet_mask	Remota / LAN / IP	Máscara subred puerto privado (eth2)
	privnet_mac	Remota / LAN / IP	Dirección MAC puerto privado (eth2)
	remote_dhcp	Remota / LAN / IP	Habilitación cliente dhcp en puerto remoto (eth1)
	remote_mac	Remota / LAN / IP	Dirección MAC puerto remoto (eth1)
/lan_ip/remote_ip[]/			
	ip	Remota / LAN / IP	Dirección IP puerto remoto (eth1)
	mask	Remota / LAN / IP	Máscara subred puerto remoto (eth1)
/dig_inputs/			
/dig_inputs/filter/			
	cont	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Tiempo Activación / Desactivación (s)
	dchanges	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Número Cambios para Desactivar
	achanges	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Número Cambios para Activar

3 No disponible en equipos / soluciones de tipo OCR no direccionales.

4 No disponible en equipos / soluciones de tipo OCR no direccionales.

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/52_common/			
	open_close_time	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Tiempo duración mandos apertura / cierre (s)
	trans_fail_time	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Tiempo máximo de espera para estados intermedios en estados dobles (s)
/protection_U0/5			
/protection_U0/ analog_connect/6			
	enable	DPF & AF	Habilitación de la comprobación del conexionado de sensores
/protection_U0/27f/			
	pickup	DPF & AF	Arranque (%)
	temp	DPF & AF	Tiempo fijo (s)
/protection_U0/87r2h/			
	restrain_f	DPF & AF	Contenido Segundo Armónico para bloqueo faltas de fase (%)
	restrain_n	DPF & AF	Contenido Segundo Armónico para bloqueo faltas a tierra (%)
/protection_U0/50f/			
	enable	DPF & AF	Habilitación
	pickup	DPF & AF	Arranque (A)
	time	DPF & AF	Tiempo Fijo (s)
/protection_U0/50n/			
	enable	DPF & AF	Habilitación
	pickup	DPF & AF	Arranque (A)
	time	DPF & AF	Tiempo Fijo (s)
/protection_U0/51f/			
	enable	DPF & AF	Habilitación
	pickup	DPF & AF	Arranque (A)
	curve	DPF & AF	Curva de Tiempo
	dial	DPF & AF	Índice de Tiempo
/protection_U0/51n/			
	enable	DPF & AF	Habilitación
	pickup	DPF & AF	Arranque (A)
	curve	DPF & AF	Curva de Tiempo
	dial	DPF & AF	Índice de Tiempo
/protection_U0/51ns/			
	enable	DPF & AF	Habilitación
	pickup	DPF & AF	Arranque (A)
	time	DPF & AF	Tiempo Fijo (s)
/protection_U0/52/			
	motor_sense	DPF & AF	Sentido de giro de la motorización
	open_close_fail_time	DPF & AF	Temporización de Fallo de Orden de Apertura y Cierre (s)
/protection_U0/59f/			
	pickup	DPF & AF	Arranque (%)
	temp	DPF & AF	Tiempo Fijo (s)

5 Existen otros directorios de ajustes correspondientes a las protecciones de cada una de las unidades de control (/protection_U1, /protection_U2, ...) para aquellos modelos que implementan la protección y control de más elementos / celdas.

6 Solo disponible en equipos con detección de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).



Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio/	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/protection_U0/ 27f_59f/			
	hysteresis	DPF & AF	Histéresis (%) para las unidades de presencia y ausencia de tensión
/protection_U0/ fault_detector/			
	enable	DPF & AF	Habilitación
	phase_dir ⁷	DPF & AF	Indicación dirección faltas de fase
	neutral_dir ⁸	DPF & AF	Indicación dirección faltas a tierra
	pulse	DPF & AF	Retraso activación (s)
	on_delay	DPF & AF	Duración Pulso Indicación Remota DPF (s)
	off_delay_local	DPF & AF	Tiempo Indicación Local DPF (min)
	off_delay_remote ⁹	DPF & AF	Tiempo Pulso Indicación Remota Direccionalidad (s)
/protection_U0/ fault_isolation/			
	enable	DPF & AF	Habilitación
	number_of_faults	DPF & AF	Número de Faltas
	time	DPF & AF	Tiempo Máximo de Espera a nuevo defecto (s)
	time_rst	DPF & AF	Tiempo de reinicio del Automatismo FIA (s)
/busbar/ ¹⁰			
/busbar/52/			
	motor_sense	[b3_name] ¹¹	Sentido de giro de la motorización
	Open_close_fail_time	[b3_name] ¹²	Temporización de Fallo de Orden de Apertura y Cierre (s)
/analog_inputs_B0/ ¹³			
/analog_inputs_B0/ voltages/			
	rated_voltage	B01 / Sensores	Tensión Nominal (KV)
	rt_factorsv	B01 / Sensores	Relación Transformación Sensor Tensión (KV/V)

⁷ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

⁸ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

⁹ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

¹⁰ Solo disponible en equipos con soporte para doble barra y posiciones de Enlace de Barras (sin medida)

¹¹ Nombre de la posición Enlace de Barras

¹² Nombre de la posición Enlace de Barras

¹³ Solo disponible para equipos con medidas de tensión directas en Barras. Existe otro directorio de ajustes correspondientes a una segunda unidad de adquisición de tensión de barras (/analog_inputs_B1) para aquellos modelos que así lo soportan.

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio/	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/analog_inputs_U0/14			
/analog_inputs_U0/ currents/			
	rt_factorsi	Sensores	Relación Transformación Trafo Toroidal (A/A)
/analog_inputs_U0/ voltages/15			
	rated_voltage	Sensores	Tensión Nominal (KV)
	rt_factorsv	Sensores	Relación Transformación Sensor Tensión (KV/V)
/reserved/			
/reserved/bays			
/reserved/bays/ defname/			
	16		Nombre por defecto de posición 1
/iec_60870_5_104/			
/iec_60870_5_104/ apci/			
	ip	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	IP cliente IEC60870-5-104 / centro control (máx.8)
/iec_60870_5_104/ con_pars/			
	t0	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Tiempo máximo de establecimiento de conexión IEC 60870-5-104 (s)
	t1	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Tiempo máximo de envío o de test de las tramas IEC 60870-5-104 (s)
	t2	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Tiempo máximo para el reconocimiento de tramas en el caso de que no haya mensajes de datos (s)
	t3	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Tiempo máximo para el envío de tramas de test en el caso de un estado de espera largo (s)
	k	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Máximo número de tramas transmitidas sin reconocer
	w	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Máximo número de tramas recibidas sin reconocer
/iec_60870_5_101/			
/iec_60870_5_101/ iec_address			
	common_address		Dirección Capa Aplicación IEC60870-5-101

14 Existen otros directorios de ajustes correspondientes a las protecciones de cada una de las unidades de control (/analog_inputs_U1, /analog_inputs_U2, ...) para aquellos modelos que implementan la protección y control de más elementos / celdas.

15 Solo disponible para equipos con medidas de tensión directa en Líneas entrada / salida.

16 Existen 9 ajustes adicionales (2..10) para definir el resto de nombres por defecto de las posiciones.



Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio/	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/iec_60870_5_101/ general			
	measures_poll_perio d	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Periodo exploración medidas (T_EXPMED) (s)
	c2_queue_reset_flag	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Borrado cola C2 reset enlace (RESCLAS2)
	data_c1_queue_size _ASDUs	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Longitud (ASDUs) cola C1 (LongC1)
	low_prior_c2_queue_ size_ASDUs	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Longitud (ASDUs) cola C2 (LongDatC2)
	high_prior_c2_queue_ size_ASDUs	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Long. (ASDUs) subcola C2 confirm. comandos (LongConfCmds)
	cmds_buf_size	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Longitud buffer órdenes (MaxCmds)
	reqs_buf_size	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Longitud buffer peticiones
	periodic_point_period	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Periodo de cambio periódico (CE_PERIO) (min)
/iec_60870_5_101/ information_object[]			
	input_ioa	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Punto entrada IEC60870-5-101
	identifier	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Identificador interno Señal digital o magnitud analógica del equipo
	output_ioa	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Mando IEC60870-5-101
	func	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Función / Tipo elemento en base de datos (SP, DP, DC_DP,...)
	text	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Texto abreviado señal
	deadband_%	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Histéresis (%) (solo magnitudes)
	rango	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango (solo magnitudes)
	st_off	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Estado desactivado (off)
	st_on	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Estado activado (on)
	cmd_off	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Mando operación 1
	cmd_on	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Mando operación 2
/route/			
/route/eth0_gateways			
	gateway1	Remota / LAN / IP	Gateway 1 (puerto remoto)
	gateway2	Remota / LAN / IP	Gateway 2 (puerto remoto)

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio/	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/route/iec104			
	client1_gw	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Gateway para acceso a cliente IEC60870-5-104 #1
	client2_gw	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Gateway para acceso a cliente IEC60870-5-104 #1
	client3_gw	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Gateway para acceso a cliente IEC60870-5-104 #3
	client4_gw	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Gateway para acceso a cliente IEC60870-5-104 #1
	client5_gw	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Gateway para acceso a cliente IEC60870-5-104 #1
	client6_gw	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Gateway para acceso a cliente IEC60870-5-104 #1
	client7_gw	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Gateway para acceso a cliente IEC60870-5-104 #1
	client8_gw	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Gateway para acceso a cliente IEC60870-5-104 #1
/route/sntpd			
	server1_gw	Remota / SNTP	Gateway Servidor NTP principal
	server2_gw	Remota / SNTP	Gateway Servidor NTP alternativo
/route/tacacsplus			
	server1_gw	Remota / TACACS+	Gateway Servidor Autenticación TACACS+ principal
	server2_gw	Remota / TACACS+	Gateway Servidor Autenticación TACACS+ alternativo
/route/ldap			
	main_server_gw	Remota / LDAP	Gateway Servidor Autenticación LDAP principal
	backup_server_gw	Remota / LDAP	Gateway Servidor Autenticación LDAP alternativo
/route/ws			
	server_gw	Remota / WS	Gateway para Cliente Servicios Web
/ws			
	extserverip	Remota / WS	Dirección IP Cliente Servicios Web
	extserverport	Remota / WS	Puerto Servicios Yxx
/ws/retry/			
	tout	Remota / WS	Tiempo máx. espera respuesta servicios Yxx (s)
	num	Remota / WS	Número reintentos servicios web Yxx
	time	Remota / WS	Tiempo entre reintentos servicios web Yxx (s)
/sntpd			
	ip1rljext	Remota / SNTP	IP Servidor Principal (IP1_RLJEXT)
	ip2rljext	Remota / SNTP	IP Servidor Alternativo (IP2_RLJEXT)
	t_petsincro	Remota / SNTP	Intervalo de Sondeo (T_PETSINCRO) (min)
	t_espsincro	Remota / SNTP	Tiempo de Espera a Respuesta (T_ESPSINCRO) (s)
	si_tfall	Remota / SNTP	Tiempo de Fallo Sincronización (SI_TFALL) (min)

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio/	ajuste	Página web	Texto Ajuste
/access/			
/access/session/			
	session_timeout	access	Caducidad de sesión (min)
/access/ tacacsplus/17			
	server1_ip	Remota / TACACS+	IP del Servidor principal
	server2_ip	Remota / TACACS+	IP del Servidor alternativo
	encrypted	Remota / TACACS+	Cifrado
	shared_key	Remota / TACACS+	Clave secreta compartida
/access/ldap/			
	main_server_ip	Remota / LDAP	Dirección IP Servidor Autenticación LDAP principal
	main_server_port	Remota / LDAP	Puerto servicio Autenticación LDAP principal
	backup_server_ip	Remota / LDAP	Dirección IP Servidor Autenticación LDAP alternativo
	backup_server_port	Remota / LDAP	Puerto servicio Autenticación LDAP principal
/access/retry			
	time	Remota / Reintentos	Tiempo entre reintentos a servidores externos (snmp / ldap / tacacs+/dhcp / ftp) (s)
	num	Remota / Reintentos	Número reintentos a servidores externos (snmp / ldap / tacacs+/dhcp / ftp)
	ftp_tout	Remota / FTP	Tiempo máximo para conexiones a servidores ftp externos (h)

17 Solo en modelos que incluyen cliente autenticación TACACS+

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

2. Ajustes avanzados (/advanced)

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/main			
	location	Ajustes Avanzados	Localización
	contact	Ajustes Avanzados	Contacto
	rev_template	Ajustes Avanzados	Revisión patrón de configuración avanzada
	address	Ajustes Avanzados	Dirección física del CTD / CS
	municipality	Ajustes Avanzados	Municipio
	instalation type	Ajustes Avanzados	Tipo Instalación (centro subterráneo, lonja, prefabricado)
	cell manufacturer	Ajustes Avanzados	Fabricante conjunto celda
	cell_sn	Ajustes Avanzados	Numero Serie conjunto celda
	cabinet_sn	Ajustes Avanzados	Numero Serie Armario Automatización
	configuration	Ajustes Avanzados	Configuración (ModOCR, Mod4LxP, Mod3LxP, ...)
	isolation_type	Ajustes Avanzados	Tipo de aislamiento conjunto celda (SF6, aire, ...)
	desc_rtu	Ajustes Avanzados	Descripción URT
	tca_type	Ajustes Avanzados	Tipo dispositivo
	u0_name	Ajustes Avanzados	Nombre equipos ampliación
	language	Ajustes Avanzados	Idioma servidor web
	timezone	Ajustes Avanzados	Zona horaria
	time	Ajustes Avanzados	Time (UTC)
	localtime	Ajustes Avanzados	Time (Local)
/admin			
/admin/shell/			
	telnet	Remota / Otros / Administración	Habilitación servicio telnet en puerto remoto
	ssh	Remota / Otros / Administración	Habilitación servicio ssh en puerto remoto
	sshport	Remota / Otros / Administración	Puerto del servidor ssh
/admin/web/			
	http	Remota / Otros / Administración	Habilitación servidor http
	httpport	Remota / Otros / Administración	Puerto del servidor http
	https	Remota / Otros / Administración	Habilitación servidor https
	httpsport	Remota / Otros / Administración	Puerto del servidor https
	nologinreseten		Habilitación del reinicio remoto sin autenticación
/admin/ws			
	http	Remota / WS	Habilitación protocolo http para servicios web
	httpport	Remota / WS	Puerto de servidor local de servicios web
/admin/ldap			
	starttls	Remota / LDAP	Habilitación TLS sobre LDAP
	ca1_verify	Remota / LDAP	Comprobación Certificado Raíz 1
	ca2_verify	Remota / LDAP	Comprobación Certificado Raíz 2
	ca3_verify	Remota / LDAP	Comprobación Certificado Raíz 3
	ca4_verify	Remota / LDAP	Comprobación Certificado Raíz 4

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/admin/ldap/cdn1			
	cn	Remota / LDAP	Nombre Identificador Servidor 1 LDAP
	o	Remota / LDAP	Organización Servidor 1 LDAP
	ou	Remota / LDAP	Unidad Servidor 1 LDAP
/admin/ldap/cdn2			
	cn	Remota / LDAP	Nombre Identificador Servidor 2 LDAP
	o	Remota / LDAP	Organización Servidor 2 LDAP
	ou	Remota / LDAP	Unidad Servidor 2 LDAP
/admin/tls			
	ca1_cert	Remota / Otros / Administración	Certificado raíz #1
	ca2_cert	Remota / Otros / Administración	Certificado raíz #2
	ca3_cert	Remota / Otros / Administración	Certificado raíz #3
	ca4_cert	Remota / Otros / Administración	Certificado raíz #4
/admin/tls/web			
	cert	Remota / Otros / Administración	Certificado público TLS
	privatekey	Remota / Otros / Administración	Clave privada TLS
	privatekeypwd	Remota / Otros / Administración	Password de la clave privada TLS
/admin/tls/ssh			
	cert	Remota / Otros / Administración	Certificado público TLS
	privatekey	Remota / Otros / Administración	Clave privada TLS
	privatekeypwd	Remota / Otros / Administración	Password de la clave privada TLS
/admin/cli			
	log		Habilitación de log mediante consola
/protection_common/ phase_sequence/18			
	sequence	DPF & AF	Secuencia de Fases
	min_voltage	DPF & AF	Mínima Tensión (V)
	ratio_v2_v1	DPF & AF	Ratio V2/V1
	delay	DPF & AF	Tiempo (seg)

18 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

/protection_U0/19			
/protection_U0/27f/			
	enable	DPF & AF	Habilitación
	logic	DPF & AF	Lógica de disparo
	time	DPF & AF	Tiempo fijo (s)
	max_current	DPF & AF	Nivel de corriente máximo para declarar ausencia de tensión (A)
	hys_current	DPF & AF	Histéresis utilizada en la detección del nivel de corriente (A)
/protection_U0/87r2h/			
	restrain_hys	DPF & AF	Histéresis Bloqueo por Segundo Armónico (%)
/protection_U0/50f/			
	direction	DPF & AF	Control de Par
/protection_U0/50n/			
	direction	DPF & AF	Control de Par
/protection_U0/51f/			
	time	DPF & AF	Tiempo fijo (s)
	direction	DPF & AF	Control de Par
/protection_U0/51f/			
	time	DPF & AF	Tiempo fijo (s)
	direction	DPF & AF	Control de Par
/protection_U0/51ns/			
	curve	DPF & AF	Curva de Tiempo
	dial	DPF & AF	Índice de Tiempo
	direction	DPF & AF	Control de Par
/protection_U0/u52/			
	name	DPF & AF	Identificador ruptor / interruptor
	motorguard_time	DPF & AF	Duración del disparo de Guardamotor (s)
	i2accum_alr	DPF & AF	Límite KI2t para alarma
	ka_ind	DPF & AF	Índice K para unidad supervisión interruptor
	arc_winlen	DPF & AF	Longitud de Ventana Cálculo de arco (s)
/protection_U0/59f/			
	enable	DPF & AF	Habilitación 59
	logic	DPF & AF	Lógica de disparo (AND / OR)
	time	DPF & AF	Tiempo Fijo (s)

19 Existen otros directorios de ajustes correspondientes a las protecciones de cada una de las unidades de control (/protection_U1, /protection_U2, ...) para aquellos modelos que implementan la protección y control de más elementos / celdas.

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/protection_U0/67/20			
	ph_angle	DPF & AF	Angulo Característico de Fases (°)
	gnd_angle	DPF & AF	Angulo Característico de Neutro (°)
	neg_seg_angle	DPF & AF	Angulo Característico de Secuencia Inversa(°)
	dead_angle	DPF & AF	Angulo Muerto (°)
	loss_pol	DPF & AF	Bloqueo por Falta de Polarización
	min_ph_volt	DPF & AF	Tensión mínima de Fases (V)
	min_gnd_volt	DPF & AF	Tensión mínima de Neutro (V)
	min_neg_seg_volt	DPF & AF	Tensión mínima de Secuencia Inversa (V)
	time	DPF & AF	Tiempo de Coordinación (mseg)
	z0_forward	DPF & AF	Nivel Z0 para falta adelante (ohmios)
	dir_type	DPF & AF	Tipo de Dirección para Neutro
/protection_U0/ fault_isolation/			
	forward	DPF & AF	Habilitación Faltas Salientes de barras en Automatismo FIA
	reverse	DPF & AF	Habilitación Faltas Entrantes a barras en Automatismo FIA
	unknown	DPF & AF	Habilitación Faltas Dirección desconocida en Automatismo FIA
/protection_U0/ analog_connect/21			
	invmeas	DPF & AF	Habilitación de la invalidez de medidas en caso de detección de error de conexionado
/analog_inputs_com mon/			
/analog_inputs_com mon/frequency/			
	nominal_frequency	Sensores	Frecuencia nominal sistema
/dig_inputs/ loc_commands/			
	need_confirm	Filtros digitales	Habilitación de la confirmación de mandos locales
	press_mintime	Filtros digitales	Mínimo tiempo pulsación mandos locales (s)
/recorders/			
/recorders/ fault_recorder/			
	enable	Registradores	Habilitación Registro Faltas

20 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

21 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/recorders/ oscilo_comtrade/			
	enable	Registradores/[b3-name]	Habilitación Oscilografía UPA
	pre_fault	Registradores/[b3-name]	Longitud registro pre-falta (s)
	post_fault	Registradores/[b3-name]	Longitud registro post-falta (s)
	dig1 ²²	Registradores/[b3-name]	Señal digital 1 añadida en los registros oscilográficos
	u0_trigger_50f ²³	Registradores/[b3-name]	Habilitación trigger oscilografía por Disparo 50F
	u0_trigger_51f	Registradores/[b3-name]	Habilitación trigger oscilografía por Disparo 50F
	u0_trigger_50n	Registradores/[b3-name]	Habilitación trigger oscilografía por Disparo 50F
	u0_trigger_51n	Registradores/[b3-name]	Habilitación trigger oscilografía por Disparo 50F
	u0_trigger_51ns	Registradores/[b3-name]	Habilitación trigger oscilografía por Disparo 50F
	u0_trigger_27	Registradores/[b3-name]	Habilitación trigger oscilografía por Disparo 50F
	u0_trigger_59	Registradores/[b3-name]	Habilitación trigger oscilografía por Disparo 50F
	trigger_ext	Registradores/[b3-name]	Habilitación trigger oscilografía por Trigger externo
/emask_U0/ ²⁴			
/emask_U0/ connection/ ²⁵			
	enabled	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Habilitación Modulo Supervisión Conexionado Analógico
	error	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Habilitación Alarma Error conexionado
/emask_U0/u50/			
	u50u1_enable	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitación 50U
	u50u1_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo 50U
	u50u1_bypass_timer	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Temporización 50U
	u50u1_release_dir	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Control de Par 50U
	u50u1_enabled	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitado 50U
	u50u1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 50U (cualquier fase)
	u50u1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 50U (cualquier fase)
	u50u1_harmonic_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo segundo armónico
	u50a1_pick_cond	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condiciones de Arranque 50A

²² Existen 16 ajustes, con nombres comprendidos entre dig1 y dig16.

²³ Para equipos con varios ingresos analógicos que controlan múltiples posiciones e implementan protecciones para las mismas, existen los ajustes correspondientes para sus triggers relacionados con sus unidades de protección (u1_trigger_50f, u1_trigger_50n, ..., u2_trigger_50f, u2_trigger_50n,...)

²⁴ Existen otros directorios de ajustes correspondientes a las protecciones de cada una de las unidades de control (/emask_U1, /emask_U2, ...) para aquellos modelos que implementan la protección y control de más elementos / celdas.

²⁵ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).



Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask_U0/u50/			
	u50a1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 50A
	u50a1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 50A
	u50b1_pick_cond	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condiciones de Arranque 50B
	u50b1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 50B
	u50b1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 50B
	u50c1_pick_cond	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condiciones de Arranque 50C
	u50c1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 50C
	u50c1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 50C
	u50n1_enable	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitación 50N
	u50n1_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo 50N
	u50n1_bypass_timer	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Temporización 50N
	u50n1_release_dir	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Control de Par 50N
	u50n1_enabled	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitado 50N
	u50n1_pick_cond	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condiciones de Arranque 50N
	u50n1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 50N
	u50n1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 50N
	u50n1_harmonic_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo segundo armónico
/emask_U0/u51/			
	u51u1_enable	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitación 51U
	u51u1_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo 51U
	u51u1_bypass_timer	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Temporización 51U
	u51u1_release_dir	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Control de Par 51U
	u51u1_enabled	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitado 51U
	u51u1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 51U (cualquier fase)
	u51u1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 51U (cualquier fase)
	u51u1_harmonic_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo segundo armónico

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask_U0/u51/			
	u51a1_pick_cond	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condiciones de Arranque 51A
	u51a1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 51A
	u51a1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 51 ^a
	u51b1_pick_cond	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condiciones de Arranque 51B
	u51b1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 51B
	u51b1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 51B
	u51c1_pick_cond	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condiciones de Arranque 51C
	u51c1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 51C
	u51c1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 51C
	u51n1_enable	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitación 51N
	u51n1_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo 51N
	u51n1_bypass_timer	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Temporización 51N
	u51n1_release_dir	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Control de Par 51N
	u51n1_enabled	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitado 51N
	u51n1_pick_cond	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condiciones de Arranque 51N
	u51n1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 51N
	u51n1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 51N
	u51n1_harmonic_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo segundo armónico
	u51ns1_enable	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitación 51NS
	u51ns1_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo 51NS
	u51ns1_bypass_timer	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Temporización 51NS
	u51ns1_release_dir	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Anulación de Control de Par 51NS
	u51ns1_enabled	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitado 51NS
	u51ns1_pick_cond	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condiciones de Arranque 51NS
	u51ns1_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 51NS
	u51ns1_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 51NS
	u51ns1_harmonic_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo segundo armónico

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask_U0/u52/			
	u52_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Bloqueo de Interruptor
	u52_open_pos_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Interruptor en Posición Abierto
	u52_close_pos_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Interruptor en Posición Cerrado
	u52_local_open_com_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Orden Local de Abrir Interruptor
	u52_local_close_com_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Orden Local de Cerrar Interruptor
	u52_remote_open_com_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Orden Remota de Abrir Interruptor
	u52_remote_close_com_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Orden Remota de Cerrar Interruptor
	u52_blocked	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Interruptor Bloqueado
	u52_pos_status	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Posición de Interruptor
	u52_open_com_o	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Salida de Orden de Abrir Interruptor
	u52_close_com_o	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Salida de Orden de Cerrar Interruptor
	u52_open_fail	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Fallo de Orden de Abrir Interruptor
	u52_close_fail	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Fallo de Orden de Cerrar Interruptor
	u52_trip_motor_guard	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo de Guardamotor
	u52_fail_cmd_in_prog	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	
	u52_arc_init	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Inicio de arco
	u52_ka2_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo unidad corriente acumulada interruptor
	u52_ka2_alarm	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Alarma Corriente Acumulada Interruptor

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask_U0/u67/26			
	u67u1_inhibit	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Inhibición 67
	u67u1_inversion	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Inversión de Polarización 67
	u67a1_dir_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Dirección Instantánea 67A
	u67a1_dir_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Dirección Temporizada 67A
	u67a1_rev_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Contradirección Instantánea 67A
	u67a1_rev_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Contradirección Temporizada 67 ^a
	u67b1_dir_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Dirección Instantánea 67B
	u67b1_dir_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Dirección Temporizada 67B
	u67b1_rev_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Contradirección Instantánea 67B
	u67b1_rev_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Contradirección Temporizada 67B
	u67c1_dir_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Dirección Instantánea 67C
	u67c1_dir_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Dirección Temporizada 67C
	u67c1_rev_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Contradirección Instantánea 67C
	u67c1_rev_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Contradirección Temporizada 67C
	u67n1_inhibit	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Inhibición 67N
	u67n1_inversion	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Inversión de Polarización 67N
	u67n1_dir_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Dirección Instantánea 67N
	u67n1_dir_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Dirección Temporizada 67N
	u67n1_rev_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Contradirección Instantánea 67N
	u67n1_rev_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Contradirección Temporizada 67N
	u67ns1_inhibit	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Inhibición 67NS
	u67ns1_inversion	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Inversión de Polarización 67NS
	u67ns1_dir_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Dirección Temporizada 67NS
	u67ns1_rev_t	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Contradirección Temporizada 67NS

26 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask_U0/u27f/			
	u27_enable	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitación 27
	u27_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo 27
	u27_enabled	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitado 27
	u27a_pickup ²⁷	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 27A
	u27b_pickup ²⁸	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 27B
	u27c_pickup ²⁹	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 27C
	u27a_trip ³⁰	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 27A
	u27b_trip ³¹	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 27B
	u27c_trip ³²	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 27C
	u27_trip ³³	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 27
	u27_trip_temp	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 27 temporizado (durante DPF)
/emask_U0/u59f/			
	u59_enable	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitación 59
	u59_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Bloqueo 59
	u59_enabled	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitado 59
	u59a_pickup ³⁴	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 59A
	u59b_pickup ³⁵	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 59B
	u59c_pickup ³⁶	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque 59C

27 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

28 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

29 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

30 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

31 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

32 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

33 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

34 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

35 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

36 Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask_U0/u59f/			
	u59a_trip ³⁷	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 59A
	u59b_trip ³⁸	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 59B
	u59c_trip ³⁹	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 59C
	u59_trip	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 59
	u59_trip_temp	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo 59 temporizado (durante DPF)
/emask_U0/ fault_passage/			
	dpf_enable	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitación Detector de Paso de Falta
	dpf_enabled	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Habilitado Detector de Paso de Falta
	dpf_local_ind	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Indicación Local Detector de Paso de Falta
	dpf_remote_ind	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Indicación Remota Detector de Paso de Falta
	dpf_directional_ind ⁴⁰	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Indicación dirección / validez Detector de Paso de Falta
	dpf_51ns_ind	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Indicación Detector de Paso de Falta por 51Ns
	dpf_general_ind	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Indicación Detector de Paso de Falta General
	dpf_abs_vol_ind	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Ausencia de Tensión durante Paso de Falta
	dpf_pre_vol_ind	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Presencia de Tensión durante Paso de Falta
	dpf_not_det_vol_ind	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Falta no detectada. Presencia de Tensión
	dpf_not_det_cur_ind	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Falta no detectada. Presencia de Corriente
	dpf_pickup_ind	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque Paso de Falta
	dpf_neu_dir_ena_ind ⁴¹	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Detección de dirección de faltas a tierra habilitada
	dpf pha_dir_ena_ind ⁴²	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Detección de dirección de faltas de fase habilitada

³⁷ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

³⁸ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

³⁹ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

⁴⁰ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

⁴¹ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

⁴² Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).



Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask_U0/ fault_isolation/			
	fi_local_set_manual	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Orden Local de Paso a Modo Manual al Automatismo de Aislamiento de Falta
	fi_local_set_auto	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Orden Local de Paso a Modo Automático al Automatismo de Aislamiento de Falta
	fi_remote_set_manual	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Orden Remota de Paso a Modo Manual al Automatismo de Aislamiento de Falta
	fi_remote_set_auto	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Orden Remota de Paso a Modo Automático al Automatismo de Aislamiento de Falta
	fi_enabled	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Automatismo de Aislamiento de Falta Habilitado
	fi_auto_mode	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Automatismo de Aislamiento de Falta en Modo Automático
	fi_pickup	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Arranque del Automatismo de Aislamiento de Falta
	fi_check_error	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Actuación de Automatismo de Aislamiento de Falta
	fi_operation	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Orden de Apertura de Interruptor por Aislamiento de Falta
	fi_open_52	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Error de Chequeo del Automatismo de Aislamiento de Falta
/emask_U0/ analog_inputs/			
	line_voltage	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Validez de Medida de Tensión de Línea.
	line_current_mis	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Incongruencia presencia de intensidad LE abiertas
	valid_line_volt_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Condición Validez Tensión de Línea.
/emask_bbb/43			(Posición Enlace barras)
	u52_block	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Bloqueo de Interruptor
	u52_open_pos_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Interruptor en Posición Abierto
	u52_close_pos_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Interruptor en Posición Cerrado
	u52_local_open_com_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Orden Local de Abrir Interruptor
	u52_local_close_com_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Orden Local de Cerrar Interruptor
	u52_remote_open_com_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Orden Remota de Abrir Interruptor
	u52_remote_close_com_i	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Entrada de Orden Remota de Cerrar Interruptor

43 Solo disponible en equipos con soporte para doble barra y enlace de barras.

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask_bbb/44			(Posición Enlace barras)
	u52_blocked	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Interruptor Bloqueado
	u52_pos_status	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Posición de Interruptor
	u52_open_com_o	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Salida de Orden de Abrir Interruptor
	u52_close_com_o	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Salida de Orden de Cerrar Interruptor
	u52_open_fail	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Fallo de Orden de Abrir Interruptor
	u52_close_fail	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Fallo de Orden de Cerrar Interruptor
	u52_trip_motor_guard	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Disparo de Guardamotor
	u52_fail_cmd_in_prog	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	
/dig_inputs/			
/dig_inputs/samplefilter/			
	time1	Filtros digitales	Tiempo entre muestras filtro anti-rebote Filtro1 (ms)
	time2	Filtros digitales	Tiempo entre muestras filtro anti-rebote Filtro2 (ms)
	nsamples1	Filtros digitales	Número Muestras Mismo Valor filtro anti-rebote Filtro1
	nsamples2	Filtros digitales	Número Muestras Mismo Valor filtro anti-rebote Filtro2
	filtered145	Filtros digitales	Número Filtro Asociado a ED1
	...		
/labels/			
/labels/logic/			
/labels/logic/single_signals/			
	signal0146	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Simples	Nombre Estado Lógico Simple 1
/labels/logic/double_signals/			
	signal0147	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Dobles	Nombre Estado Lógico Doble 1
/signal_types/			
/signal_types/logic/			
/signal_types/logic/single_signals/			
	signal0148	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Simples	Tipo Estado Lógico Simple 1

44 Solo disponible en equipos con soporte para doble barra y enlace de barras.

45 Existen tantos ajustes como entradas digitales dispone el equipo, uno para cada entrada digital, con nombres comprendidos entre filtered1 y filtered i, siendo 'i' el número total de entradas digitales.

46 Existen 128 ajustes, uno para cada señal lógica simple, con nombres comprendidos entre signal01 y signal128.

47 Existen 16 ajustes, uno para cada señal lógica doble, con nombres comprendidos entre signal01 y signal16.

48 Existen 128 ajustes con nombres comprendidos entre signal01 y signal128.



Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/signal_types/logic/ double_signals/			
	signal0149	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Dobles	Tipo Estado Lógico Doble 1
/logic/			
/logic/ internal_signals_U0/ 50			
	remote_mode ⁵¹	Señales Internas / [b3_text]	Entrada Modo Operación Remoto
	block52	Señales Internas / [b3_text]	Entrada Bloqueo Interruptor
	open52	Señales Internas / [b3_text]	Entrada Interruptor Abierto
	close52	Señales Internas / [b3_text]	Entrada Interruptor Cerrado
	open52loccom	Señales Internas / [b3_text]	Orden Local Apertura Interruptor
	close52loccom	Señales Internas / [b3_text]	Orden Local Cierre Interruptor
	init52arc	Señales Internas / [b3_text]	Entrada Bloqueo Interruptor
	block52arc	Señales Internas / [b3_text]	Entrada Interruptor Abierto
	setmanual_loccom	Señales Internas / [b3_text]	Orden Local Paso a Manual
	setauto_loccom	Señales Internas / [b3_text]	Orden Local Paso a Automático
	mem_sig_reset	Señales Internas / [b3_text]	Reposición de Señales Memorizadas
	valid_line_volt_i	Señales Internas / [b3_text]	Señal validación Tensión Línea
	osc_ext_trigger ⁵²	Señales Internas / [b3_text]	Señal Trigger Externo Oscilografía
	fdu_enable	Señales Internas / [b3_text]	Habilitación Detector Paso Falta
	u27_enable	Señales Internas / [b3_text]	Habilitación U27
	u27_block	Señales Internas / [b3_text]	Bloqueo U27
	u50u_enable	Señales Internas / [b3_text]	Habilitación 51P
	u50u_block	Señales Internas / [b3_text]	Bloqueo 51P
	u50u_bypass	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Temporización 51P
	u50u_ctrl_dir	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Control Par 51P
	u50nu_enable	Señales Internas / [b3_text]	Habilitación 51N
	u50nu_block	Señales Internas / [b3_text]	Bloqueo 51N
	u50nu_bypass	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Temporización 51N
	u50nu_ctrl_dir	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Control Par 51N

49 Existen 16 ajustes con nombres comprendidos ente signal01 y signal16.

50 Existen otros directorios de ajustes correspondientes a la lógica de las señales internas de cada unidad de control (/logic/internal_signals_U1, logic/internal_signals_U2, ...) para aquellos modelos que implementan la protección y control de más elementos / celdas.

51 Ajuste general, único por equipo URT.

52 Ajuste general, único por equipo URT.

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/logic/ internal_signals_U0/			
	u51u_enable	Señales Internas / [b3_text]	Habilitación 50P
	u51u_block	Señales Internas / [b3_text]	Bloqueo 50P
	u51u_bypass	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Temporización 50P
	u51u_ctrl_dir	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Control Par 50P
	u51nu_enable	Señales Internas / [b3_text]	Habilitación 50N
	u51nu_block	Señales Internas / [b3_text]	Bloqueo 50N
	u51nu_bypass	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Temporización 50N
	u51nu_ctrl_dir	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Control Par 50N
	u51snu_enable	Señales Internas / [b3_text]	Habilitación 51NS
	u51snu_block	Señales Internas / [b3_text]	Bloqueo 51NS
	u51snu_bypass	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Temporización 51NS
	u51snu_ctrl_dir	Señales Internas / [b3_text]	Anulación Control Par 51NS
	u59_enable	Señales Internas / [b3_text]	Habilitación U59
	u59_block	Señales Internas / [b3_text]	Bloqueo U59
	u67u_inhibit	Señales Internas / [b3_text]	Inhibición 67P
	67u_inversion ⁵³	Señales Internas / [b3_text]	Inversión 67P
	67nu_inhibit ⁵⁴	Señales Internas / [b3_text]	Inhibición 67N
	67nu_inversion ⁵⁵	Señales Internas / [b3_text]	Inversión 67N
	67snu_inhibit	Señales Internas / [b3_text]	Inhibición 67NS
	67snu_inversion	Señales Internas / [b3_text]	Inversión 67NS
/logic/ internal_signals_BBB /56			
	block52	Señales Internas / [b3_text]	Entrada Bloqueo Interruptor
	open52	Señales Internas / [b3_text]	Entrada Interruptor Abierto
	close52	Señales Internas / [b3_text]	Entrada Interruptor Cerrado
	open52loccom	Señales Internas / [b3_text]	Orden Local Apertura Interruptor
	close52loccom	Señales Internas / [b3_text]	Orden Local Cierre Interruptor
/logic/digital_outputs/			
	output01 ⁵⁷	Salidas Digitales y Leds	Lógica Salida Digital 01
/logic/led/			
	led01 ⁵⁸	Salidas Digitales y Leds	Lógica Led 01
/logic/ single_logic_signals/			
	signal01 ⁵⁹	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Simples	Lógica Estado Lógico Simple 1
/logic/ double_logic_signals/			
	signal01 ⁶⁰	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Dobles	Lógica Estado Lógico Doble 1

⁵³ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

⁵⁴ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

⁵⁵ Solo disponible en equipos con cálculo de faltas direccionales (medida tensión en 3 fases).

⁵⁶ Solo disponible en equipos con soporte para doble barra y enlace de barras.

⁵⁷ Existen tantos ajustes como salidas digitales dispone el equipo, uno para cada entrada digital, con nombres comprendidos entre output01 y output i siendo i el número máximo de salidas digitales de que dispone el modelo.

⁵⁸ Existen tantos ajustes como leds dispone el equipo, uno para cada entrada digital, con nombres comprendidos entre led01 y led i siendo i el número máximo de leds de que dispone el modelo.

⁵⁹ Existen 128 ajustes, uno para cada señal lógica simple, con nombres comprendidos entre signal01 y signal128.

⁶⁰ Existen 16 ajustes, uno para cada señal lógica doble, con nombres comprendidos entre signal01 y signal16.

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/ev_texts/			
/ev_texts/logic/			
/ev_texts/logic/single_signals/			
	signal01_off ⁶¹	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Simples	Texto Estado lógico simple 1 (Off)
	signal01_on ⁶²	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Simples	Texto Estado lógico simple 1 (On)
/ev_texts/logic/double_signals/			
	signal01_int ⁶³	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Dobles	Texto Estado logico doble 1 UC (Desconocido)
	signal01_off ⁶⁴	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Dobles	Texto Estado logico doble 1 UC (Off)
	signal01_on ⁶⁵	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Dobles	Texto Estado logico doble 1 UC (On)
	signal01_inv ⁶⁶	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Dobles	Texto Estado logico doble 1 UC (Erróneo)
/bays/			
/bays/gen_signals_BBB/ ⁶⁷			
	busbar_breaker		
/bays/gen_signals_U0/ ⁶⁸			
	protection	DPF & AF	Posición de la Protección
	cbreaker1	DPF & AF	Posición del Interruptor 1
	reserved	DPF & AF	Posición reserva
/bays/logic/			
/bays/logic/single_signals/			
	signal01 ⁶⁹	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Simples	Posición Estado Lógico Simple 1
/bays/logic/double_signals/			
	signal01 ⁷⁰	Señales de Usuario/ Señales Lógicas Dobles	Posición Estado Lógico Doble 1
/emask/logic/			
/emask/logic/single_signals/			
	signal01 ⁷¹	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Estado lógico simple 1 UC

⁶¹ Existen 68 ajustes, uno para cada señal lógica simple, con nombres comprendidos entre signal01_off y signal68_off.

⁶² Existen 68 ajustes, uno para cada señal lógica simple, con nombres comprendidos entre signal01_on y signal68_on.

⁶³ Existen 16 ajustes, uno para cada señal lógica doble, con nombres comprendidos entre signal01_int y signal16_int.

⁶⁴ Existen 16 ajustes, uno para cada señal lógica doble, con nombres comprendidos entre signal01_off y signal16_off.

⁶⁵ Existen 16 ajustes, uno para cada señal lógica doble, con nombres comprendidos entre signal01_on y signal16_on.

⁶⁶ Existen 16 ajustes, uno para cada señal lógica doble, con nombres comprendidos entre signal01_inv y signal16_inv.

⁶⁷ Solo disponible en equipos con soporte para doble barra y enlace de barras.

⁶⁸ Existen otros directorios de ajustes correspondientes a cada unidad de protección y control (/bays/gen_signals_U1, /bays/gen_signals_U2, ...) para aquellos modelos que implementan la protección y control de más elementos / celdas.

⁶⁹ Existen 128 ajustes, uno para cada señal lógica simple, con nombres comprendidos entre signal01 y signal128.

⁷⁰ Existen 16 ajustes, uno para cada señal lógica doble, con nombres comprendidos entre signal01 y signal16.

⁷¹ Existen 128 ajustes, uno para cada señal lógica simple, con nombres comprendidos entre signal01 y signal128

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask/logic/ double_signals/			
	signal01 ⁷²	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Estado lógico doble 1 UC
/emask/ inputs_outputs/			
	di_01 ⁷³	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Entrada Digital 01
	di_global_enable	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Orden de Desbloqueo Global de Entradas Digitales
	do_01 ⁷⁴	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Salida Digital 01
/emask/ analog_inputs/			
	bb_voltage ⁷⁵	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Validez de Medida de Tensión de Barras.
	poss_bb_voltage ⁷⁶	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Posible Tensión de Barras
	current_mismatch	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Incongruencia presencia de intensidad LE abiertas
/emask/system/			
	operation_mode ⁷⁷	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Modo de Operación Local/Remoto
	startup	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Arranque Equipo
	conf_file_rec	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Recepción Fichero Configuración XML
	conf_changes_app	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Aplicación Cambio Configuración
	conf_changes_sav	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Grabación Cambio Configuración
	factory_config	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Carga Configuración de Fábrica
	firmware_updated	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Actualización Firmware
	ip_active	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	IP estática activa
	powerup_log	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Log de Arranque

⁷² Existen 16 ajustes, uno para cada señal lógica doble, con nombres comprendidos entre signal01 y signal16.

⁷³ Existen tantos ajustes como entradas digitales dispone el equipo, uno para cada entrada digital, con nombres comprendidos entre filtered1 y filtered i, siendo 'i' el número total de entradas digitales.

⁷⁴ Existen tantos ajustes como salidas digitales dispone el equipo, uno para cada entrada digital, con nombres comprendidos entre output01 y output i siendo i el número máximo de salidas digitales de que dispone el modelo.

⁷⁵ Ajuste general, solamente aplica al equipo URT

⁷⁶ Ajuste general, solamente aplica al equipo URT

⁷⁷ Ajuste general, solamente aplica al equipo URT.

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/emask/system/			
	config_change_ws	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Cambio Configuración por Servicio Web
	config_query_ws	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Solicitud Cambio Configuración por Servicio Web
	web_services	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Servicio Web
	alarms_release	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Reposición Alarmas
	advan_config_char	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Carga Patrón Configuración
	IEC104_comm_failur e	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Fallo Comunicaciones IEC60870-5-104
	IEC104_init	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Inicio modulo IEC60870-5-104
	wd_alarm	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Habilitación Alarma Watchdog
	wd_operation	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Habilitación Modulo Supervisión Watchdog
/emask/clock/			
	clock_sync	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Sincronización de Reloj
	daylight_saving	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Cambio horario verano / invierno
/emask/user_login/			
	remote_admin	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Inicio de sesión de usuario remoto con permisos de modificación
	remote_visua	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Inicio de sesión de usuario remoto con permisos de visualización
	local_admin	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Inicio de sesión de usuario Local con permisos de modificación
	local_visua	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Inicio de sesión de usuario Local con permisos de visualización
	login_failed	Máscaras de Sucesos/ Sucesos Comunes	Inicio de sesión fallido
/emask/ phase_sequence/			
	phase_seq	Máscaras de Sucesos / [b3-name]	Secuencia de Fases ABC/ACB
iec_60870_5_104/			
iec_60870_5_104/ connections			
	maxconntcp	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Número Máximo Clientes IEC60870-5-104

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
iec_60870_5_101/ iec_60870_5_101/ general/			
	max_frame_size	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Máximo tamaño trama (bytes)
	comm_fail_tout	Remota/IEC60870_5_104/ Generales	Tiempo de fallo de comunicación (min)
	analog_float		Habilitación Unidades Ingeniería en medidas analógicas
	cmd_mode		Tipo mandos
	dbready_tout		Tiempo de espera tras reinicio del módulo IEC60870-5-101 para disponibilidad de base de datos
/iec_60870_5_101/ ioas_ranges/			
	sps_ioa_range_low	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango inferior puntos simples
	sps_ioa_range_high	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango superior puntos simples
	dps_ioa_range_low	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango inferior puntos dobles
	dps_ioa_range_high	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango superior puntos dobles
	mv_ioa_range_low	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango inferior puntos analógicos
	mv_ioa_range_high	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango superior puntos analógicos
	spc_ioa_range_low	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango inferior órdenes simples
	spc_ioa_range_high	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango superior órdenes simples
	dpc_ioa_range_low	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango inferior órdenes dobles
	dpc_ioa_range_high	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Rango superior órdenes dobles
/iec_60870_5_101/ system_ioas/			
	buffer_overflow	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Punto IOA Cola llena al 100%
	buffer_full	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Punto IOA Cola llena al X%
	file_transfer	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Punto IOA Transferencia de ficheros activa
	periodic_point	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Punto IOA Cambio periódico
	sync_status	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Punto IOA RTU sincronizada
	sync_source	Remota/IEC60870_5_104/ Puntos IEC 60870_5_101	Punto IOA Fuente de sincronización

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI

Directorio	Ajuste	Página web	Texto Ajuste
/route/			
	compability_defroutes		Habilitación de compatibilidad hacia atrás de reglas estáticas
/route/[st_rules]/			
	dest		Máscara Destino
	gateway		Dirección IP gateway
	service		Servicio
	if		Interfaz
	desc		Derscripción de la regla
/route/eth0_gateways/			
	dgw	Remota / LAN / IP	Gateway por defecto
/access/			
/access/tacacsplus/			
	server1_ip	Remota / TACACS+ ⁷⁸	Dirección IP del Servidor principal
	server2_ip	Remota / TACACS+	Dirección IP del Servidor alternativo
	encrypted	Remota / TACACS+	Cifrado
	shared_key	Remota / TACACS+	Clave secreta compartida
/access/ldap/			
	base_dn	Remota / LDAP	Base DN del servidor LDAP
	protocol_version	Remota / LDAP	Versión del protocolo LDAP
/access/console/			
	method	Remota / Otros / Administración	Método de autenticación
/access/web/			
	method	Remota / Otros / Administración	Método de autenticación
	local	Remota / Otros / Administración	Acceso local alternativo
/access/shell/			
	method	Remota / Otros / Administración	Método de autenticación
	local	Remota / Otros / Administración	Acceso local alternativo
/management/			
	fdp_time_alive		Tiempo máximo de permanencia de las alarmas memorizadas antes de reposición automática (min)

⁷⁸ Esta pestaña web sólo es visible en modelos con cliente autenticación TACACS+.

Anexo B. Interfaz de Línea de Comandos CLI



C. Índice de Figuras y Tablas

C.1 Lista de figuras

1.1	Introducción.....	1.1-1
Figura 1.1.1	Diseño HW general.....	1.1-4
Figura 1.1.2	Procesamiento de la medida.....	1.1-5
Figura 1.1.3	Diagrama funcional por línea protegida.....	1.1-6
1.4	Descripción Física	1.4-1
Figura 1.4.1	Frente de un equipo 2TCA-E.....	1.4-2
Figura 1.4.2	Trasera de un equipo 2TCA-E.....	1.4-3
Figura 1.4.3	Plano de taladrado del 2TCA-E.....	1.4-4
Figura 1.4.4	Ejemplo de etiqueta localizada en uno de los laterales del equipo.....	1.4-5
Figura 1.4.5	Menú de las entradas digitales.....	1.4-10
Figura 1.4.6	Ajuste de las entradas digitales.....	1.4-10
Figura 1.4.7	Menú de los filtros para las entradas digitales.....	1.4-10
Figura 1.4.8	Filtros antirrebotes, (entradas digitales).....	1.4-11
Figura 1.4.9	Diagrama de bloques de la celda lógica asociada a cada una de las salidas físicas.....	1.4-11
Figura 1.4.10	Ensayo de las entradas digitales.....	1.4-12
Figura 1.4.11	Configuración IP dinámica.....	1.4-14
Figura 1.4.12	Ejemplo de configuración de las direcciones IP del protocolo IEC 60870-5-104.....	1.4-16
Figura 1.4.13	Ejemplo de configuración de las conexiones de clientes IEC 60870-5-104.....	1.4-17
Figura 1.4.14	Ejemplo de configuración de los gateways para los clientes IEC 60870-5-104.....	1.4-18
Figura 1.4.15	Ejemplo de configuración de la dirección de aplicación de IEC 60870-5-104.....	1.4-19
Figura 1.4.16	Ejemplo de configuración general del IEC 60870-5-104.....	1.4-21
Figura 1.4.17	Ejemplo de configuración de las direcciones de los puntos del sistema IEC 60870-5-104.....	1.4-22
Figura 1.4.18	Ejemplo de configuración de las direcciones de los puntos de usuario IEC 60870-5-104 (Puntos).....	1.4-23
Figura 1.4.19	Ejemplo de configuración de los rangos de IOAs.....	1.4-25
Figura 1.4.20	Menú para la configuración de los servicios web.....	1.4-29
Figura 1.4.21	Ajustes para la configuración del servidor remoto.....	1.4-30
Figura 1.4.22	Ajustes para la configuración del servidor local.....	1.4-30
Figura 1.4.23	Ajustes para la configuración de la política de reintentos.....	1.4-31
Figura 1.4.24	Ejemplo de configuración del Modo de Autenticación para cada Modo de Acceso.....	1.4-33
Figura 1.4.25	Ejemplo de configuración del <i>timeout</i> de sesión.....	1.4-34
Figura 1.4.26	Opción de finalizar Sesión de Usuario.....	1.4-35
Figura 1.4.27	Ejemplo de configuración para el acceso WEB.....	1.4-36
Figura 1.4.28	Ejemplo de configuración para certificados y claves privadas de la capa TLS.....	1.4-37
Figura 1.4.29	Certificados raíz de entidades certificadoras.....	1.4-38
Figura 1.4.30	Ejemplo de configuración de los servicios telnet y ssh.....	1.4-39
Figura 1.4.31	Autenticación local alternativa siempre habilitada para acceso de consola.....	1.4-40
Figura 1.4.32	Ejemplo de configuración de autenticación local alternativa para accesos Web y Shell.....	1.4-41
Figura 1.4.33	Ejemplo de configuración del protocolo de autenticación remota LDAP.....	1.4-42
Figura 1.4.34	Ejemplo de configuración de las rutas para LDAP.....	1.4-43
Figura 1.4.35	Ejemplo de habilitación del servicio de autenticación LDAPS.....	1.4-44
Figura 1.4.36	Ejemplo de configuración de los identificadores de los servidores LDAP.....	1.4-45

Anexo C. Índice de Figuras y Tablas

Figura 1.4.37	Ejemplo de configuración de los certificados raíz considerados en LDAPS.	1.4-46
Figura 1.4.38	Ejemplo de configuración de la máscara de sucesos de inicio/fin de sesión.	1.4-49
Figura 1.4.39	Ejemplo de configuración del cliente SNTP.	1.4-51
Figura 1.4.40	Ejemplo de configuración de las rutas para SNTP.	1.4-52
Figura 1.4.41	Ejemplo de configuración de la máscara de sucesos de sincronización SNTP.	1.4-54
Figura 1.4.42	Seleccionar archivo de configuración.	1.4-55
Figura 1.4.43	Diálogo de selección del archivo de configuración.	1.4-56
Figura 1.4.44	Cargar configuración.	1.4-56
Figura 1.4.45	Carga de configuración fallida.	1.4-57
Figura 1.4.46	Carga de configuración satisfactoria.	1.4-57
Figura 1.4.47	Identificación de la versión del fichero de configuración.	1.4-58
Figura 1.4.48	Ejemplo de identificación de configuración tras cambio de ajuste por web.	1.4-58
Figura 1.4.49	Descarga de configuración.	1.4-59
Figura 1.4.50	Descarga de información del dispositivo.	1.4-60
Figura 1.4.51	Solicitud de usuario y contraseña.	1.4-61
Figura 1.4.52	Resolución de conflictos de acceso en modo administración.	1.4-62
Figura 1.4.53	Ejemplo de configuración de las direcciones IP y las máscaras de subred.	1.4-63
Figura 1.4.54	Ejemplo de configuración de los <i>gateways</i> .	1.4-64
Figura 1.4.55	Ejemplo de asignación de <i>Gateways</i> para el acceso a hosts IEC 60870-5-104.	1.4-65
Figura 1.4.56	Ejemplo de configuración de la sincronización SNTP.	1.4-66
Figura 1.4.57	Ejemplo de configuración de los modos de acceso.	1.4-67
Figura 1.4.58	Ejemplo de configuración de los modos de autenticación remota.	1.4-68
Figura 1.4.59	Ejemplo de configuración de los clientes del protocolo IEC 60870-5-104.	1.4-69
Figura 1.4.60	Ejemplo de configuración de la dirección de remota del protocolo IEC 60870-5-104.	1.4-70
Figura 1.4.61	Ejemplo de configuración las señales y mandos de usuario del protocolo IEC 60870-5-104.	1.4-71
Figura 1.4.62	Aplicar y guardar configuración.	1.4-72
1.5	Instalación y Puesta en Servicio	1.5-1
Figura 1.5.1	Placa de características (2TCA-E).	1.5-4
Figura 1.5.2	Solicitud de usuario y contraseña.	1.5-6
Figura 1.5.3	Selección del modo de operación.	1.5-7
Figura 1.5.4	Resolución de conflictos de acceso en modo administración.	1.5-7
Figura 1.5.5	Ejemplo de configuración de las direcciones IP y las máscaras de subred.	1.5-8
Figura 1.5.6	Ejemplo de asignación de <i>Gateway</i> a las conexiones externas predeterminadas.	1.5-9
Figura 1.5.7	Ejemplo de configuración de la sincronización SNTP.	1.5-10
Figura 1.5.8	Ejemplo de configuración de la caducidad de sesión.	1.5-11
Figura 1.5.9	Ejemplo de configuración de los ajustes de LDAP.	1.5-11
Figura 1.5.10	Ejemplo de configuración de los clientes del protocolo IEC 60870-5-104.	1.5-12
Figura 1.5.11	Ejemplo de configuración de <i>Gateways</i> para el acceso a hosts IEC 60870-5-104.	1.5-13
Figura 1.5.12	Ejemplo de configuración de la dirección de remota del protocolo IEC 60870-5-104.	1.5-13
Figura 1.5.13	Ejemplo de configuración las señales de usuario del protocolo IEC 60870-5-104.	1.5-14
Figura 1.5.14	Aplicar y Guardar configuración.	1.5-15
Figura 1.5.15	Menú para ajustar la hora UTC del equipo.	1.5-16
Figura 1.5.16	Ejemplo de configuración la hora UTC del equipo.	1.5-16
Figura 1.5.17	Menú para ajustar la hora UTC del equipo.	1.5-17
Figura 1.5.18	Ejemplo de configuración la hora UTC del equipo.	1.5-17

Anexo C. Índice de Figuras y Tablas

Figura 1.5.19	Ejemplo de configuración general datos remota.....	1.5-18
Figura 1.5.20	Ejemplo de configuración de los sensores.	1.5-19
2.1	Unidades de Sobreintensidad.....	2.1-1
Figura 2.1.1	Diagrama de una curva con límite de tiempo para una unidad de sobreintensidad temporizada.....	2.1-4
Figura 2.1.2	Diagrama de una curva con límite de tiempo para el caso de tiempo fijo mayor que el tiempo de curva (en arranque x 1,5).....	2.1-5
Figura 2.1.3	Característica INVERSA (IEC).....	2.1-6
Figura 2.1.4	Característica MUY INVERSA (IEC).....	2.1-7
Figura 2.1.5	Característica EXTREMADAMENTE INVERSA (IEC).	2.1-8
Figura 2.1.6	Característica TIEMPO-LARGO INVERSA (IEC).....	2.1-9
Figura 2.1.7	Característica TIEMPO-CORTO INVERSA (IEC).	2.1-10
Figura 2.1.8	Característica MODERADAMENTE INVERSA (IEEE).....	2.1-11
Figura 2.1.9	Característica MUY INVERSA (IEEE).	2.1-12
Figura 2.1.10	Característica EXTREMADAMENTE INVERSA (IEEE).	2.1-13
Figura 2.1.11	Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad instantánea de fases.....	2.1-15
Figura 2.1.12	Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad temporizada de fases.....	2.1-16
Figura 2.1.13	Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad instantánea de neutro.	2.1-23
Figura 2.1.14	Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad temporizada de neutro.	2.1-24
Figura 2.1.15	Diagrama de bloques de una unidad de sobreintensidad temporizada de neutro sensible.....	2.1-31
2.2	Unidades Direccionales.....	2.2-1
Figura 2.2.1	Diagrama vectorial de la Unidad Direccional de Fase.....	2.2-3
Figura 2.2.2	Diagrama de operación de la Unidad Direccional de Fases.	2.2-4
Figura 2.2.3	Gráficas para el ejemplo de aplicación.....	2.2-5
Figura 2.2.4	Diagrama vectorial de la Unidad Direccional de Neutro (polarización por tensión).	2.2-7
Figura 2.2.5	Secuencia Cero para Falta hacia adelante.....	2.2-8
Figura 2.2.6	Red de Secuencia Cero para Falta hacia atrás.....	2.2-8
Figura 2.2.7	Diagrama de operación de la unidad direccional de neutro.	2.2-9
Figura 2.2.8	Diagrama de operación de la unidad direccional de neutro sensible.....	2.2-9
Figura 2.2.9	Diagrama vectorial de la unidad direccional de secuencia inversa.....	2.2-10
Figura 2.2.10	red de secuencia inversa para falta hacia adelante.....	2.2-11
Figura 2.2.11	red de secuencia inversa para falta hacia atrás.....	2.2-11
Figura 2.2.12	Diagrama de operación de la unidad direccional de secuencia inversa.....	2.2-11
Figura 2.2.13	Diagrama de operación de la unidad direccional de secuencia directa.....	2.2-12
Figura 2.2.14	Red de secuencia cero para una falta hacia adelante.....	2.2-13
Figura 2.2.15	Red de secuencia cero para una falta hacia atrás.....	2.2-13
Figura 2.2.16	Diagrama de la característica de neutro aislado.....	2.2-14
Figura 2.2.17	Diagrama vectorial de la característica de la unidad direccional de neutro aislado.....	2.2-15
Figura 2.2.18	Lógica de la unidad de protección de neutro aislado.....	2.2-16
Figura 2.2.19	Diagrama vectorial de la característica de la unidad direccional de neutro aislado y de neutro compensado (bobina Petersen).....	2.2-18
Figura 2.2.20	Pantalla protección de Sobreintensidad Direccional.	2.2-20
3.1	Unidades de Tensión.....	3.1-1
Figura 3.1.1	Diagrama de bloques de la operación AND/OR de las unidades 27 y 59.....	3.1-2
Figura 3.1.2	Diagrama de bloques de la unidad de subtenensión de fases.....	3.1-5
Figura 3.1.3	Diagrama de bloques de una unidad de sobretensión de fases.	3.1-10

Anexo C. Índice de Figuras y Tablas

3.2	Tensión en Barras.....	3.2-1
	Figura 3.2.1 Tensión en Barras.	3.2-2
	Figura 3.2.2 Pantalla de ajustes de Tensión en Barras.....	3.2-4
4.1	Detector de Paso de Falta Direccional	4.1-1
	Figura 4.1.1 Detección de falta.	4.1-3
	Figura 4.1.2 Pantalla detección de paso de falta.....	4.1-6
4.2	Automatismo de Aislamiento de Falta.....	4.2-1
	Figura 4.2.1 Ejemplo de reenganches del interruptor de cabecera.....	4.2-2
	Figura 4.2.2 Parametrización de elementos de línea	4.2-2
	Figura 4.2.3 Pantalla ejemplo de ajustes del Automatismo de aislamiento de falta.	4.2-5
4.3	Supervisión de las Medidas Analógicas	4.3-1
	Figura 4.3.1 Ajustes de la unidad de supervisión del conexionado analógico.	4.3-2
	Figura 4.3.2 Lógica de supervisión de las medidas analógicas.	4.3-4
4.4	Secuencia de Fases.....	4.4-1
	Figura 4.4.1 Lógica de la unidad de detección de secuencia de fases.	4.4-2
	Figura 4.4.2 Pantalla de supervisión del circuito de tensión.	4.4-3
4.5	Supervisión de los Interruptores	4.5-1
	Figura 4.5.1 Pantalla de ajustes del módulo de Supervisión. Parámetros comunes.	4.5-4
	Figura 4.5.2 Pantalla de ajustes del módulo de Supervisión. Parámetros individuales.	4.5-5
4.6	Ajustes de Entradas Analógicas	4.6-1
	Figura 4.6.1 Pantalla de ajustes de entradas analógicas.	4.6-3
4.7	Registro de Sucesos	4.7-1
	Figura 4.7.1 Sucesos del Sistema.	4.7-9
	Figura 4.7.2 Sucesos de las posiciones.	4.7-10
	Figura 4.7.3 Definición de textos de sucesos automáticamente.	4.7-11
	Figura 4.7.4 Definición de textos de sucesos.	4.7-12
	Figura 4.7.5 Asignación de sucesos a posiciones.....	4.7-13
	Figura 4.7.6 Asignación de sucesos interruptor.	4.7-14
	Figura 4.7.7 Selección de la posición.	4.7-14
	Figura 4.7.8 Descripción de la posición.	4.7-15
	Figura 4.7.9 Consulta del registro.....	4.7-15
	Figura 4.7.10 Botones Anterior y Siguiente.	4.7-16
	Figura 4.7.11 Botón Refrescar.	4.7-16
	Figura 4.7.12 Botón “Borrar”.	4.7-17
	Figura 4.7.13 Borrar sucesos.....	4.7-17
	Figura 4.7.14 Descarga del fichero XML y/o CSV.	4.7-17
4.8	Lógica Programable	4.8-1
	Figura 4.8.1 Esquema del bloque lógico.....	4.8-3
	Figura 4.8.2 Definición de señales simples de usuario.	4.8-4
	Figura 4.8.3 Definición de señales dobles de usuario.....	4.8-4
	Figura 4.8.4 Elementos a definir.	4.8-5
	Figura 4.8.5 Tipo.	4.8-6
	Figura 4.8.6 Definición del Nombre.	4.8-6
	Figura 4.8.7 Posición.	4.8-7
	Figura 4.8.8 Selección de posición.	4.8-7
	Figura 4.8.9 Selección de entrada.....	4.8-8
	Figura 4.8.10 Desplegable de selección de entrada.....	4.8-8
	Figura 4.8.11 Tipo de entrada.....	4.8-9
	Figura 4.8.12 Tipo de estado lógico.....	4.8-9
	Figura 4.8.13 Definición de entrada negada.....	4.8-10

Anexo C. Índice de Figuras y Tablas

Figura 4.8.14	Lógica de salida.	4.8-11
Figura 4.8.15	Temporización de salida.	4.8-12
Figura 4.8.16	Función de Tiempo.	4.8-12
Figura 4.8.17	Calidad automática.	4.8-13
Figura 4.8.18	Invalidez de la señal.	4.8-14
Figura 4.8.19	Configuración de las señales lógicas dobles.	4.8-14
Figura 4.8.20	Número de estados.	4.8-15
Figura 4.8.21	Tiempo transición.	4.8-15
Figura 4.8.22	Señales internas.	4.8-16
Figura 4.8.23	Salidas digitales.	4.8-17
Figura 4.8.24	Ajustes de salidas digitales.	4.8-17
Figura 4.8.25	LEDs.	4.8-18
Figura 4.8.26	LEDs (características especiales).	4.8-19
5.1	Generalidades	5.1-1
Figura 5.1.1	Ejemplo de instalación del equipo en celdas.	5.1-2
Figura 5.1.2	Ejemplos ámbitos de aplicación.	5.1-3
5.2	Configuración tipo A: 3LxP	5.2-1
Figura 5.2.1	Configuración tipo 3LxP.	5.2-2
Figura 5.2.2	Conexionado del equipo.	5.2-3
Figura 5.2.3	Diagrama unifilar.	5.2-3
5.3	Configuración tipo B: 5LxP	5.3-1
Figura 5.3.1	Configuración tipo 5LxP.	5.3-2
Figura 5.3.2	Conexionado del equipo.	5.3-2
Figura 5.3.3	Diagrama unifilar.	5.3-3
5.4	Configuración tipo C: 4LE	5.4-1
Figura 5.4.1	Configuración tipo 4LE.	5.4-2
Figura 5.4.2	Conexionado del equipo.	5.4-3
Figura 5.4.3	Diagrama unifilar.	5.4-3

C.2 Lista de tablas

2.1	Unidades de Sobreintensidad	2.1-1
	Tabla 2.1-1: Entradas analógicas de los módulos de sobreintensidad	2.1-18
	Tabla 2.1-2: Entradas digitales de los módulos de sobreintensidad de fases	2.1-18
	Tabla 2.1-3: Salidas digitales de los módulos de sobreintensidad de fases	2.1-19
	Tabla 2.1-4: Arranque y reposición de las unidades de sobreintensidad instantáneas	2.1-21
	Tabla 2.1-5: Entradas analógicas de los módulos de sobreintensidad	2.1-25
	Tabla 2.1-6: Entradas digitales de los módulos de sobreintensidad de neutro	2.1-26
	Tabla 2.1-7: Salidas digitales de los módulos de sobreintensidad de neutro	2.1-27
	Tabla 2.1-8: Arranque y reposición de las unidades de sobreintensidad instantáneas	2.1-29
	Tabla 2.1-9: Entradas analógicas de los módulos de sobreintensidad	2.1-32
	Tabla 2.1-10: Entradas digitales de los módulos de sobreintensidad de neutro sensible	2.1-33
	Tabla 2.1-11: Salidas digitales de los módulos de sobreintensidad de neutro sensible ...	2.1-34
	Tabla 2.1-12: Arranque y reposición de las unidades de sobreintensidad instantáneas ..	2.1-35
2.2	Unidades Direccionales	2.2-1
	Tabla 2.2-1: Unidad Direccional de Fases	2.2-4
	Tabla 2.2-2: Unidad direccional de neutro (polarización por tensión)	2.2-7
	Tabla 2.2-3: Unidad Direccional de Secuencia Inversa	2.2-11
	Tabla 2.2-4: Selección de la característica direccional	2.2-17
	Tabla 2.2-5: Entradas digitales de los módulos direccionales	2.2-21
	Tabla 2.2-6: Salidas digitales y sucesos de los módulos direccionales	2.2-22
	Tabla 2.2-7: Direccionalidad fases	2.2-23
	Tabla 2.2-8: Direccionalidad neutro	2.2-23
	Tabla 2.2-9: Ensayo de la unidad de neutro aislado / compensado (arranques)	2.2-24
	Tabla 2.2-10: Ensayo de la unidad de neutro aislado / compensado (tiempos)	2.2-25
	Tabla 2.2-11: Ensayo de la unidad direccional	2.2-25
2.3	Bloqueo por Armónicos	2.3-1
	Tabla 2.2-1: Salidas digitales del Bloqueo por armónicos	2.3-3
3.1	Unidades de Tensión	3.1-1
	Tabla 3.1-1: Entradas analógicas de los módulos de subtenión de fases	3.1-6
	Tabla 3.1-2: Entradas digitales a los módulos de subtenión de fases	3.1-7
	Tabla 3.1-3: Salidas digitales y sucesos de los módulos de subtenión de fases	3.1-7
	Tabla 3.1-4: Arranque y reposición de las unidades de subtenión de fases	3.1-8
	Tabla 3.1-5: Entradas analógicas de los módulos de sobretensión de fases	3.1-11
	Tabla 3.1-6: Entradas digitales de los módulos de sobretensión de fases	3.1-12
	Tabla 3.1-7: Salidas digitales y sucesos de los módulos de sobretensión de fases	3.1-12
	Tabla 3.1-8: Arranque y reposición de las unidades de sobretensión de fases	3.1-13
3.2	Tensión en Barras	3.2-1
	Tabla 3.2-1: Entradas Digitales del módulo de Tensión en Barras	3.2-4
4.1	Detector de Paso de Falta Direccional	4.1-1
	Tabla 4.1-1: Condiciones de validez PDF	4.1-5
4.2	Automatismo de Aislamiento de Falta	4.2-1
	Tabla 4.2-1: Condiciones de invalidez de las señales AF	4.2-4
	Tabla 4.2-2: Entradas digitales del automatismo de aislamiento de falta	4.2-6
	Tabla 4.2-3: Salidas digitales y sucesos del automatismo de aislamiento de falta	4.2-6

Anexo C. Índice de Figuras y Tablas

4.3	Supervisión de las Medidas Analógicas.....	4.3-1
	Tabla 4.3-1: Salidas digitales y sucesos de la supervisión de la medida de intensidades.....	4.3-4
4.4	Secuencia de Fases	4.4-1
	Tabla 4.4-1: Salidas digitales y sucesos del módulo de detección de la rotación de fases ...	4.4-4
	Tabla 4.4-2: Ajustes para el ensayo de la unidad de secuencia de fases	4.4-4
4.5	Supervisión de los Interruptores.....	4.5-1
	Tabla 4.5-1: Entradas digitales y sucesos del módulo de supervisión de interruptores (1) ...	4.5-6
	Tabla 4.5-2: Salidas digitales y sucesos del módulo de supervisión de interruptores (1)	4.5-6
4.7	Registro de Sucesos.....	4.7-1
	Tabla 4.7-1: Registro de sucesos comunes del sistema	4.7-2
	Tabla 4.7-2: Registro de sucesos de las posiciones.....	4.7-5

ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA, S.L.
Licencia de Uso de Software

EL EQUIPO QUE USTED HA ADQUIRIDO CONTIENE UN PROGRAMA DE SOFTWARE. ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA S.L. ES EL LEGÍTIMO PROPIETARIO DE LOS DERECHOS DE AUTOR SOBRE DICHO SOFTWARE, DE ACUERDO CON LO PREVISTO EN LA LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE 11-11-1987. CON LA COMPRA DEL EQUIPO USTED NO ADQUIERE LA PROPIEDAD DEL SOFTWARE, SINO UNA LICENCIA PARA PODER USARLO EN CONJUNCIÓN CON DICHO EQUIPO.

EL PRESENTE DOCUMENTO CONSTITUYE UN CONTRATO DE LICENCIA DE USO ENTRE USTED (USUARIO FINAL) Y ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA, S.L. (LICENCIANTE) REFERIDO AL PROGRAMA DE SOFTWARE INSTALADO EN EL EQUIPO. POR FAVOR, LEA CUIDADOSAMENTE LAS CONDICIONES DEL PRESENTE CONTRATO ANTES DE UTILIZAR EL EQUIPO.

SI USTED INSTALA O UTILIZA EL EQUIPO, ELLO IMPLICA QUE ESTA DE ACUERDO CON LOS TÉRMINOS DE LA PRESENTE LICENCIA. SI NO ESTA DE ACUERDO CON DICHS TÉRMINOS, DEVUELVA DE INMEDIATO EL EQUIPO NO UTILIZADO AL LUGAR DONDE LO OBTUVO.

Condiciones de la Licencia de Uso

1.-Objeto: El objeto del presente Contrato es la cesión por parte del Licenciante a favor del Usuario Final de una Licencia no exclusiva e intransferible para usar los programas informáticos contenidos en la memoria del equipo adquirido y la documentación que los acompaña, en su caso (denominados en adelante, de forma conjunta, el "Software"). Dicho uso podrá realizarse únicamente en los términos previstos en la presente Licencia.

2.- Prohibiciones: Queda expresamente prohibido y excluido del ámbito de la presente Licencia el que el Usuario Final realice cualquiera de las actividades siguientes: a) copiar y/o duplicar el Software licenciado (ni siquiera con el objeto de realizar una copia de seguridad); b) adaptar, modificar, recomponer, descompilar, desmontar y/o separar el Software licenciado o sus componentes; c) alquilar, vender o ceder el Software o ponerlo a disposición de terceros para que realicen cualquiera de las actividades anteriores.

3.- Propiedad del Software: El Usuario Final reconoce que el Software al que se refiere este Contrato es de exclusiva propiedad del Licenciante. El Usuario Final tan sólo adquiere, por medio del presente Contrato y en tanto en cuanto continúe vigente, un derecho de uso no exclusivo e intransferible sobre dicho Software.

4.- Confidencialidad: El Software licenciado es confidencial y el Usuario Final se compromete a no revelar a terceros ningún detalle ni información sobre el mismo sin el previo consentimiento por escrito del Licenciante.

Las personas o entidades contratadas o subcontratadas por el Usuario Final para llevar a cabo tareas de desarrollo de sistemas informáticos no serán consideradas terceros a efectos de la aplicación del párrafo anterior, siempre y cuando dichas personas estén a su vez sujetas al compromiso de confidencialidad contenido en dicho párrafo.

En ningún caso, salvo autorización escrita del Licenciante, podrá el Usuario Final revelar ningún tipo de información, ni aún para trabajos subcontratados, a personas o entidades que sean competencia directa del Licenciante.

5.- Resolución: La Licencia de Uso se concede por tiempo indefinido a partir de la fecha de entrega del equipo que contiene el Software. No obstante, el presente Contrato quedará resuelto de pleno derecho y sin necesidad de requerimiento en el caso de que el Usuario Final incumpla cualquiera de sus condiciones.

6.- Garantía: El Licenciante garantiza que el Software licenciado se corresponde con las especificaciones contenidas en los manuales de utilización del equipo, o con las pactadas expresamente con el usuario final, en su caso. Dicha garantía sólo implica que el Licenciante procederá a reparar o reemplazar el Software que no se ajuste a dichas especificaciones (siempre que no se trate de defectos menores que no afecten al funcionamiento de los equipos), quedando expresamente exonerado de toda responsabilidad por los daños y perjuicios que pudieran derivarse de la inadecuada utilización del mismo.

7.- Ley y jurisdicción aplicable: Las partes acuerdan que el presente contrato se regirá de acuerdo con las leyes españolas. Ambas partes, con expresa renuncia al fuero que les pudiera corresponder, acuerdan someter todas las controversias que pudieran surgir en relación con el presente Contrato a los Juzgados y Tribunales de Bilbao.

ZIV Aplicaciones y Tecnología S.L.
Parque Tecnológico, 210
48170 Zamudio (Bizkaia)
Apartado 757
48080 Bilbao - España
Tel.- (34) 94 452.20.03

A D V E R T E N C I A

Z I V Aplicaciones y Tecnología, S.L., es el legítimo propietario de los derechos de autor del presente manual. Queda expresamente prohibido copiar, ceder o comunicar la totalidad o parte del contenido de este libro, sin la expresa autorización escrita del propietario.

El contenido de este manual de instrucciones tiene una finalidad exclusivamente informativa.

Z I V Aplicaciones y Tecnología, S.L., no se hace responsable de las consecuencias derivadas del uso unilateral de la información contenida en este manual por terceros.