

6MVCV

Terminal Integrado de Control y Medida

Manual de Instrucciones

ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGIA, S.L.
Licencia de Uso de Software

EL EQUIPO QUE USTED HA ADQUIRIDO CONTIENE UN PROGRAMA DE SOFTWARE. ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGIA S.L. ES EL LEGITIMO 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 CONJUNCION CON DICHO EQUIPO.

EL PRESENTE DOCUMENTO CONSTITUYE UN CONTRATO DE LICENCIA DE USO ENTRE USTED (USUARIO FINAL) Y ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGIA, 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 TERMINOS DE LA PRESENTE LICENCIA. SI NO ESTA DE ACUERDO CON DICHS TERMINOS, 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 (Vizcaya)
Apartado 757
48080 Bilbao - España
Tel.- (34) 94 452.20.03

A D V E R T E N C I A

***ZIV 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.

***ZIV 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.**

Tabla de Contenidos



Capítulo 1. Descripción e Inicio

1.1	Funciones	1.1-1
1.1.1	Lógica programable	1.1-2
1.1.2	Puertos y protocolos de comunicaciones	1.1-2
1.1.3	Vigilancia de los circuitos de maniobra	1.1-2
1.1.4	Selección de la secuencia de fases	1.1-2
1.1.5	Señalización óptica.....	1.1-3
1.1.6	Entradas digitales	1.1-3
1.1.7	Salidas auxiliares.....	1.1-3
1.1.8	Sincronización horaria	1.1-3
1.1.9	Registro de sucesos y anotación programable de medidas.....	1.1-3
1.1.10	Registro histórico de medidas	1.1-3
1.1.11	Supervisión de la tensión de alimentación	1.1-3
1.1.12	Display alfanumérico y teclado	1.1-4
1.1.13	Display gráfico	1.1-4
1.1.14	Entradas / Salidas virtuales	1.1-4
1.1.15	Autodiagnóstico y vigilancia	1.1-4
1.2	Interfaz Local: <i>Display</i> Alfanumérico y Teclado	1.2-1
1.2.1	Display alfanumérico y teclado	1.2-2
1.2.2	Teclas, funciones y modo de operación	1.2-3
1.2.2.a	Teclado	1.2-3
1.2.2.b	Teclas auxiliares de función	1.2-4
1.2.2.c	Acceso a las opciones	1.2-4
1.2.2.d	Operación	1.2-4
1.3	Interfaz Local: <i>Display</i> Gráfico	1.3-1
1.3.1	Introducción	1.3-2
1.3.2	Generalidades	1.3-2
1.3.3	Simbología asociada al display gráfico	1.3-3
1.3.4	Acceso a la información.....	1.3-5
1.3.4.a	Alarmero	1.3-5
1.3.4.b	Información del estado de entradas / salidas	1.3-6
1.3.4.c	Información de la indicación de las medidas.....	1.3-6
1.3.5	Operatoria de las funciones de control.....	1.3-7
1.3.5.a	Procedimiento general de ejecución de maniobras	1.3-7
1.4	Selección del Modelo	1.4-1
1.4.1	Selección del Modelo.....	1.4-2
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.....	1.5-2
1.5.4	Inspección preliminar.....	1.5-3
1.5.5	Ensayos	1.5-4
1.5.5.a	Ensayo de aislamiento.....	1.5-4



1.5.5.b	Comprobación de la fuente de alimentación	1.5-5
1.5.5.c	Ensayos de medida	1.5-5

Capítulo 2. Datos Técnicos y Descripción Física

2.1	Características Técnicas	2.1-1
2.1.1	Tensión de la alimentación auxiliar	2.1-2
2.1.2	Cargas	2.1-2
2.1.3	Entradas de intensidad	2.1-2
2.1.4	Entradas de tensión	2.1-2
2.1.5	Frecuencia	2.1-3
2.1.6	Exactitud en la medida	2.1-3
2.1.7	Entradas digitales	2.1-4
2.1.8	Salidas auxiliares	2.1-5
2.1.9	Entradas de convertidor	2.1-5
2.1.10	Enlace de comunicaciones	2.1-6
2.2	Normas y Ensayos Tipo	2.2-1
2.2.1	Aislamiento	2.2-2
2.2.2	Compatibilidad electromagnética	2.2-2
2.2.3	Climático	2.2-3
2.2.4	Alimentación	2.2-4
2.2.5	Mecánico	2.2-4
2.3	Arquitectura Física	2.3-1
2.3.1	Generalidades	2.3-2
2.3.2	Dimensiones	2.3-5
2.3.3	Elementos de conexión	2.3-6
2.3.3.a	Regletas de bornas	2.3-6
2.3.3.b	Extraibilidad del sistema (no cortocircuitable)	2.3-6
2.3.3.c	Cableado	2.3-6

Capítulo 3. Funciones y Principios de Operación

3.1	Medida de Frecuencia	3.1-1
3.1.1	Introducción	3.1-2
3.1.2	Rangos de ajuste de las unidades de medida de frecuencia	3.1-2
3.1.3	Salidas digitales y Sucesos del módulo de medida de frecuencia	3.1-2
3.2	Ajustes de Configuración	3.2-1
3.2.1	Introducción	3.2-2
3.2.2	Valores nominales (modo de operación)	3.2-2
3.2.3	Claves de acceso	3.2-2
3.2.4	Comunicaciones	3.2-2
3.2.5	Fecha y hora	3.2-2
3.2.5.a	Ajuste de huso horario local	3.2-2
3.2.5.b	Cambios de estaciones verano / invierno	3.2-2
3.2.6	Ajuste de contraste	3.2-3
3.2.7	Rangos de ajuste de configuración	3.2-3
3.3	Ajustes Generales	3.3-1
3.3.1	Introducción	3.3-2
3.3.2	Equipo en servicio	3.3-2
3.3.3	Relaciones de transformación	3.3-2



3.3.4	Convertidores de entrada	3.3-3
3.3.4.a	Modelos con supervisión de la tensión de alimentación	3.3-3
3.3.5	Secuencia de fases	3.3-3
3.3.6	Rangos de ajustes generales	3.3-4
3.4	Supervisión de los Circuitos de Maniobra	3.4-1
3.4.1	Descripción	3.4-2
3.4.2	Modo de funcionamiento	3.4-2
3.4.3	Circuito de disparo	3.4-3
3.4.4	Circuitos de maniobra 2 y 3	3.4-5
3.4.5	Rangos de ajuste de la supervisión de los circuitos de maniobra	3.4-5
3.4.6	Salidas digitales y Sucesos de la supervisión de los circuitos de maniobra	3.4-5
3.5	Supervisión de la Tensión de Alimentación	3.5-1
3.5.1	Introducción	3.5-2
3.5.2	Principios de funcionamiento	3.5-2
3.5.3	Rangos de ajuste de la supervisión de la tensión de alimentación	3.5-3
3.5.4	Salidas digitales y Sucesos de la supervisión de la tensión de alimentación	3.5-3
3.6	Cambio de Tabla de Ajuste	3.6-1
3.6.1	Descripción	3.6-2
3.6.2	Entradas digitales para el cambio de tabla de ajuste	3.6-3
3.6.3	Salidas digitales y Sucesos para el cambio de tabla de ajuste	3.6-4
3.7	Registro de Sucesos	3.7-1
3.7.1	Descripción	3.7-2
3.7.2	Organización del registro de sucesos	3.7-5
3.7.3	Máscaras de sucesos	3.7-5
3.7.4	Consulta del registro	3.7-5
3.7.5	Ajustes del registro de sucesos (sólo vía comunicaciones)	3.7-6
3.8	Histórico de Medidas	3.8-1
3.8.1	Operación	3.8-2
3.8.2	Rangos de ajuste de históricos	3.8-4
3.9	Entradas, Salidas y Señalización Óptica	3.9-1
3.9.1	Introducción	3.9-2
3.9.2	Entradas digitales	3.9-2
3.9.2.a	Entrada de habilitación de la unidad	3.9-4
3.9.2.b	Rangos de ajuste de las entradas digitales	3.9-5
3.9.2.c	Tabla de entradas digitales	3.9-5
3.9.3	Salidas auxiliares	3.9-8
3.9.3.a	Tabla de salidas auxiliares	3.9-9
3.9.4	Señalización óptica	3.9-14
3.9.5	Ensayo de las entradas digitales, salidas digitales y LED's	3.9-15
3.10	Lógica Programable	3.10-1
3.10.1	Descripción	3.10-2
3.10.2	Características funcionales	3.10-2
3.10.3	Funciones primitivas (opcodes)	3.10-4
3.10.3.a	Operaciones lógicas con memoria	3.10-11



3.11	Comunicaciones	3.11-1
3.11.1	Puertos de comunicación.....	3.11-2
3.11.2	Comunicación con el <i>ZivercomPlus</i> [®]	3.11-2
3.11.3	Sincronización por IRIG-B 123 y 003	3.11-3
3.11.3.a	Configuración de Hora UTC / Local.....	3.11-3
3.11.3.b	Ajustes de la función de IRIG-B.....	3.11-3
3.11.3.c	Salidas de la función de IRIG-B.....	3.11-3
3.11.4	Protocolos de comunicaciones	3.11-4
3.11.4.a	Registro de cambios de control	3.11-4
3.11.5	Ajustes de comunicaciones	3.11-5
3.11.5.a	Puerto Local.....	3.11-6
3.11.5.b	Puerto Remoto 1	3.11-6
3.11.5.c	Puertos Remotos 2 y 3	3.11-7
3.11.5.d	Puertos Remotos 1, 2 y 3 Ethernet.....	3.11-8
3.11.5.e	Puerto remoto 4	3.11-8
3.11.5.f	Ajustes del protocolo PROCOME 3.0.....	3.11-8
3.11.5.g	Ajustes del protocolo DNP 3.0.....	3.11-9
3.11.5.h	Ajuste del protocolo MODBUS.....	3.11-10
3.11.5.i	Ajustes del protocolo IEC-61850	3.11-11
3.11.5.j	Ajustes del Protocolo TCP/IP.....	3.11-11
3.11.6	Protocolo de Comunicaciones CAN	3.11-12
3.11.6.a	Introducción.....	3.11-12
3.11.6.b	Características generales	3.11-12
3.11.6.c	Entradas de la función CAN.....	3.11-14
3.11.6.d	Salidas de la función CAN	3.11-14
3.11.7	Entradas / Salidas virtuales	3.11-16
3.11.7.a	Puerto virtual 1	3.11-17
3.11.7.b	Puerto virtual 2.....	3.11-17
3.11.7.c	Medidas virtuales	3.11-17
3.11.7.d	Entradas de la función entradas / salidas virtuales	3.11-18
3.11.7.e	Salidas de la función entradas / salidas virtuales.....	3.11-19
3.11.8	Rangos de ajuste de comunicaciones	3.11-21
3.11.9	Ensayo de las comunicaciones.....	3.11-28
3.11.9.a	Pruebas del protocolo PROCOME	3.11-28
3.11.9.b	Pruebas del protocolo DNP V3.0.....	3.11-29
3.12	Códigos de Alarma	3.12-1
3.12.1	Introducción.....	3.12-2
3.12.2	Activación de señal y suceso de generación de alarma.....	3.12-2
3.12.3	Actualización de magnitud de estado de alarmas	3.12-2
3.12.4	Indicación en pantalla de reposo del HMI.....	3.12-3
3.12.5	Contador general del módulo de alarmas.....	3.12-3



A.	Perfil de Comunicaciones de Control PROCOME 3.0.....	A-1
A.1	Capa de Aplicación de Control	A-2
A.2	Datos de Control.....	A-3
B.	DNP V3.00 Device Profile Document	B-1
	DNP3 Basic Profile	
	DNP3 Basic Extended Profile	
	DNP3 Profile II	
	DNP3 Profile II Ethernet	
C.	MODBUS RTU. Documentación Mapa Direcciones	C-1
C.1	Información Preliminar.....	C-2
C.2	Función 01: lectura de salidas (read coil status)	C-2
C.2.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-2
C.3	Función 02: lectura de entradas (read input status).....	C-2
C.3.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-2
C.4	Función 03: lectura de contadores (read holding registers)	C-3
C.4.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-3
C.5	Función 04: lectura de medidas (read input registers)	C-4
C.5.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-4
C.6	Función 05 órdenes de mando (force single coil)	C-5
C.6.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-5
D.	Esquemas y Planos de Conexiones	D-1
E.	Índice de Figuras y Tablas.....	E-1
E.1	Lista de figuras	E-2
E.2	Lista de tablas.....	E-3
F.	Garantía	F-1



Capítulo 1

Descripción e Inicio

Contenido

- 1.1 Funciones
- 1.2 Interfaz Local: *Display* Alfanumérico y Teclado
- 1.3 Interfaz Local: *Display* Gráfico
- 1.4 Selección del Modelo
- 1.5 Instalación y Puesta en Servicio



1.1 Funciones



1.1.1	Lógica programable	1.1-2
1.1.2	Puertos y protocolos de comunicaciones	1.1-2
1.1.3	Vigilancia de los circuitos de maniobra.....	1.1-2
1.1.4	Selección de la secuencia de fases.....	1.1-2
1.1.5	Señalización óptica	1.1-3
1.1.6	Entradas digitales	1.1-3
1.1.7	Salidas auxiliares	1.1-3
1.1.8	Sincronización horaria	1.1-3
1.1.9	Registro de sucesos y anotación programable de medidas.....	1.1-3
1.1.10	Registro histórico de medidas	1.1-3
1.1.11	Supervisión de la tensión de alimentación	1.1-3
1.1.12	Display alfanumérico y teclado	1.1-4
1.1.13	Display gráfico	1.1-4
1.1.14	Entradas / Salidas virtuales	1.1-4
1.1.15	Autodiagnóstico y vigilancia.....	1.1-4



1.1.1 Lógica programable

Es posible definir una lógica de operación para establecer bloqueos, automatismos, lógicas de control y disparo, jerarquías de mando, etc., a partir de puertas lógicas conjugadas con cualquier señal capturada o calculada por el equipo.

Los sucesos, entradas y salidas digitales, HMI y comunicaciones dispondrán de todas las señales generadas por el equipo en función de cómo haya sido configurada su lógica programable.

El procesado de las señales de entrada genera salidas lógicas que pueden ser direccionadas hacia las diferentes conexiones existentes entre el **6MCV** y el exterior: contactos de salida, display, LEDs, comunicaciones, HMI...

1.1.2 Puertos y protocolos de comunicaciones

Los equipos **6MCV** disponen de varios tipos de puertos de comunicaciones:

- 1 puerto local delantero de tipo RS232C y USB.
- Hasta 3 puertos remotos con las siguientes configuraciones:
 - Puerto remoto 1: Interface de fibra óptica (cristal ST ó plástico de 1mm) o interface eléctrico RS232/RS232 FULL MODEM.
 - Puerto remoto 2: Interface de fibra óptica (cristal ST ó plástico de 1mm) o interface eléctrico RS232/RS485.
 - Puerto remoto 3: Interface eléctrico RS232/RS485.
- 2 puertos LAN con conector RJ45 ó Fibra Óptica de Cristal MT-RJ para comunicación de tipo ETHERNET.
- 1 puerto remoto con BUS de conexión para protocolo CAN.

El equipo también dispone de los siguientes protocolos de comunicaciones: PROCOME 3.0, DNP 3.0 y MODBUS (cualquiera de ellos asignable a los puertos remotos y, en el caso de PROCOME, también a los puertos LAN); IEC-61850 (puertos LAN) y CAN (BUS CAN Eléctrico). En el puerto local el protocolo soportado es PROCOME 3.0, estando destinado a la parametrización, configuración y extracción de información del equipo.

Las colas de cambios de control son totalmente independientes para cada puerto, siendo posible mantener dos instancias del mismo protocolo en los dos puertos remotos.

1.1.3 Vigilancia de los circuitos de maniobra

El equipo dispone de unidades para la comprobación del correcto funcionamiento de los circuitos de maniobra del interruptor, pudiendo supervisarse hasta tres bobinas. Es posible supervisar en las dos posiciones del interruptor (abierto y cerrado) o en sólo una de ellas.

1.1.4 Selección de la secuencia de fases

Es posible configurar la conexión del equipo a la red secuencia cuando las secuencias de fases sean ABC o ACB.



1.1.5 Señalización óptica

El equipo **6MCV** está dotado de indicadores ópticos (LEDs) localizados en su placa frontal. Su número va a depender de la altura de la caja. Para los modelos 4U ó 6U de altura se dispone de 16 LEDs. En el caso modelos montados en cajas de alturas inferiores, tendrán únicamente 4 LEDs. En todos los casos se dispone de un LED adicional que tiene la función de indicar si el equipo está **Disponible**.

1.1.6 Entradas digitales

El número de entradas digitales va a depender de cada modelo (ver 1.4, Selección del modelo). Pueden ir desde 8 hasta 82.

1.1.7 Salidas auxiliares

El número de salidas depende también de cada modelo concreto (ver 1.4, Selección del modelo) y pueden ir desde 6 hasta 34. De todas ellas, una no es configurable ya que corresponde a la indicación de **En Servicio** del equipo.

1.1.8 Sincronización horaria

El equipo cuenta con un reloj interno con una precisión de 1 milisegundo. Su sincronización puede realizarse a través de GPS (protocolo IRIG-B 003 y 123) o mediante comunicaciones por puerto remoto (protocolo PROCOME 3.0 ó DNP 3.0).

1.1.9 Registro de sucesos y anotación programable de medidas

Capacidad de 400 anotaciones en memoria no volátil. Las señales que generan los sucesos son seleccionables por parte del usuario y su anotación se realiza con una resolución de 1ms junto a un máximo de 12 medidas también seleccionables.

1.1.10 Registro histórico de medidas

El histórico de medidas permite obtener hasta doce máximos y doce mínimos de un grupo de cuatro magnitudes seleccionadas de entre todas las medidas disponibles (capturadas o calculadas), exceptuando los contadores, para cada ventana de tiempo. Esta ventana puede adaptarse a la aplicación mediante el ajuste de máscaras de días e intervalos, pudiendo guardar hasta un máximo de 168 registros.

1.1.11 Supervisión de la tensión de alimentación

Algunos modelos incorporan la supervisión de la tensión que suministran las baterías de continua de la subestación, la cuál es empleada para alimentar los propios equipos.

Mediante esta monitorización pueden generarse las alarmas por sobretensión y subtensión correspondientes, así como realizar un registro histórico de los valores de dicha tensión y almacenarlos en los registros oscilográficos que pueden acompañar a cada actuación del relé.

Para la realización de esta supervisión, el relé incorpora un convertidor de entrada diseñado específicamente para medir los valores de tensión continua habituales en las subestaciones.



1.1.12 Display alfanumérico y teclado

- Modificación y visualización de ajustes.
- Estado de las entradas y salidas
- Registros de protección (visualizados a través de comunicaciones):
 - Registros de sucesos.
 - Histórico de intensidades, tensiones, potencias, factor de potencia y energías u otras magnitudes calculadas.
- Registros de control
- Medidas utilizadas por la protección (según el modelo):
 - Intensidades de fases y neutros y sus ángulos.
 - Tensiones de las tres fases y neutro y sus ángulos.
 - Tensiones compuestas.
 - Intensidad máxima y mínima.
 - Tensión máxima y mínima.
 - Intensidades de secuencia positiva, negativa y homopolar y sus ángulos.
 - Tensiones de secuencia positiva, negativa y homopolar y sus ángulos.
 - Potencias activa, reactiva, aparente y factor de potencia.
 - Potencias máximas y mínimas.
 - Frecuencia.
 - Energías.
 - Armónicos de 2º a 8º orden de la intensidad y de la tensión de la fase A.
 - Convertidores.

1.1.13 Display gráfico

El Display gráfico, al ser totalmente configurable, puede disponer de forma general de las siguientes funciones:

- Unifilar de la posición con indicación del estado y mando de cada uno de los elementos que la componen.
- Control local de elementos.
- Presentación de las medidas (reales y calculadas).
- Presentación de las alarmas.
- Indicación del estado de las entradas y salidas digitales.

1.1.14 Entradas / Salidas virtuales

La función de entradas / salidas virtuales permite la transmisión bidireccional de hasta 16 señales digitales y 16 magnitudes analógicas entre dos equipos **6MCV** conectados a través de un sistema digital de comunicaciones. Esta función permite programar lógicas que contemplen información local y remota, tanto analógica como digital.

1.1.15 Autodiagnóstico y vigilancia

El equipo dispone de un programa de vigilancia, teniendo como misión la comprobación del correcto funcionamiento de todos los componentes.

1.2 Interfaz Local: *Display* Alfanumérico y Teclado



1.2.1	Display alfanumérico y teclado	1.2-2
1.2.2	Teclas, funciones y modo de operación	1.2-3
1.2.2.a	Teclado	1.2-3
1.2.2.b	Teclas auxiliares de función	1.2-4
1.2.2.c	Acceso a las opciones	1.2-4
1.2.2.d	Operación	1.2-4



1.2.1 Display alfanumérico y teclado

El display es de cristal líquido con 80 caracteres (4 filas de 20 caracteres por fila) mediante el cual se permite visualizar las alarmas, ajustes, medidas, estados, etc. Bajo el display se encuentran 4 teclas auxiliares de función (F1, F2, F3 y F4). En el siguiente apartado se explicarán las funciones asociadas a estas teclas. La figura 1.2.1 representa la disposición del display gráfico en reposo y las teclas auxiliares de función.

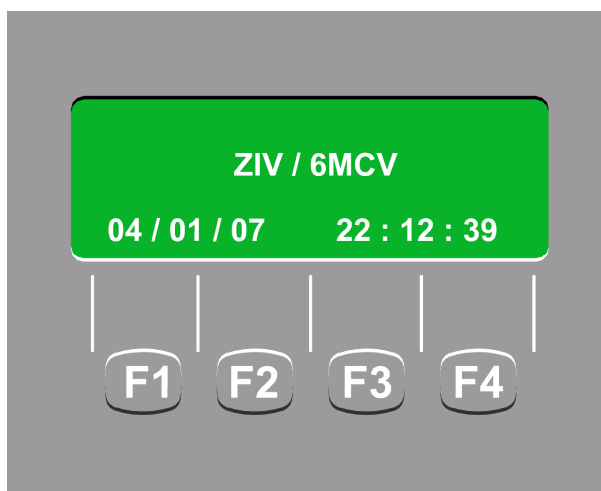


figura 1.2.1: display alfanumérico

- **Display en reposo**

Como se ve en la figura 1.2.1, el *display* en reposo presenta el modelo de equipo, la fecha y la hora. Además, en la parte izquierda de la línea superior se describe el modo de conexión (si se ha establecido comunicación) de la siguiente forma:

- [PL] Conexión local (comunicación a través de la puerta frontal)
- [P1] Conexión remota (comunicación a través de la puerta trasera 1)
- [P2] Conexión remota (comunicación a través de la puerta trasera 2)
- [P3] Conexión remota (comunicación a través de la puerta trasera 3)
- [P4] Conexión remota (comunicación a través de la puerta trasera 4)

- **Teclado asociado al display alfanumérico**

El teclado consiste en 16 teclas distribuidas en una matriz de 4 x 4, cuyas propiedades se especifican a continuación. La figura 1.2.2 muestra la disposición de este teclado.

Además de las teclas correspondientes a los dígitos (teclas del 0 al 9) se encuentran las teclas de selección (↓ y ↑), la tecla de confirmación (**ENT**), la tecla de salida (**ESC**) y la tecla de contraste (☉).



figura 1.2.2: teclado

A partir de la pantalla en reposo las operaciones sobre las funciones que incorporan los modelos **6MCV** se pueden realizar de dos formas diferentes: utilizando una sola tecla (**F2**) o utilizando todo el teclado.



1.2.2 Teclas, funciones y modo de operación

A continuación se detallan las funciones de las teclas disponibles, tanto las de función asociadas al display alfanumérico como de las del teclado.

1.2.2.a Teclado



Tecla de confirmación

La tecla ENT es utilizada para confirmar una acción: después de efectuar una selección después de editar un ajuste o para avanzar para visualizar la totalidad de los registros. Después de realizada una operación (selección, cambio de ajustes, información, etc.) se pulsa ENT de nuevo y se accede al nivel inmediatamente anterior.



Tecla de salida

La tecla ESC se utiliza para salir de una pantalla si no se desea hacer ninguna modificación en el ajuste o si se trata, simplemente, de salir de una pantalla de información. En cualquiera de los casos, al pulsar esta tecla el sistema vuelve a la pantalla inmediatamente anterior.



Teclas de selección en el *display*

Por medio de las teclas de selección se avanza o retrocede, en orden correlativo, a una cualquiera de las opciones existentes dentro de un menú o submenú. Cuando hay más de cuatro opciones dentro de un menú, en la esquina inferior derecha del *display* aparecerá una flecha (↓) indicando la existencia de las mismas. A estas opciones se accederá mediante la tecla ∇ y dejarán de visualizarse, correlativamente, las opciones situadas en primer lugar.



Aparecerá, entonces, en la esquina superior derecha del *display*, una flecha (↑) que indicará, a su vez, la existencia de esas primeras opciones.

La tecla ∇ se utiliza también para borrar dígitos dentro de un ajuste cuando se están efectuando modificaciones en el mismo. Sólo tiene esta función cuando se está introduciendo el ajuste.



Tecla de contraste y signo “menos (-)”

Pulsando esta tecla se obtiene la pantalla que permite ajustar el contraste de visualización en el *display*. Con las teclas de selección se modifica este valor de contraste: mayor valor = menor contraste.

También, cuando se están ajustando valores en coma flotante, permite introducir un signo negativo (-).



1.2.2.b Teclas auxiliares de función

F1

Pulsando F1 se confirman los cambios de ajustes realizados (cuando el equipo pide confirmación de tales cambios) o se confirma la activación de una tabla de ajustes (cuando el equipo pide tal confirmación). Cuando se pulsa desde la pantalla de reposo, da acceso a la información proporcionada por el registro de cambios de control.

F2

La tecla F2 se utiliza para consultar al equipo la información relativa a las medidas de intensidad, tensión, potencia, etc. y para reponer los LEDs.

F3

Pulsando F3 se accede a visualizar el estado de las entradas y salidas digitales del equipo.

F4

La tecla de función F4 es utilizada para rechazar los cambios de ajustes realizados (cuando el equipo pide la confirmación de tales cambios) y para rechazar la activación de una tabla de ajustes de reserva (también cuando se pide tal confirmación).

1.2.2.c Acceso a las opciones

Las teclas correspondientes a los dígitos (del 0 al 9) permiten una forma de acceso, que denominaremos acceso directo, a las distintas opciones (ajustes, información, medidas, etc.). Este acceso directo consiste en pulsar sucesivamente los números de identificación que se presentan en pantalla precediendo a cada ajuste, u opción dentro del ajuste, correspondiente.

Otra forma de acceso consiste en desplazarse en los menús mediante las teclas de selección y confirmar después la opción seleccionada mediante ENT.

1.2.2.d Operación

• Ajustes de rango

Los ajustes de rango presentan la siguiente disposición: el valor operativo del ajuste se presenta en el lugar señalado por la palabra ACTUAL. El nuevo valor se introduce en la siguiente línea, en el lugar señalado por la palabra NUEVO, donde aparece un cursor en estado intermitente.

Mediante las teclas correspondientes a los dígitos se edita el nuevo valor, que deberá concordar con el rango que se especifica en la última línea del display. Si se produce un error al introducir un valor, se usa la tecla ∇ para borrarlo. Una vez editado el nuevo valor se pulsa ENT para confirmarlo y salir al menú anterior.

```
REL T.I. FASE
ACTUAL: 1
NUEVO: ■
Rango ( 1 a 3000 )
```

Existe un tipo de ajuste que sigue este esquema pero cuyo rango se limita a las opciones de SI y NO. Las teclas 1 y 0 corresponden en este caso con los valores SI y NO. A continuación se pulsará ENT para confirmar el ajuste y volver a la pantalla anterior.

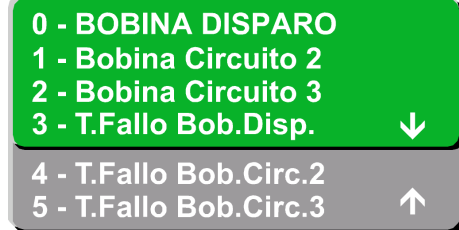
```
EQUIPO EN SERVICIO
ACTUAL: SI
NUEVO: ■
( 1 - [SI] 0 - [NO] )
```



1.2 Interfaz Local: *Display* Alfanumérico y Teclado

- **Ajustes de selección de opción**

Estos ajustes presentan la disposición de un menú de opciones entre las cuales se deberá elegir mediante las dos formas conocidas: mediante el número de acceso directo asociado a la opción o a través de las teclas de selección y la confirmación mediante ENT. En ambos casos el sistema retorna a la pantalla anterior.



- **Salida de los menús y ajustes**

Para salir de un menú o de un ajuste que no se desea modificar se pulsará la tecla ESC. Para salir de una pantalla de información se podrá pulsar indistintamente ENT o ESC. En todos los casos se vuelve al menú anterior.



1.3 Interfaz Local: Display Gráfico



1.3.1	Introducción	1.3-2
1.3.2	Generalidades.....	1.3-2
1.3.3	Simbología asociada al display gráfico.....	1.3-3
1.3.4	Acceso a la información.....	1.3-5
1.3.4.a	Alarmero	1.3-5
1.3.4.b	Información del estado de entradas / salidas	1.3-6
1.3.4.c	Información de la indicación de las medidas.....	1.3-6
1.3.5	Operatoria de las funciones de control.....	1.3-7
1.3.5.a	Procedimiento general de ejecución de maniobras	1.3-7



1.3.1 Introducción

Este capítulo analiza solamente el funcionamiento del display gráfico y el de las teclas de función asociadas al mismo (figura 1.3.1 y figura 1.3.2). Los ejemplos aquí representados quieren ser ilustrativos de la forma de operación del display.

Hay que tener en cuenta que aunque existen modelos **6MCV** en formato horizontal y vertical, la funcionalidad del display gráfico es idéntica en ambos casos.

1.3.2 Generalidades

El display gráfico es de cristal líquido de dimensiones 114 x 64 mm (240 x 128 puntos - píxeles). Está dotado de iluminación propia, y dispone de cinco teclas cuyas funciones son las siguientes:

funciones	serigrafía	color
configurable	O	roja
configurable	I	verde
configurable	DES	azul
selección	SEL	gris
información	INF	gris

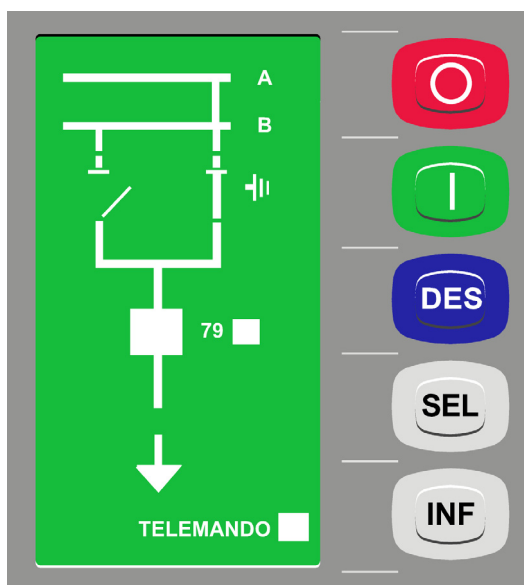


figura 1.3.1: *display gráfico de control local*

Como se puede ver en la tabla, las tres primera teclas (**O**, **I** y **DES**) son configurables y por lo tanto será en la lógica programable donde se defina su funcionalidad. No ocurre así con las teclas **SEL** e **INF** que ya tienen una función asignada.

Hay dos opciones de actuar sobre el display gráfico: acceder a las pantallas de información mediante la tecla de función **INF** o acceder a los diferentes objetos que constituyen el mímico para operar sobre ellos a través de la tecla de función **SEL**. El acceso tanto a las pantallas de información como a los objetos del mímico se realiza de forma secuencial. A partir de cualquier pantalla de información, si no se pulsa de nuevo la tecla **INF** en un tiempo ajustable se vuelve a la pantalla de reposo. De igual forma si pasan más de 10 segundos sin pulsar la tecla **SEL** la pantalla vuelve al estado de ningún elemento seleccionado.

Si se pulsa **SEL** respetando el tiempo de time-out, se selecciona uno por uno cada elemento del mímico hasta llegar de nuevo a la situación de ningún elemento seleccionado. El elemento seleccionado se representa gráficamente mediante un símbolo parpadeando. Este símbolo puede ser creado por el usuario o tomado de las bases de datos del programa, como los descritos en la figura 1.3.2 (en función del estado en que se encuentre).

Es posible seleccionar el orden de las pantallas, así como definir más de un mímico de posición con la indicación del estado de sus diferentes elementos. Los elementos representados en el unifilar dependen de la información asociada a cada uno de ellos. Toda esa información se define en la configuración de usuario que se carga en el equipo.

1.3.3 Simbología asociada al *display* gráfico

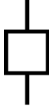





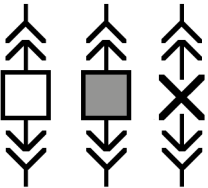
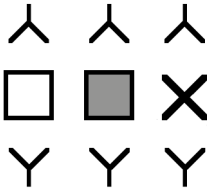








Elemento	Estado 1	Estado 2
Interruptor	 abierto	 cerrado
Interruptor	 desconocido (0-0)*	 desconocido (1-1)*
Seccionador	 abierto	 cerrado
Posición carretón	 enchufado	 desenchufado
Posición carretón	 extraído cerrado	 extraído abierto
Reenganchador	79  en servicio	79  fuera de servicio
Automatismo batería	AUT  en automático	AUT  en manual
Regulador de tensión	90  en automático	90  en manual

figura 1.3.2: símbolos de representación de los dispositivos



La representación en el display de cada dispositivo dependerá del estado de una o varias señales digitales, pudiendo existir los siguientes objetos de representación:

- Base
- Objeto tipo mando
- Objeto tipo 2 estados
- Objeto tipo magnitud
- Objeto tipo texto

• Base

Es la imagen que sirve como partida para el diseño de la pantalla. Puede ser creada por el usuario o tomada de la base de datos del programa.

Ejemplos de bases pueden ser las partes estáticas de una posición (como las Barras o las puestas a tierra) o las diferentes celdas en las pantallas de alarmeros.

• Objeto tipo mando

El objeto tipo mando representa un objeto que puede tomar un número de estados que puede oscilar entre 1 y 16. Además, presenta la característica de permitir actuar sobre él desde el HMI gráfico siempre y cuando se establezca su atributo como seleccionable.

Un ejemplo es un interruptor con varios estados (Abierto, Cerrado y Desconocido) y con posibilidad de realizar maniobras como las de apertura o cierre.

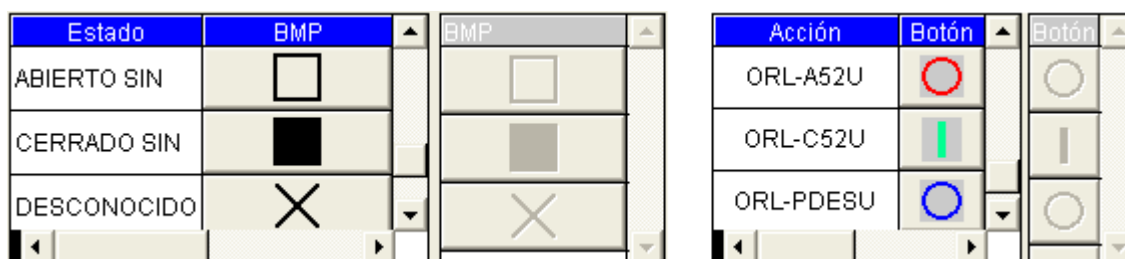


figura 1.3.3: ejemplo de estados y maniobras del interruptor

• Objeto tipo 2 estados

El objeto tipo 2 estados representa un objeto que puede tomar uno de dos estados en función del valor de la señal digital a la que está asociado (Desactivado = señal a 0; Activado = señal a 1). No se puede actuar sobre el objeto desde el HMI gráfico y su estado se modifica cuando cambia el valor de la señal.

Ejemplos de objetos de 2 estados pueden ser la indicación de presencia de tensión o las señales del alarmero.



figura 1.3.4: ejemplo de un elemento de 2 estados



- **Objeto tipo magnitud**

Este tipo de objeto permite incluir en el display magnitudes que pueden ser tanto *Estáticas* (presentes por defecto en el equipo) como de *Usuario* (creadas en la lógica programable).

- **Objeto tipo texto**

Permite incluir en el display campos de texto. El número máximo de caracteres admitido es de 16.

Es importante indicar que es posible utilizar todos los tipos de objetos en una misma pantalla, permitiendo de esta manera una mayor libertad en el diseño de las mismas.

1.3.4 Acceso a la información

Pulsando la tecla **INF** se van mostrando en el display gráfico, de forma secuencial, las diferentes pantallas de información accesibles.

Es importante recordar que, a partir de cualquiera de las pantallas de información, si no se pulsa de nuevo **INF** en un tiempo ajustable, se volverá a la pantalla de reposo.

Este ajuste de tiempo es accesible únicamente desde el HMI dentro de **Configuración - Conf. HMI gráfico** y su rango es de 0 a 60 segundos. Un valor de 0 segundos deshabilita el retorno automático a la pantalla de reposo. También se dispone, dentro de la misma opción, de un ajuste de **Contraste** que afecta únicamente al display gráfico.

Por defecto, las únicas pantallas que aparecen son las del estado de **Salidas Digitales** y **Entradas Digitales**. Mediante la lógica programable se definen el resto de pantallas y el orden en el que van a aparecer.

1.3.4.a Alarmero

En el caso de los alarmeros, mediante la lógica programable se puede diseñar tanto la apariencia, como el número de pantallas y alarmas que queremos mostrar. También se debe especificar a qué señal digital se va a asociar cada una de las alarmas y cuál va a ser el texto que aparece en el display gráfico.

Es importante indicar que no existe un tipo de pantalla predefinido con la función de alarmero. La creación de este tipo de pantallas se realiza de igual manera que el resto de pantallas que van a aparecer en el display gráfico, utilizando para ellos los objetos descritos en el apartado 1.3.2. Esto permite flexibilizar al máximo su creación, adaptando las pantallas a las necesidades de cada usuario.

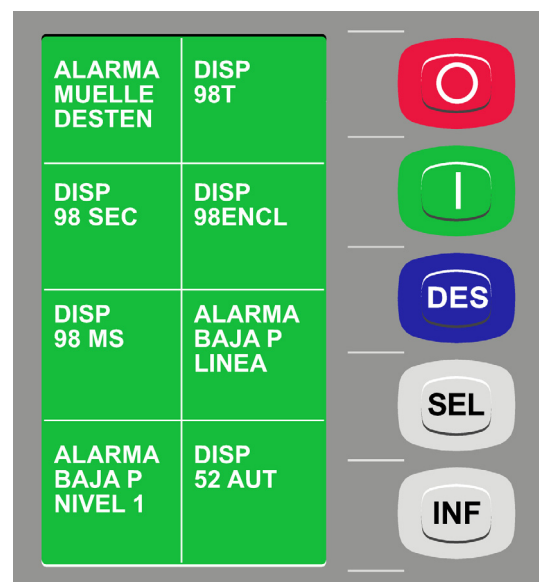


figura 1.3.5: ejemplo de alarmero

También se define mediante la lógica programable la función de reconocimiento de alarmas, que deberá actuar sobre las señales digitales asociadas a cada una de las alarmas.



1.3.4.b Información del estado de entradas / salidas

Como se indica en el punto 1.3.3, las únicas pantallas que aparecen por defecto en el equipo son las del estado de **Salidas Digitales** y **Entradas Digitales**. Estas pantallas no son configurables y, por lo tanto, serán diferentes según el modelo.

Sin embargo, es posible crear nuevas pantallas en las que se muestren los estados de cualquier señal digital del equipo, tanto predefinida como creada en la lógica programable.

En el caso de las entradas o salidas digitales, si están activas se representan mediante un rectángulo lleno (simulando un LED), mientras que si no están activas el rectángulo estará vacío.

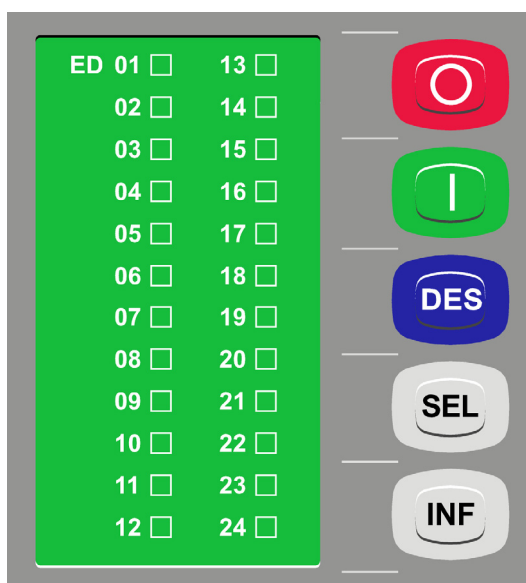


figura 1.3.6: display de entradas / salidas

1.3.4.c Información de la indicación de las medidas

También es posible diseñar una pantalla para la presentación de las medidas del equipo. Como en el caso de las señales digitales, se pueden utilizar tanto las medidas predefinidas en el equipo (estáticas) como las creadas en la lógica programable. No hay diferencias a la hora de utilizarlas en el display gráfico.

Como caso particular de medidas está el valor horario. Esta magnitud estática denominada **Hora Actual (HORA_ACT)** permite mostrar por separado la fecha y la hora del equipo.

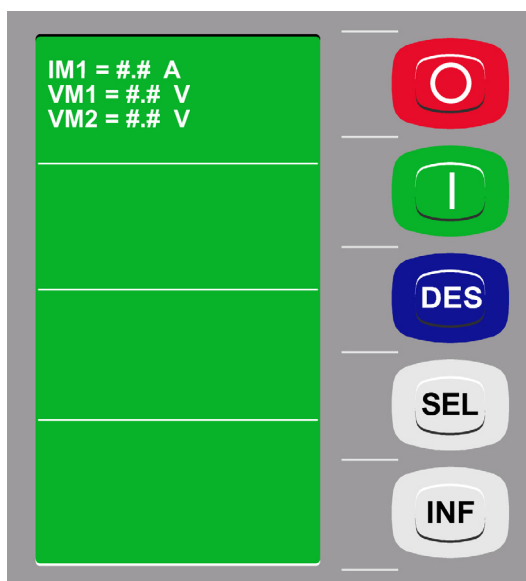


figura 1.3.7: ejemplo de *display* con medidas



1.3.5 Operatoria de las funciones de control

Las funciones de control se realizan principalmente a través del display gráfico con la ayuda de las 5 teclas de control descritas con anterioridad.

La actuación sobre los elementos de la posición está supeditada a la programación de un **Mando** dentro de la lógica programable y al análisis realizado por dicha lógica para determinar si dicha actuación es factible o no

1.3.5.a Procedimiento general de ejecución de maniobras

La ejecución de un mando sigue siempre los mismos pasos secuenciales independientemente del tipo de dispositivo sobre el que se actúe, existiendo una coherencia de cara a facilitar la operación al personal encargado de la operación del equipo.

Mediante la tecla de selección **SEL**, y siguiendo a cada pulsación, se resaltan consecutiva y cíclicamente cada uno de los dispositivos existentes en la posición sobre los que se pueda ejecutar un mando. Esta indicación de resaltar consiste en el parpadeo de la imagen correspondiente al dispositivo con una cadencia de 1 segundo. Si durante los diez segundos que siguen a la selección del elemento no se recibe ninguna orden, el módulo abortará automáticamente la selección, volviendo al estado de reposo que corresponde a ningún elemento seleccionado. La parte de imagen que parpadeará durante la selección corresponderá al símbolo completo excepto los textos asociados.

El orden establecido de selección es configurable a la hora de realizar la lógica programable. Para una posición en concreto podríamos tomar como ejemplo la siguiente sucesión:

- Estado LOCAL / TELEMANDO
- Estado cuadro CONECTADO / DESCONECTADO
- Seccionadores selectores de barras
- Interruptor
- Dispositivos asociados (reenganche automatismo etc..)
- Seccionadores de p.a.t de lado barras
- Seccionadores de p.a.t de lado línea
- Seccionadores de by-pass y finalmente nada

Tras la selección del elemento a mandar se pulsará la tecla correspondiente al mando. Normalmente se usarán las teclas configurables de cerrar (I) o de abrir (O).

En caso de que la orden no sea ejecutable por alguna causa, el equipo presenta en el display dos líneas de texto indicando la imposibilidad de ejecución y las razones por las cuales no se puede ejecutar. Unos ejemplos pueden ser los siguientes:

```
LINEA 1: ORDEN NO EJECUTABLE
LINEA 2: DESCARGO
          ENCLAVAMIENTO
          POSICIÓN EN TELEMANDO
```

Esta indicación se elimina automáticamente al cabo de 5 segundos. Durante este período de tiempo no se podrá realizar ninguna operación.

Las posibles causas por las cuales una orden local puede indicarse como **ORDEN NO EJECUTABLE** son definidas en la lógica programable y no están predeterminadas. Para ello, a la hora de definir un nuevo mando se deben definir también las posibles señales digitales que impiden en un momento dado su ejecución. De esta manera, al intentarlo, el mensaje que aparece en pantalla va a incluir el nombre de dicha señal.

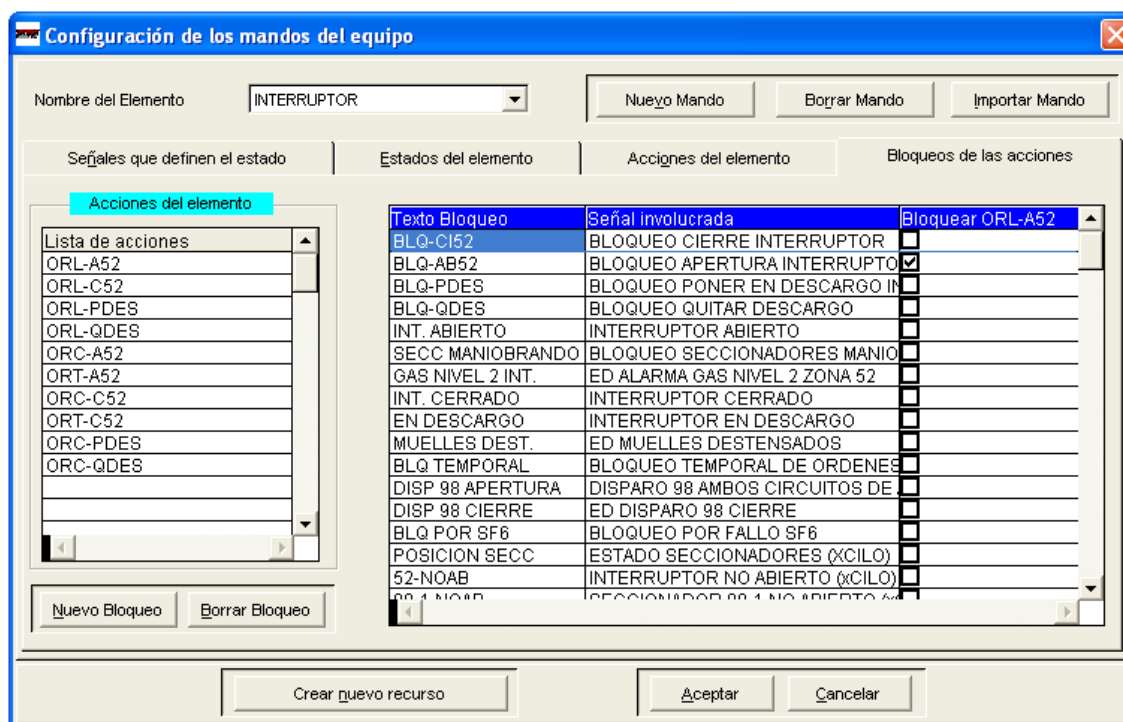


figura 1.3.8: ejemplo de pantalla de definición de mandos

Esta señal de bloqueo puede ser cualquier señal digital del equipo. Es decir, tanto predefinida (como por ejemplo **Entradas digitales** o **Salidas de las unidades de protección**) como creada dentro de la lógica programable y resultado de la supervisión de un conjunto de datos.

Una vez que se ha comprobado que la orden se puede ejecutar, el equipo comprueba mediante la vigilancia de las entradas digitales o señales lógicas internas la correcta ejecución de la orden. En caso de que transcurrido un tiempo (seleccionable para cada mando) se detecte que la orden ha fallado, se genera un mensaje por pantalla correspondiente a **FALLO DE ORDEN** de las mismas características que las señaladas anteriormente. Si la orden se ha ejecutado correctamente, el equipo no realiza ninguna indicación al exterior.

1.4 Selección del Modelo



1.4.1	Selección del modelo.....	1.4-2
-------	---------------------------	-------



1.4.1 Selección del modelo

6MCV			N							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	Funciones	
	A Con display gráfico	B Sin display gráfico
2	Opciones	
	1 Modelo estándar	3 Puertos 100TX - 2 x RJ45 (IEC 61850/UCA 2.0) (*)
	2 Puertos 100FX y 100TX - Ethernet F.O. (MT-RJ) y RJ45 (IEC 61850/UCA 2.0) (*)	4 IEC 61850-8-1/PROCOME 3.0: Puertos 100FX - 2 x Ethernet F.O. (ST)
3	Tensión auxiliar	
	1 24 Vcc / Vca (±20%)	2 48 - 250 Vcc / Vca (±20%)
4	Entradas digitales	
	0 24 Vcc 1 48 Vcc 2 125 Vcc	3 250 Vcc 6 125 Vcc (activac. >65%)
5	Puertos de comunicaciones [COM1-LOC] [COM 2-REMP1] [COM3-REMP2] [COM4-REMP3] [COM5-REMP4]	
	0 [RS232 + 2XUSB] [--] [--] [CAN ELÉCTRICO]	F [RS232 + USB] [DOBLE ANILLO FOP] [DOBLE ANILLO FOP] [RS232 / RS485] [CAN ELÉCTRICO]
	5 [RS232 + USB] [RS232 F.M.] [RS232 / RS485] [--] [CAN ELÉCTRICO]	G [RS232 + USB] [FOP] [FOC ST] [--] [--]
	6 [RS232 + USB] [--] [--] [--] [--]	H [RS232 + USB] [FOP] [RS232 / RS485] [RS232 / RS485] [CAN ELÉCTRICO]
	7 [RS232 + USB] [FOC ST] [FOC ST] [--] [CAN ELÉCTRICO]	I [RS232 + USB] [ETHERNET] [FOC ST] [RS232 / RS485] [CAN ELÉCTRICO]
	8 [RS232 + USB] [FOC ST] [RS232 / RS485] [CAN ELÉCTRICO]	J [RS232 + USB] [ETHERNET] [ETHERNET] [RS232 / RS485] [CAN ELÉCTRICO]
	9 [RS232 + USB] [FOP] [FOP] [--] [CAN ELÉCTRICO]	K [RS232 + USB] [RS232F.M.] [RS232 / RS485] [ETHERNET] [CAN ELÉCTRICO]
	A [RS232 + USB] [FOP] [RS232 / RS485] [--] [CAN ELÉCTRICO]	L [RS232 + 2XUSB] [ETHERNET] [RS232 / RS485] [FOC ST] [CAN ELÉCTRICO]
	B [RS232 + USB] [ETHERNET] [RS232 / RS485] [--] [CAN ELÉCTRICO]	M [RS232 + 2XUSB] [FOC ST] [FOC ST] [--] [CAN ELÉCTRICO]
	C [RS232 + USB] [FOC ST] [FOC ST] [RS232 / RS485] [CAN ELÉCTRICO]	S [FOC ST] [ETHERNET] [RS232 / RS485] [CAN ELÉCTRICO]
	D [RS232 + USB] [ETHERNET] [RS232 / RS485] [RS232 / RS485] [CAN ELÉCTRICO]	Z [RS232 + 2XUSB] [FOC ST] [RS232 / RS485] [--] [CAN ELÉCTRICO]
	E [RS232 + USB] [FOC ST] [RS232 / RS485] [RS232 / RS485] [CAN ELÉCTRICO]	
6	Entradas / Salidas	
	0 8ED + 10SD 1 25ED + 16SD + 2CE(2) 2 25ED + 16SD + 1CE(2) + 1CE Sup. VDC (0-300Vcc) 3 44ED + 22SD + 2CE(2) 4 63ED + 28SD + 1CE(2) + 1CE Sup. VDC (0-300Vcc) 5 82ED + 34SD + 2CE(2) 6 82ED + 34SD + 1CE(2) + 1CE Sup. VDC (0-300Vcc) 7 44ED + 22SD + 1CE(2) + 1CE Sup. VDC (0-300Vcc)	8 63ED + 28SD + 2CE(2) 9 20ED + 23SD A 25ED + 14SD + 2CE (4-20mA) B 44ED + 22SD + 2CE (4-20mA) C 63ED + 28SD + 2CE (4-20mA) D 82ED + 34SD + 2CE (4-20mA) E 42ED + 22SD + 4CE (4-20mA) G 76ED + 34SD + 7CE (4-20mA) + 1CE Sup. VDC (0-300Vcc)
7	Reserva (a definir en fábrica)	
	00 Modelo estándar 01 Revisión 01 del perfil de datos 02 Revisión 02 del perfil de datos 03 Revisión 03 del perfil de datos 10 Modelo estándar y 3I+3V (tarjeta de medidas)	11 Revisión 01 del perfil de datos y 3I+3V (tarjeta de medidas) 12 Revisión 02 del perfil de datos y 3I+3V (tarjeta de medidas) 13 Modelo estándar y 3I+3V (tarjeta de medidas) con IEC61850 (servicios MMS y servicio de GOOSE), v.3
8	Tipo de caja	
	M 2U x 1 de rack de 19" S 3U x 1 de rack de 19" Q 4U x 1 de rack de 19" V 6U x 1 de rack de 19"	0 2U x 1 de rack de 19" con tapa 1 3U x 1 de rack de 19" con tapa 2 4U x 1 de rack de 19" con tapa 4 6U x 1 de rack de 19" con tapa



1.4 Selección del Modelo

6MVC	1	2	N	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Protocolo de comunicaciones [COM1-LOC] [COM 2-REMP1 y COM3-REMP2] [COM4-REMP3] [COM5-REMP4] B [PROCOME 3.0] [--] [--] [CAN] G [PROCOME 3.0] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 Perfil II / MODBUS (3)] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 Perfil II / MODBUS (3)] [--] C [PROCOME 3.0] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 / MODBUS (3)] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 / MODBUS (3)] [--] K [PROCOME 3.0] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 Perfil II / MODBUS (3) SERIE y ETHERNET] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 Perfil II / MODBUS (3) SERIE y ETHERNET] [--] F [PROCOME 3.0] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 / MODBUS (3)] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 / MODBUS (3)] [CAN Multimaestro] M [PROCOME 3.0] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 Perfil II / MODBUS (3) / Eys Virtuales V.2] [PROCOME 3.0 / DNP3.0 Perfil II / MODBUS (3) SERIE y ETHERNET] [--]										
10	Acabado final -- Acero inox. + CI sin tropicalizar + Colores normales [O - Rojo e I - Verde] + HMI en formato horizontal. (Para todos los modelos MCV-B, y sólo para MCV-A con textos en castellano) P Acero inox. + CI tropicalizado + Colores normales [O - Rojo e I - Verde] + HMI en formato vertical. (Sólo para MCV-A con textos en inglés) A Acero inox. + CI sin tropicalizar + Colores normales [O - Rojo e I - Verde] + HMI en formato vertical. (Para todos los modelos MCV-B, y sólo para MCV-A con textos en castellano) Q Acero inox. + CI tropicalizado + Colores cambiados [O - Verde e I - Rojo] + HMI en formato horizontal. (Para todos los modelos MCV-B, y sólo para MCV-A con textos en inglés) L Acero inox. + CI tropicalizado + Colores normales [O - Rojo e I - Verde] + HMI en formato horizontal. (Para todos los modelos MCV-B, y sólo para MCV-A con textos en castellano) R Acero inox. + CI tropicalizado + Colores cambiados [O - Verde e I - Rojo] + HMI en formato horizontal. (Sólo para MCV-A con textos en castellano) M Acero inox. + CI tropicalizado + Colores normales [O - Rojo e I - Verde] + HMI en formato horizontal. (Sólo para MCV-A con textos en inglés) S Acero inox. + CI tropicalizado + Colores cambiados [O - Verde e I - Rojo] + HMI en formato vertical. (Para todos los modelos MCV-B, y sólo para MCV-A con textos en inglés) N Acero inox. + CI tropicalizado + Colores normales [O - Rojo e I - Verde] + HMI en formato vertical. (Para todos los modelos MCV-B, y sólo para MCV-A con textos en castellano)										

- (1) COM2 y COM3 incluirán únicamente puertos ópticos o eléctricos
(2) Seleccionable (0-5) mA ó (±2,5) mA
(3) Seleccionable independientemente para COM2 y COM3



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.....	1.5-2
1.5.4	Inspección preliminar	1.5-3
1.5.5	Ensayos	1.5-4
1.5.5.a	Ensayo de aislamiento.....	1.5-4
1.5.5.b	Comprobación de la fuente de alimentación	1.5-5
1.5.5.c	Ensayos de medida	1.5-5



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 conexasiónado 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 2.5 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.

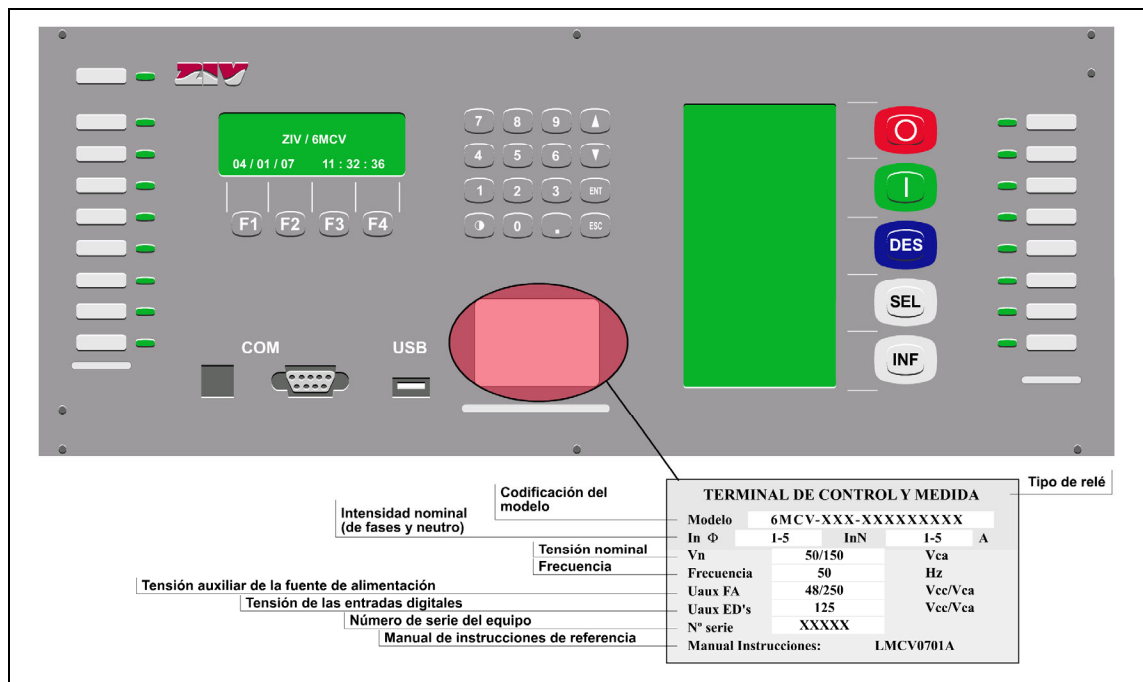


figura 1.5.1: placa de características



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 1min. ó 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 1seg. 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 Comprobación de la fuente de alimentación

Conectar la alimentación tal y como se indica en la tabla siguiente.

VCC PROT	CON1P	CON2P
C3(+) - C2(-)	D2-D3	D2-D4

Comprobar que cuando el equipo se encuentra sin alimentación, se encuentran cerrados los contactos designados por CON2P de la tabla mencionada anteriormente, y abiertos los designados por CON1P. Alimentar a su tensión nominal y comprobar que cambian de estado los contactos designados por CON1P y CON2P y que se enciende el LED de "Disponible".

1.5.5.c 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 una de las fases, neutro y neutro sensible (según corresponda) las intensidades y tensiones que, a modo de ejemplo, se indican en la siguiente tabla y se comprobarán las medidas siguientes:

I ó V aplicada	I ó V medida	Fase de I ó V aplicada	Fase de I ó V medida	Frec. Aplicada (V>20Vca)	Frec. medida (V>20Vca)
X	X ±1%	Y	Y ±1°	Z	Z ±5 mHz

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, al igual que para poder medir la frecuencia.



Capítulo 2

Datos Técnicos y Descripción Física

Contenido

- 2.1 Características Técnicas
- 2.2 Normas y Ensayos Tipo
- 2.3 Arquitectura Física



2.1 Características Técnicas



2.1.1	Tensión de la alimentación auxiliar.....	2.1-2
2.1.2	Cargas	2.1-2
2.1.3	Entradas de intensidad	2.1-2
2.1.4	Entradas de tensión	2.1-2
2.1.5	Frecuencia	2.1-3
2.1.6	Exactitud en la medida	2.1-3
2.1.7	Entradas digitales	2.1-4
2.1.8	Salidas auxiliares.....	2.1-5
2.1.9	Entradas de convertidor.....	2.1-5
2.1.10	Enlace de comunicaciones	2.1-6



2.1.1 Tensión de la alimentación auxiliar

Los terminales disponen de dos tipos de fuentes de alimentación auxiliar cuyo valor es seleccionable según el modelo:

24 Vcc (+20% / -15%)
48 - 250 Vcc/Vca (*20%)

Nota: en caso de fallo de la alimentación auxiliar se admite una interrupción máxima de 100 ms. a una tensión de 110 Vcc.

2.1.2 Cargas

En reposo	7 W
Máxima	<12 W

2.1.3 Entradas de intensidad

Valor nominal	In = 5 A ó 1 A (seleccionable en el equipo)
Capacidad térmica	20 A (en permanencia) 250 A (durante 3 s) 500 A (durante 1 s)
Limite dinámico	1250 A
Carga de los circuitos de intensidad	<0,2 VA (In = 5 A ó 1 A)

2.1.4 Entradas de tensión

Valor nominal	Un = 50 a 230 Vca (seleccionable en el equipo)
Capacidad térmica	300 Vca (en permanencia) 600 Vca (durante 10s)
Carga de los circuitos de tensión	0,55 VA (110/120 Vca)



2.1.5 Frecuencia

Rango de funcionamiento	16 - 81 Hz
-------------------------	-------------------

2.1.6 Exactitud en la medida

Intensidades medidas (Fases)	$\pm 0,1\%$ ó ± 2 mA (el mayor) para $I_n = 1A$ y $5A$
Intensidades calculadas Fase - Fase I_1, I_2 e I_0	$\pm 0,2\%$ ó ± 6 mA (el mayor) $\pm 0,3\%$ ó ± 8 mA (el mayor) para $I_n = 1A$ y $5A$
Tensiones medidas (Fase-Tierra)	$\pm 0,1\%$ ó ± 50 mV (el mayor)
Tensiones calculadas: Fase-Fase (de 0 a 300V) V_1, V_2 y V_0	$\pm 0,2\%$ ó ± 75 mV (el mayor) $\pm 0,3\%$ ó ± 100 mV (el mayor)
Potencias activa y reactiva ($I_n = 5A$ e $I_{fases} > 1A$) Ángulos 0° ó $\pm 90^\circ$ ó 180° Ángulos $\pm 45^\circ$ ó $\pm 135^\circ$ Ángulos $\pm 75^\circ$ / $\pm 115^\circ$	$\pm 0,33\%$ W/var $\pm 1,6\%$ W/var $\pm 5\%$ W / $\pm 0,65\%$ var
Ángulos	$\pm 0,5^\circ$
Factor de potencia	$\pm 0,013$
Frecuencia	$\pm 0,005$ Hz

Nota: Procesado de señal

El ajuste de la función de muestreo de las señales de las entradas analógicas se logra mediante a detección de los pasos por cero de una de las señales medidas, 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 32 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 con la tensión del canal de medida VA, y cuando el valor de la tensión simple VA desciende por debajo de 2V se hace imposible la medición de la frecuencia. Ante la pérdida de dicha tensión se actúa de la siguiente manera:

- Si se está midiendo una tensión igual o superior a 2V en las tensiones simples VB o VC, se mantiene la última frecuencia de muestreo utilizada.
- Si la tensión medida en todas las fases es inferior a 2V, se pasa a utilizar la frecuencia de muestreo correspondiente a la frecuencia nominal ajustada.



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 32 muestras (DFT). Utilizando la DFT de esta manera se obtiene el 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 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.

Para frecuencias diferentes de la frecuencia nominal los armónicos no se atenúan completamente. Para pequeñas desviaciones de $\pm 1\text{Hz}$ esto no es un problema pero, para poder admitir mayores desviaciones de la frecuencia de funcionamiento, se incluye el ajuste automático de la frecuencia de muestreo antes mencionado. En ausencia de una señal adecuada para realizar el ajuste de la frecuencia de muestreo, dicha frecuencia se ajusta a la correspondiente a la frecuencia nominal (50/60Hz).

La referencia de ángulos para las medidas que muestra el equipo es el canal VA.

2.1.7 Entradas digitales

Entradas configurables y con polaridad (IN1 es de alterna y el resto de entradas son de continua).

V nominal	V máxima	Carga	V on	V off
110/125 Vca	250 Vca	350 mW	90 Vca	46 Vca
24 Vcc	48 Vcc	50 mW	12 Vcc	9 Vcc
48 Vcc	90 Vcc	500 mW	30 Vcc	25 Vcc
125 Vcc	300 Vcc	800 mW	75 Vcc	60 Vcc
125 Vcc (Act.>65%)	300Vcc	800mW	93Vcc	83Vcc
250 Vcc	500 Vcc	1 W	130 Vcc	96 Vcc

Las entradas IN3 a IN8 se pueden programar para realizar la de supervisión de los circuitos de maniobra, existiendo dos rangos diferentes:

Equipos con entradas digitales de 24Vcc: tensión de supervisión de **24Vcc**

Equipos con entradas digitales de 48Vcc, 125Vcc ó 250Vcc: tensión de supervisión de **48Vcc a 250Vcc**

Nota: la entrada digital IN1, alimentada en alterna, tiene un tiempo de activación y de desactivación de aproximadamente 150ms.



2.1.8 Salidas auxiliares

2 contactos normalmente abiertos para cada maniobra, uno de ellos configurable internamente a cerrado y 6 ó 12 (según modelo) contactos auxiliares normalmente abiertos.

Intensidad (c.c) límite máxima (con carga resistiva)	60 A en 1 s
Intensidad (c.c) en servicio continuo (con carga resistiva)	16 A
Capacidad de conexión	5000 W
Capacidad de corte (con carga resistiva)	240 W - máx. 5 A - (48 Vcc) 110 W (80 Vcc - 250 Vcc) 2500 VA
Capacidad de corte (L/R = 0,04 s)	120 W a 125 Vcc
Tensión de conexión	250 Vcc
Tiempo mínimo en el que los contactos de disparo permanecen cerrados	100 ms
Tiempo de desenganche	<150 ms

2.1.9 Entradas de convertidor

Impedancia de entrada	511 Ω
Convertidores de 0-5mA y $\pm 2,5$ mA	
Exactitud en la medida	$\pm 0,2$ % ó $\pm 0,003$ mA (el mayor)
Convertidores de 4-20 mA	
Exactitud en la medida (entre 4mA y 24mA)	$\pm 0,2$ % ó $\pm 0,010$ mA (el mayor)
Convertidores de tensión (supervisión de alimentación para 125Vcc y 250Vcc)	
Exactitud en la medida (entre 70Vcc y 350Vcc)	$\pm 0,2$ % ó $\pm 0,5$ V (el mayor)
Convertidores de tensión (supervisión de alimentación para 24Vcc y 48Vcc)	
Exactitud en la medida (entre 10Vcc y 70Vcc)	$\pm 0,2$ % ó $\pm 0,2$ V (el mayor)



2.1.10 Enlace de comunicaciones

Puerto de comunicaciones local (RS232C y USB)
Puertos de comunicaciones remotos (FOC, FOP, RS232C, RS232-Full MODEM o RS485)
Puertos LAN (RJ45)
Bus Eléctrico

Transmisión por fibra óptica de cristal (Puertos remotos)

Tipo	Multimodo
Longitud de onda	820 nm
Conector	ST
Potencia mínima del transmisor	
Fibra de 50/125	- 20 dBm
Fibra de 62.5/125	- 17 dBm
Fibra de 100/140	- 7 dBm
Sensibilidad del receptor	- 25,4 dBm

Transmisión por fibra óptica de cristal (Puertos LAN)

Tipo	Multimodo
Longitud de onda	1300 nm
Conector	MT-RJ
Potencia mínima del transmisor	
Fibra de 50/125	- 23,5 dBm
Fibra de 62.5/125	- 20 dBm
Sensibilidad del receptor	- 34,5 dBm

Transmisión por fibra óptica de plástico de 1 mm

Longitud de onda	660 nm
Potencia mínima del transmisor	- 16 dBm
Sensibilidad del receptor	- 39 dBm

Transmisión por medio de RS232C

Conector DB-9 (9 pines) señales utilizadas	Pin 5 - GND
	Pin 2 - RXD
	Pin 3 - TXD



2.1 Características Técnicas

Transmisión por medio de RS232-Full MODEM

Conector DB-9 (9 pines) señales utilizadas

Pin 1 - DCD
Pin 2 - RXD
Pin 3 - TXD
Pin 4 - DTR
Pin 5 - GND
Pin 6 - DSR
Pin 7 - RTS
Pin 8 - CTS
Pin 9 - RI

Transmisión por medio de RS485

Señales utilizadas:

Pin 4 - (A) TX+ / RX+
Pin 6 - (B) TX- / RX-

Transmisión por medio de RJ45

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

Transmisión por medio Bus Eléctrico

Señales utilizadas:

Pin 1 - High
Pin 2 - Low
Pin 3 - GND



IRIG-B 123 y 003

B: 100pps

1: Onda modulada en amplitud

2: 1kHz/1ms

3: BCD, SBS

0: Por ancho de pulso

0: Sin portadora

3: BCD, SBS

Conector tipo BNC

Impedancia de entrada

41Ω, 211 Ω ó 330 Ω (*)

Impedancia por defecto

211 Ω

Máxima tensión de entrada

10 V

Precisión de sincronización

± 1ms

En el caso de que el equipo esté recibiendo señal de IRIG-B para su sincronización, estará denegado el acceso desde el HMI a los ajustes de Fecha y Hora.

Existe la posibilidad de configurar una salida para indicar el estado de recepción de la señal de IRIG-B. Esta salida permanecerá activa mientras el equipo reciba correctamente dicha señal.

Los equipos también están preparados para indicar tanto la pérdida como la recuperación de la señal de IRIG-B mediante la generación de los sucesos asociados a cada una de estas circunstancias.

(*) Seleccionable internamente por el fabricante.

2.2 Normas y Ensayos Tipo



2.2.1	Aislamiento	2.2-2
2.2.2	Compatibilidad electromagnética.....	2.2-2
2.2.3	Climático	2.2-3
2.2.4	Alimentación	2.2-4
2.2.5	Mecánico.....	2.2-4



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).

2.2.1 Aislamiento

Aislamiento (Rigidez Dieléctrica)	<i>IEC-60255-5</i>
Entre circuitos y masa	2 kV, 50/60 Hz , durante 1min ó 2,5 kV, 50/60 Hz , durante 1s
Entre circuitos independientes	2 kV, 50/60 Hz , durante 1min ó 2,5 kV, 50/60 Hz , durante 1s
Medida de la resistencia de aislamiento	<i>IEC-60255-5</i>
Modo común	R ≥ 100 MΩ ó 5μA
Modo diferencial	R ≥ 100 kΩ ó 5mA
Impulso de tensión	<i>IEC-60255-5 (UNE 21-136-83/ 5)</i>
Modo común (Ent. Analógicas, ED's, SD's y FA)	5 kV; 1,2/50 μs; 0,5 J
Modo diferencial (SD's)	1 kV; 1,2/50 μs
Modo diferencial (Fuente de alimentación)	3 kV; 1,2/50 μs

2.2.2 Compatibilidad electromagnética

Perturbaciones de 1 MHz	<i>IEC-60255-22-1 Clase III</i> <i>(UNE 21-136-92/22-1)</i>
Modo común	2,5kV
Modo diferencial	2,5kV
Perturbaciones de transitorios rápidos	<i>IEC-60255-22-4 Clase IV</i> <i>(UNE 21-136-92/22-4)</i> <i>(IEC 61000-4-4)</i>
	4 kV ±10 %
Inmunidad a campos radiados	<i>IEC 61000-4-3 Clase III</i>
Modulada en amplitud (<i>EN 50140</i>)	10 V/m
Modulada por pulsos (<i>EN 50204</i>)	10 V/m
Inmunidad a señales conducidas	<i>IEC 61000-4-6 Clase III (EN 50141)</i>
Modulada en amplitud	10 V
Descargas electrostáticas	<i>IEC 60255-22-2 Clase IV</i> <i>(UNE 21-136-92/22-2) (IEC 61000-4-2)</i>
Por contacto	±8 kV ±10 %
En el aire	±15 kV ±10 %



2.2 Normas y Ensayos Tipo

Inmunidad a ondas de choque	<i>IEC-61000-4-5 (UNE 61000-4-5)</i> (1,2/50µs – 8/20µs)
Entre conductores	4 kV
Entre conductores y tierra	4 kV

Inmunidad a campos electromagnéticos a frecuencia industrial (50/60Hz)	<i>IEC61000-4-8</i>
---	---------------------

Emisiones electromagnéticas radiadas y conducidas	<i>EN55022 (Radiadas)</i> <i>EN55011 (Conducidas)</i>
--	--

2.2.3 Climático

Temperatura	<i>IEC 60068-2</i>
Trabajo en frío	<i>IEC 60068-2-1</i> -5° C, 2 horas
Trabajo en frío condiciones límite	<i>IEC 60068-2-1</i> -10° C, 2 horas
Calor seco	<i>IEC 60068-2-2</i> +45° C, 2 horas
Calor seco condiciones límite	<i>IEC 60068-2-2</i> +55° C, 2 horas
Calor húmedo	<i>IEC 60068-2-78</i> +40° C, 93% humedad relativa, 4 días
Variaciones rápidas de temperatura	<i>IEC 60068-2-14 / IEC 61131-2</i> Equipo abierto -25° C durante 3h y +70° C durante 3h (5 ciclos)
Cambios de humedad	<i>IEC 60068-2-30 / IEC 61131-2</i> +55° C durante 12h y +25° C durante 12h (6 ciclos)
Ensayo extendido	+55° C durante 1000 horas



Rango de funcionamiento	De -40° C a +85° C (modelo estándar) De -40° C a +70° C (modelo con interfaz IEC61850)
Rango de almacenaje	De -40° C a +85° C (modelo estándar) De -40° C a +70° C (modelo con interfaz IEC61850)
Humedad	95 % (sin condensación)

Ensayo climático (55°, 99% de humedad, 72 horas)

Característica Tiempo / Corriente	<i>ANSI C37.60 Clase II</i>
--	-----------------------------

2.2.4 Alimentación

Interferencias y rizado en la alimentación	<i>IEC 60255-11 / UNE 21-136-83 (11) < 20 % y 100 ms</i>
Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	<i>IEC 61131-2</i>
Continuidad en la toma de tierra	<i>IEC 61131-2 < 0,1 Ω</i>
Ensayo de parada / arranque gradual	<i>IEC 61131-2 (Ensayo A)</i>
Resistencia a sobrecargas	<i>IEC 60044-1</i>

2.2.5 Mecánico

Vibraciones (sinusoidal)	<i>IEC-60255-21-1 Clase I</i>
Choques y sacudidas	<i>IEC-60255-21-2 Clase I</i>
Niveles de protección externa	<i>IEC-60529 / IEC 60068-2-75</i>
Frontal	<i>IP31(sin tapa protectora) IP51(con tapa protectora)</i>
Parte trasera de conexión	<i>IP10</i>
Protección mecánica	<i>IK07</i>

Los modelos cumplen la normativa de compatibilidad electromagnética 89/336/CEE

IEC: International Electrotechnical Commission / CEI: Comisión Electrotécnica Internacional

2.3 Arquitectura Física



2.3.1	Generalidades.....	2.3-2
2.3.2	Dimensiones	2.3-5
2.3.3	Elementos de conexión	2.3-6
2.3.3.a	Regletas de bornas.....	2.3-6
2.3.3.b	Extraibilidad del sistema (no cortocircuitable)	2.3-6
2.3.3.c	Cableado	2.3-6



2.3.1 Generalidades

Los terminales están formados básicamente por las siguientes tarjetas:

- Fuente de alimentación
- Módulo procesador y entradas analógicas
- Entradas, salidas digitales y convertidores de entrada
- Módulo de comunicaciones

Las tarjetas se montan horizontalmente, constituyendo módulos extraíbles, tras desmontar el frente del sistema. La conexión al exterior se realiza mediante regletas enchufables, soportadas en la placa trasera de la caja y tornillos y bornas anulares. En función de la configuración del equipo, las entradas / salidas de las tarjetas pueden ser utilizadas totalmente o permanecer como señales de reserva.

El aspecto externo de un **6MCV** es el representado en las figuras 2.3.1 y 2.3.2 para los modelos de 4U de altura y rack de 19" de ancho.

Sobre el frente se montan el teclado y visualizador alfanumérico, las puertas de comunicaciones locales (RS232C y USB), el display gráfico y las señalizaciones ópticas.

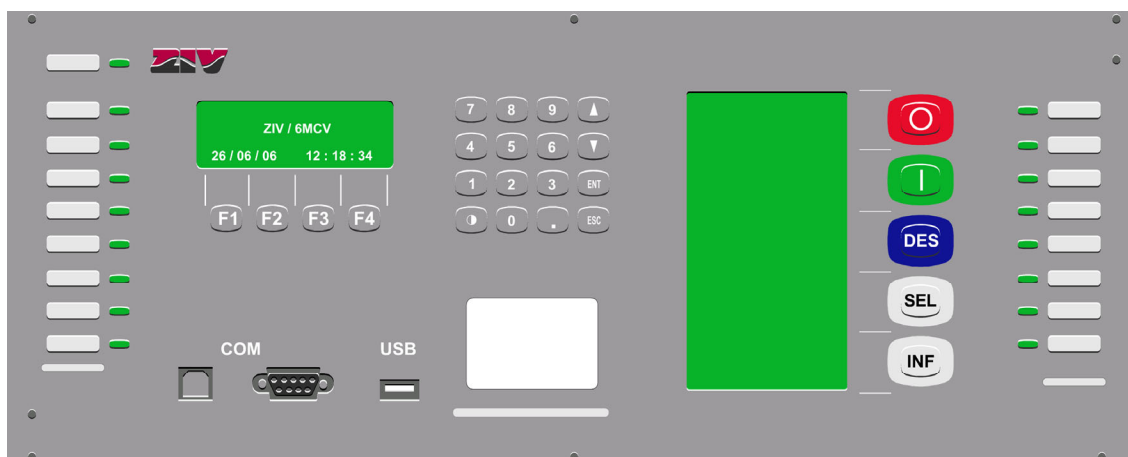


figura 2.3.1: frente de un 6MCV de 4U de altura

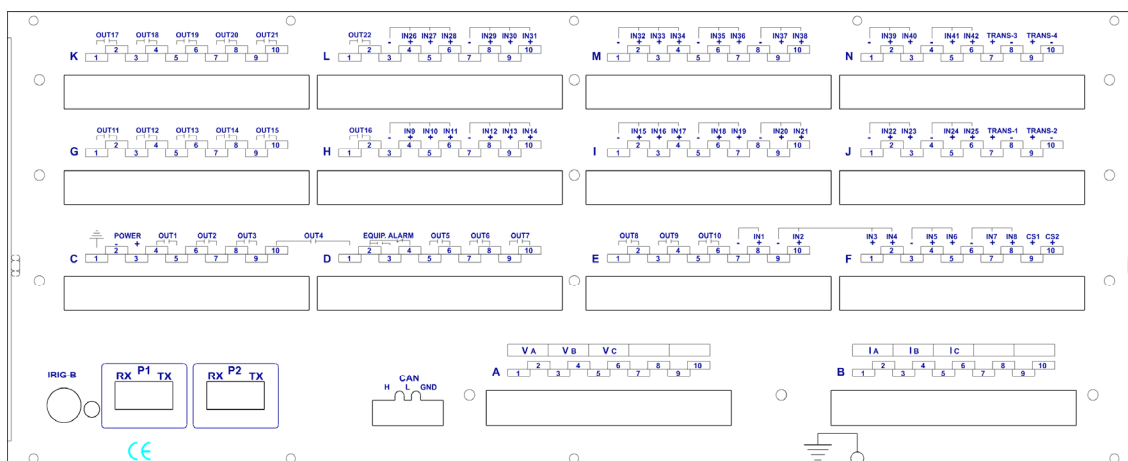


figura 2.3.2: trasera de un 6MCV de 4U de altura



2.3 Arquitectura Física

Existe otro modelo de 6U de altura y rack de 19" de ancho con un frente de las mismas características y una placa trasera con bornas adicionales para ampliación del número de entradas. El aspecto externo del equipo es el representado en las figuras 2.3.3 y 2.3.4.

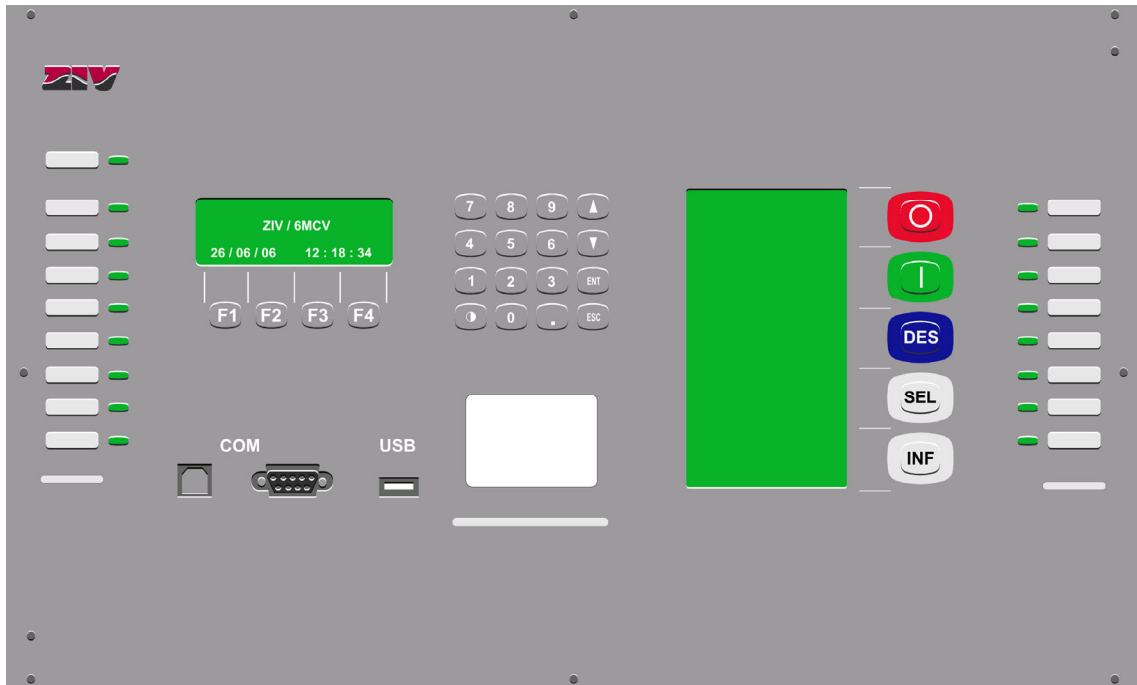


figura 2.3.3: frente de un 6MCV de 6U de altura

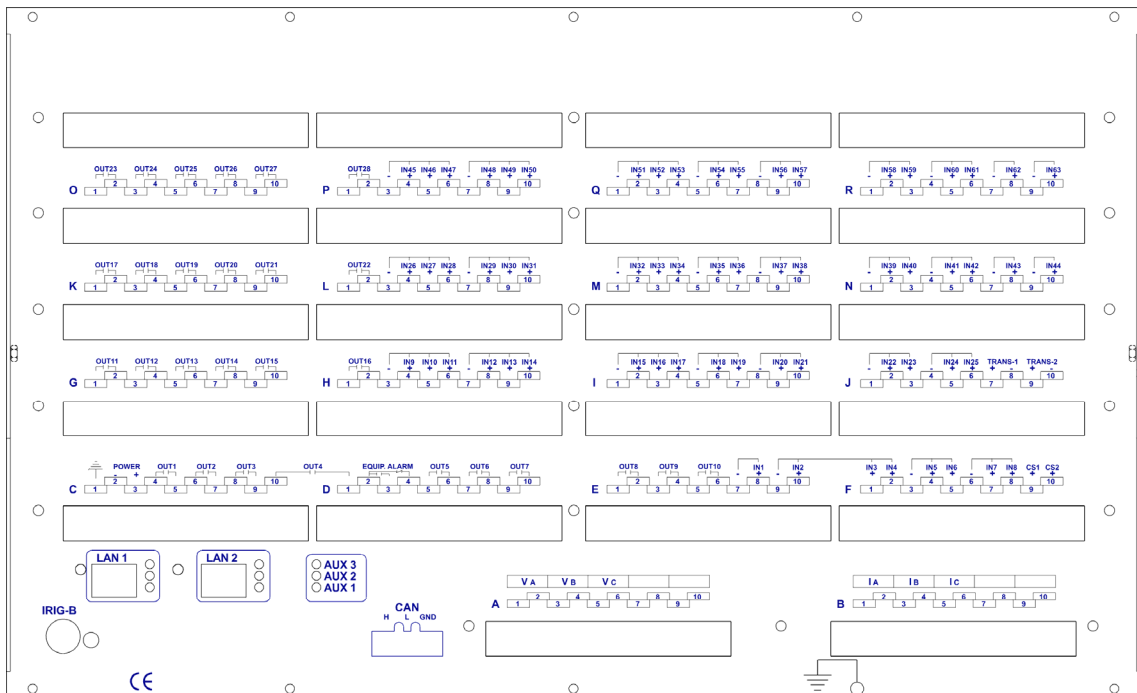


figura 2.3.4: trasera de un 6MCV de 6U de altura



También existen modelos del 2U y 3U de altura. Estas últimas configuraciones están reservadas para los equipos sin *display* gráfico.

Los modelos **6MCV** pueden montarse también en formato vertical de 4U de altura y *rack* de 19" de ancho con un frente de características especiales y una placa trasera con bornas adicionales para ampliación del número de entradas. El aspecto externo del equipo es el representado en las figuras 2.3.5 y 2.3.6.

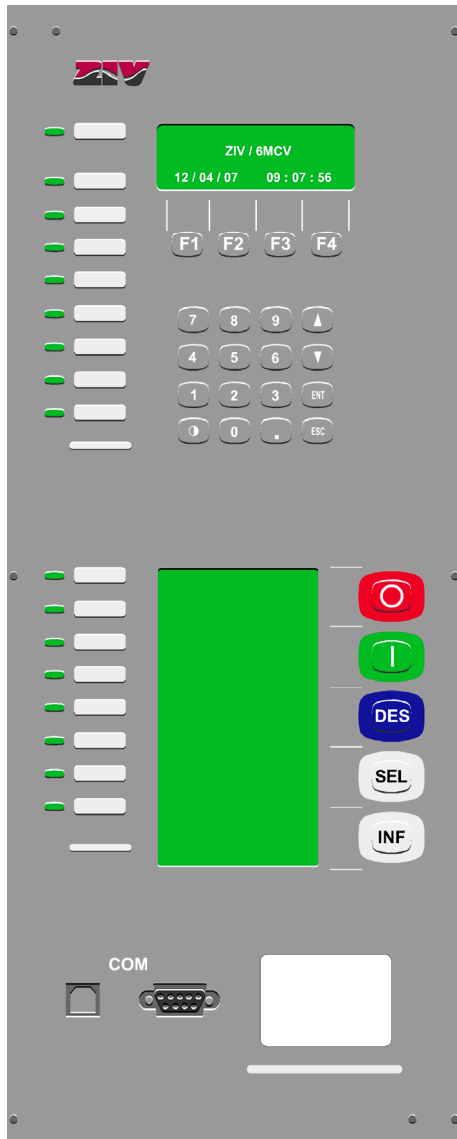


figura 2.3.5: frente de un 6MCV de 4U de altura en formato vertical

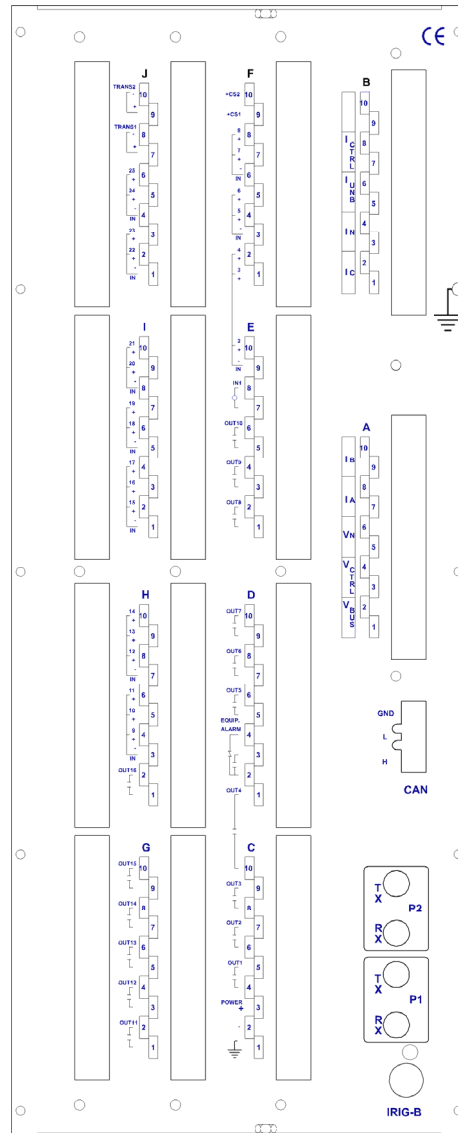


figura 2.3.6: trasera de un 6MCV de 4U de altura en formato vertical



Todos los modelos de **6MCV** de 2U, 3U, 4U y 6U pueden incorporar una tapa frontal de protección que dispone de un pulsador mediante el que se accede a la tecla **F2**. Los modelos de 4U y 6U de altura también pueden disponer de la tapa frontal de protección, en la que se añaden 5 pulsadores más sobre los botones de mando situados al lado del display gráfico. La figura 2.3.7 presenta la disposición de la tapa de protección y los pulsadores para el modelo **6MCV** de 4 alturas.

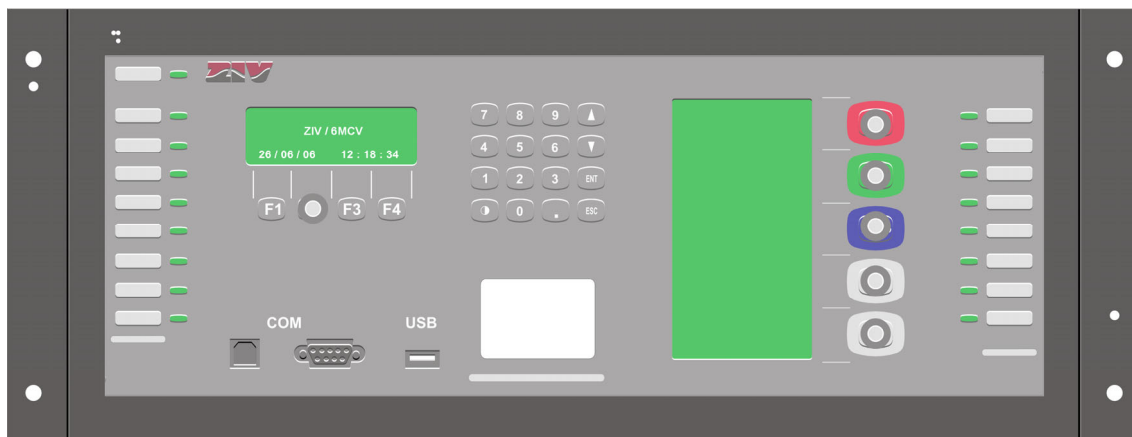


figura 2.3.7: frente de un 6MCV de 4U de altura con tapa de protección

2.3.2 Dimensiones

Los equipos se montarán en función del modelo de la siguiente forma:

- Modelos en cajas de 1 *rack* de 19" y 2 alturas normalizadas.
- Modelos en cajas de 1 *rack* de 19" y 3 alturas normalizadas.
- Modelos en cajas de 1 *rack* de 19" y 4 alturas normalizadas (Tamaño mínimo cuando incorpora *display* gráfico)
- Modelos en cajas de 1 *rack* de 19" y 6 alturas normalizadas.

Los equipos están previstos para su montaje empotrado en panel o en armarios porta-*racks*. El color de la caja es gris grafito.



2.3.3 Elementos de conexión

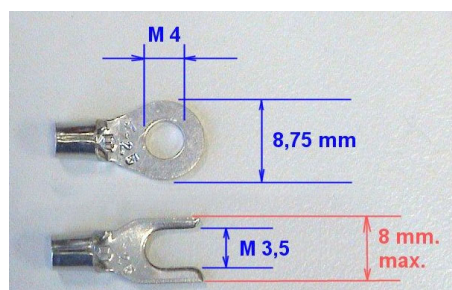
2.3.3.a Regletas de bornas

El número de conectores de los equipos depende del número de entradas / salidas digitales. Las regletas, además, se disponen de forma diferente según el modelo (2U ó 3U de altura).

Las regletas están dispuestas horizontalmente según se indica en las figuras 2.3.2 y 2.3.4. La disposición de las bornas por filas, por ejemplo para el modelo **6MCV** de 4U de altura, es la siguiente:

- 1 fila en la que se encuentran 2 regleteros con 10 bornas cada uno (20 bornas) para las entradas de los transformadores de intensidad y tensión, y todos los conectores para comunicaciones remotas y sincronización.
- 3 filas en la que se encuentran 4 regleteros con 10 bornas cada uno (40 bornas) para las entradas y salidas digitales y de maniobra y para la alimentación auxiliar del equipo.

Las bornas anulares admiten cables de hasta 6 mm² de sección. Se recomienda la utilización de terminales redondos o en horquilla para realizar la conexión a bornas. Los conectores son enchufables y no cortocircuitables, siendo capaces los asignados a los circuitos de intensidad de soportar en permanencia una intensidad de 20 A.



2.3.3.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 tarjeta electrónica tiene unos tornillos que deberán de ser retirados antes de proceder a la extracción antes citada. Siempre que se realice esta operación, la protección deberá estar "fuera de servicio".

2.3.3.c Cableado

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

Capítulo 3

Funciones y Principios de Operación

Contenido

- 3.1 Medida de Frecuencia
- 3.2 Ajustes de Configuración
- 3.3 Ajustes Generales
- 3.4 Supervisión de los Circuitos de Maniobra
- 3.5 Supervisión de la Tensión de Alimentación
- 3.6 Cambio de Tabla de Ajuste
- 3.7 Registro de Sucesos
- 3.8 Histórico de Medidas
- 3.9 Entradas, Salidas y Señalización Óptica
- 3.10 Lógica Programable
- 3.11 Comunicaciones
- 3.12 Códigos de Alarma



3.1 Medida de Frecuencia



3.1.1	Introducción	3.1-2
3.1.2	Rangos de ajuste de las unidades de medida de frecuencia	3.1-2
3.1.3	Salidas digitales y Sucesos del módulo de medida de frecuencia	3.1-2



3.1.1 Introducción

Los equipos **6MCV** con canales analógicos disponen de la medida de frecuencia a partir del canal VA de tensión.

Asociado a dicha medida existe un ajuste denominado **Tensión de inhibición**. Este ajuste comprueba que la tensión está por encima de un valor ajustado. Si es así, permite la medida. En caso contrario da un valor de frecuencia igual a cero.

La puesta a cero de la frecuencia tiene lugar cuando el valor medido de tensión coincide o es menor que el valor de arranque (100% del ajuste), reponiéndose con un valor mayor o igual al 105% del ajuste siempre y cuando esta condición se mantenga durante por lo menos 10 ciclos consecutivos. Mediante estos 10 ciclos de comprobación se obtiene la garantía de que la tensión es estable.

En cualquier caso, el relé no puede medir frecuencia para una tensión inferior a 2 voltios, por lo que en estas condiciones la frecuencia es siempre cero.

3.1.2 Rangos de ajuste de las unidades de medida de frecuencia

Ajustes de medida de frecuencia			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Inhibición por mínima tensión	2 - 150 V	1 V	2 V

- **Medida de frecuencia: desarrollo en HMI**

0 - CONFIGURACION	0 - GENERALES	0 - FRECUENCIA
1 - ACTIVAR TABLA	1 - MEDIDA	
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - SUP.CIR.MANIOBRAS	
3 - INFORMACION	...	

0 - FRECUENCIA	0 - TEN. INHIBICION
-----------------------	----------------------------

3.1.3 Salidas digitales y Sucesos del módulo de medida de frecuencia

Nombre	Descripción	Función
BLK_MIN_V	Deshabilitación frecuencia por falta de tensión	Puesta a cero de la media de frecuencia por falta de tensión en el canal VA.

3.2 Ajustes de Configuración



3.2.1	Introducción	3.2-2
3.2.2	Valores nominales (modo de operación)	3.2-2
3.2.3	Claves de acceso.....	3.2-2
3.2.4	Comunicaciones	3.2-2
3.2.5	Fecha y hora	3.2-2
3.2.5.a	Ajuste de huso horario local	3.2-2
3.2.5.b	Cambios de estaciones verano / invierno.....	3.2-2
3.2.6	Ajuste de contraste	3.2-3
3.2.7	Rangos de ajuste de configuración	3.2-3



3.2.1 Introducción

Dentro del grupo de **Configuración** existen los siguientes grupos de ajustes: Valores nominales, Claves de acceso, Comunicaciones, Permisos de maniobra, Fecha y hora, ajuste de Contraste y Configuración del HMI Gráfico.

3.2.2 Valores nominales (modo de operación)

Mediante los ajustes de modo de operación se seleccionan los valores nominales de funcionamiento, tanto para las intensidades como las tensiones. Los parámetros seleccionables son:

- **Intensidad nominal** de fase.
- **Tensión nominal** de fase: se ajusta el valor nominal de la tensión en valor fase-fase, siendo la referencia para todos aquellos ajustes que se expresen en “veces” ó “% la tensión nominal”.
- **Frecuencia nominal**: permite elegir la frecuencia nominal de la red, independientemente de que luego el sistema de adaptación a la frecuencia sea capaz de ajustarse a los cambios que se produzcan en esta magnitud.

Tras modificar cualquiera de estos ajustes, solamente accesibles desde el display del HMI, el relé se reinicia de la misma forma que si lo apagáramos y volviéramos a darle alimentación; no se pierde ningún ajuste ni información.

3.2.3 Claves de acceso

La opción claves de acceso posibilita efectuar un cambio de clave de acceso para las opciones de: Configuración, Maniobras y Ajustes.

Si se elige la opción Configuración se puede variar la clave de acceso para las opciones del grupo de configuración. Del mismo modo es posible configurar claves diferentes para las opciones de Maniobras y modificación de Ajustes.

3.2.4 Comunicaciones

Ver apartado 3.11 de Comunicaciones.

3.2.5 Fecha y hora

Desde el menú de configuración y seleccionando fecha y hora se accede a este ajuste que permite configurar la fecha y la hora del equipo.

3.2.5.a Ajuste de huso horario local

En el caso de que se haya seleccionado el **Tipo de hora IRIG-B a UTC**, será necesario realizar una corrección sobre la hora para adaptarla a la zona horaria donde se encuentra instalado el equipo. Para ello se utiliza el ajuste **Huso horario local**, que permite adelantar o atrasar la hora UTC según sea necesario.

3.2.5.b Cambios de estaciones verano / invierno

El equipo permite configurar las fechas en las que se va a producir el comienzo de las estaciones de Verano e Invierno. En el primer caso la consecuencia es el adelantamiento de una hora (**+1 Hora**) en el reloj del equipo. En el segundo caso, el comienzo del invierno implica un atraso una hora (**-1 Hora**).



Para configurar un inicio de estación se debe especificar:

- **Hora de inicio:** hora en la que se va realizar el cambio de estación. Rango de 0 a 23 h.
- **Tipo de día de inicio:** especifica el tipo de día en el que se realiza el cambio de estación. Puede tomar los valores de **Primer domingo**, **Segundo domingo**, **Tercer domingo**, **Cuarto domingo**, **Ultimo domingo de mes** y **Día específico**.
- **Día de inicio:** en el caso de seleccionar **Día específico**, indica en que día concreto del mes se realiza el cambio de estación.
- **Mes de inicio:** especifica el mes en el que se realiza el cambio de estación.

Estos ajustes son independientes para la estación de Verano y de Invierno.

Nota: en el caso de ajustar un Día de inicio superior al número de días de ese mes, se toma como fecha correcta para el inicio de estación el último día válido del mes.

Mediante el ajuste de **Habilitación de cambio verano / invierno** se puede activar o desactivar la función de cambio de estación.

3.2.6 Ajuste de contraste

Mediante este ajuste se modifica el valor de contraste del display (valor alto = mayor contraste).

3.2.7 Rangos de ajuste de configuración

Valores nominales			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Nominal IABC	1 A / 5 A		5 A
Nominal Tensión	50 - 230 V		110 V
Nominal Frecuencia	50 Hz / 60 Hz		50 Hz

Claves de acceso
La clave de acceso (acceso total) que se ha especificado de fábrica es 2140. Sin embargo, el usuario puede modificar la clave para acceder mediante el teclado a las siguientes opciones: configuración , maniobras y ajustes .

Comunicaciones
Ver 3.11

Contraste
Ajustable desde el teclado

Configuración HMI gráfico
Ver 1.3



Fecha y Hora			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Huso horario local	GMT+(0, 1, 2, 3, 3:30, 4, 4:30, 5, 5:30, 5:45, 6, 6:30, 7, 8, 9, 9:30, 10, 11, 12) GMT-(1, 2, 3, 3:30, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 9:30, 10, 11)		GMT+01:00
Habilitación de cambio verano / invierno	SÍ / NO		NO
Hora de inicio verano	0 - 23 Horas	1	2
Tipo de día inicio verano	0 = Día específico 1 = Primer domingo de mes 2 = Segundo domingo de mes 3 = Tercer domingo de mes 4 = Cuarto domingo de mes 5 = Ultimo domingo de mes		Ultimo domingo de mes
Día de inicio verano	1 - 31	1	1
Mes de inicio verano	Enero, febrero, marzo, ...	1	Marzo
Hora de inicio invierno	0 - 23 Horas	1	3
Tipo de día inicio invierno	0 = Día específico 1 = Primer domingo de mes 2 = Segundo domingo de mes 3 = Tercer domingo de mes 4 = Cuarto domingo de mes 5 = Ultimo domingo de mes		Ultimo domingo de mes
Día de inicio invierno	1 - 31	1	1
Mes de inicio invierno	Enero, febrero, marzo, ...	1	Marzo

- Ajustes de configuración: desarrollo en HMI**

0 - CONFIGURACION	0 - VALORES NOMINALES	0 - NOMINAL IABC
1 - ACTIVAR TABLA	1 - CLAVES	1 - NOMINAL VABC
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICACIONES	2 - NOMINAL FREC.
3 - INFORMACION	3 - FECHA Y HORA	
	4 - CONTRASTE	
	5 - CONF MMI GRAFICO	

0 - CONFIGURACION	0 - VALORES NOMINALES	0 - CONFIGURACION
1 - ACTIVAR TABLA	1 - CLAVES	1 - MANIOBRAS
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICACIONES	2 - AJUSTES EQUIPO
3 - INFORMACION	3 - FECHA Y HORA	
	4 - CONTRASTE	
	5 - CONF MMI GRAFICO	

0 - CONFIGURACION	0 - VALORES NOMINALES	0 - PUERTOS
1 - ACTIVAR TABLA	1 - CLAVES	1 - PROTOCOLOS
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICACIONES	
3 - INFORMACION	3 - FECHA Y HORA	
	4 - CONTRASTE	
	5 - CONF MMI GRAFICO	



3.2 Ajustes de Configuración

0 - CONFIGURACION	0 - VALORES NOMINALES	0 - FECHA Y HORA
1 - ACTIVAR TABLA	1 - CLAVES	1 - HUSO HORARIO LOCAL
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICACIONES	2 - CAMBIO VER/INV
3 - INFORMACION	3 - FECHA Y HORA	3 - HORA INICIO VERANO
	4 - CONTRASTE	4 - TIPO DIA INICIO V
	5 - CONF MMI GRAFICO	5 - DIA INICIO VERANO
		6 - MES INICIO VERANO
		7 - HORA INIC INVIERNO
		8 - TIPO DIA INICIO I
		9 - DIA INIC. INVIERNO
		10 - MES INIC. INVIERNO

0 - CONFIGURACION	0 - VALORES NOMINALES	0 - T RETORNO
1 - ACTIVAR TABLA	1 - CLAVES	1 - CONTRASTE
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICACIONES	
3 - INFORMACION	3 - FECHA Y HORA	
	4 - CONTRASTE	
	5 - CONF MMI GRAFICO	



3.3 Ajustes Generales



3.3.1	Introducción	3.3-2
3.3.2	Equipo en servicio.....	3.3-2
3.3.3	Relaciones de transformación	3.3-2
3.3.4	Convertidores de entrada	3.3-3
3.3.4.a	Modelos con supervisión de la tensión de alimentación	3.3-3
3.3.5	Secuencia de fases.....	3.3-3
3.3.6	Rangos de ajustes generales	3.3-4



3.3.1 Introducción

Dentro del grupo de ajustes generales existen los siguientes ajustes: Equipo en servicio, Relaciones de transformación, Secuencia de fases y Selección del tipo de convertidor.

3.3.2 Equipo en servicio

La habilitación del equipo (**SÍ**), supone el normal desarrollo de todas las funciones integradas en el mismo (siempre en función de los ajustes configurados para estas funciones).

Cuando el equipo el deshabilitado (**NO**), su función se verá reducida, exclusivamente, a las operaciones de medida. Estas medidas serán visualizadas en display y a través de comunicaciones locales y remotas.

3.3.3 Relaciones de transformación

La relación de transformación va a definir el modo en el que van a ser visualizados los valores analógicos en el display de la protección. Si la relación de transformación se ajusta como 1, el display presentará valores secundarios. Si, por el contrario, se opta por la relación de transformación que corresponda según los transformadores de adaptación que tenga la entrada analógica, el display presentará valores primarios. Las relaciones de transformación que pueden ajustarse son:

- de intensidad de fases (según modelo)
- de tensión de fases (según modelo)

En cualquier caso, todos los ajustes de las unidades de protección de intensidad y de tensión están referidos a los valores secundarios. Los ajustes analógicos que se definan en la lógica programable podrán referirse tanto a valores secundarios como primarios.



3.3.4 Convertidores de entrada

Según el modelo del equipo, se incluyen convertidores de entrada de intensidad. Puede seleccionarse el tipo de convertidor que se va a emplear, existiendo para el mismo HW las opciones de 0 a 5mA y $-2,5$ a $+2,5$ mA. Sin embargo, los convertidores de 4 a 20 mA son de tipo único y tienen un HW específico.

Es en la lógica programable donde se les puede asignar una magnitud y una constante que representen la verdadera magnitud que se está leyendo (intensidad, tensión potencias,...) y su relación de transformación. A través del display puede leerse la medida que se está realizando en mA transformada en la magnitud que se está midiendo (V, A, W,...).

Nota: en el caso de seleccionarse el rango de $-2,5$ a $+2,5$ mA, la medida del convertidor llega hasta ± 3 mA. Para un ajuste de 0 a 5mA la medida llega hasta $+5,587$ mA. Para un ajuste de 4 a 20mA mide hasta 24mA.

3.3.4.a Modelos con supervisión de la tensión de alimentación

En los modelos que incorporan la función de supervisión de la tensión de alimentación, el equipo dispone de un HW específico que le permite medir tensión continua. Existen dos tipos de convertidor en función de la tensión nominal de las entradas digitales:

- Para los equipos con entradas digitales de 24Vcc y 48Vcc.
- Para los equipos con entradas digitales de 125Vcc y 250Vcc

La magnitud medida está disponible para su visualización y registro en todas aquellas funciones que se sirvan de las “magnitudes de usuario” (HMI, **ZivercomPlus**[®], oscilos, sucesos, históricos, lógica programable, protocolos,...).

3.3.5 Secuencia de fases

Es posible seleccionar la secuencia de fases del sistema de potencia (ABC o ACB) para calcular adecuadamente las componentes de secuencia.

El ajuste **Secuencia de fases** informa 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 obtiene el correcto funcionamiento de todas las funciones.



3.3.6 Rangos de ajustes generales

Equipo en servicio			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Equipo en servicio	SÍ / NO		SÍ

Relaciones de transformación			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
R.T. intensidad de fases	1 - 3000	1	1
R.T. tensión de fases	1 - 4000	1	1

Secuencia de fases			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Secuencia de fases	ABC / ACB		ABC

Convertidores de entrada			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Tipo	0: 0 - 5 mA 1: -2,5 , +2,5 mA		-2,5 , +2,5 mA

Máscara de sucesos (sólo vía comunicaciones)	
Máscara de sucesos	SÍ / NO

- **Ajustes generales: desarrollo en HMI**

0 - CONFIGURACION	0 - GENERALES	0 - EQUIPO EN SERVICIO
1 - ACTIVAR TABLA	1 - MEDIDA	1 - REL T.I. FASE
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - SUP.CIR.MANIOBRAS	2 - REL T.T. FASE
3 - INFORMACION	...	3 - TIPO CONVERT. I1
		4 - SECUENCIA DE FASES

3.4 Supervisión de los Circuitos de Maniobra



3.4.1	Descripción	3.4-2
3.4.2	Modo de funcionamiento	3.4-2
3.4.3	Circuito de disparo	3.4-3
3.4.4	Circuitos de maniobra 2 y 3	3.4-5
3.4.5	Rangos de ajuste de la supervisión de los circuitos de maniobra.....	3.4-5
3.4.6	Salidas digitales y Sucesos de la supervisión de los circuitos de maniobra	3.4-5



3.4.1 Descripción

Esta función permite obtener una alarma cuando se produce una situación anómala en los circuitos de maniobra del interruptor: pérdidas de la tensión auxiliar de maniobra o aperturas en los propios circuitos de apertura y cierre. La supervisión se puede realizar para hasta tres circuitos de maniobra, siendo también ajustable para cada uno de ellos si se realiza en ambas posiciones del interruptor (abierto y cerrado) o sólo en una de ellas.

Esta función de supervisión puede generar tres salidas: **Fallo en el circuito de disparo (FAIL_SUPR)**, **Fallo en el circuito de maniobra 2 (FAIL_CIR2)** y **Fallo en el circuito de maniobra 3 (FAIL_CIR3)**, que pueden ser utilizadas por la lógica programable para activar cualquiera de las salidas auxiliares del equipo, generando también los sucesos correspondientes.

Las tres supervisiones son tratadas separadamente, como funciones independientes que pueden, bajo ajuste, ser configuradas y habilitadas por separado. En la figura 3.4.1 puede verse el diagrama de bloques y de aplicación en situación de interruptor abierto para dos circuitos con supervisión en abierto y en cerrado.

3.4.2 Modo de funcionamiento

Existen ajustes para poder supervisar el estado de tres bobinas: bobina de disparo, bobina 2 y bobina 3. Las bobinas 2 y 3 podrán ser de disparo o de cierre, y por ello su denominación es genérica.

La supervisión de cada una de las bobinas tiene asociada una pareja de entradas digitales configurables para ello. Pueden usarse emparejadas para realizar la **Supervisión en 2 estados** que se explica a continuación, o emplearse una sola de ellas para realizarse la **Supervisión en 1 estado**; en cualquier caso, es posible combinar ambos modos para diferentes bobinas (por ejemplo, supervisar la bobina de disparo en abierto y cerrado, y la bobina dos sólo en abierto).

En la tabla 3.4-1 se identifican las entradas físicas que hay que emplear para la supervisión de cada uno de los circuitos.

Circuito supervisado	Supervisión en 2 estados	Supervisión en 1 estado
Bobina de disparo	IN3	IN3
	IN4	-
Bobina 2	IN5	IN5
	IN6	-
Bobina 3	IN7	IN7
	IN8	-

No es necesario configurar estas entradas digitales para la función de Supervisión de bobinas mediante una lógica programable. Al habilitar cada una de las supervisiones se asigna automáticamente el par de entradas a utilizar según se indica en la tabla.

Además, para supervisar la bobina de disparo y la bobina 2 hay que introducir un positivo por la borna CS1+, y para supervisar la bobina 3 hay que introducir un positivo por la borna CS2+.



3.4 Supervisión de los Circuitos de Maniobra

Hay que destacar que no es necesaria ninguna intervención física en el equipo para poder asignar entradas digitales para la función de supervisión; sólo es necesario ajustarlas para tal efecto.

Cada una de las tres bobinas se puede configurar en los siguientes modos:

1. **No Supervisar:** No se ejecuta la lógica de supervisión, y las entradas digitales asociadas a la supervisión de cada una de las bobinas se tratan como entradas digitales estándar.
2. **Supervisión en 2 estados:** Se realiza la lógica indicada a modo de ejemplo de la figura 3.4.1 y explicada a continuación en el apartado 3.4.3. Básicamente, se hace una lógica XOR que supervisa tanto en abierto como en cerrado el estado del circuito de maniobra.
3. **Supervisión en 1 estado:** Se realiza una lógica en la cuál sólo se tiene en cuenta la supervisión de la bobina en la posición del interruptor que se haya configurado en la entrada usada a tal efecto (IN3, IN5 ó IN7). En el estado contrario, no se supervisa y por tanto nunca se podrá dar una detección de fallo en la bobina.

Será configurable para cada una de las bobinas supervisadas el establecimiento de un tiempo tras el cuál, caso de existir discordancia, se activará el fallo.

El sistema de supervisión de los circuitos de maniobra es poco sensible a la impedancia de los circuitos vista desde el relé, basándose su principio de funcionamiento en una inyección de pulsos de corriente que permiten detectar continuidad en dicho circuito. Se inyectan pulsos de 100ms cada segundo y se comprueba si dicha corriente circula o no; en caso de no circular, la razón podrá ser que se está supervisando por el contacto auxiliar abierto o que la bobina está abierta.

3.4.3 Circuito de disparo

En las condiciones de la figura 3.4.1 (interruptor abierto), por las entradas **IN3** e **IN4** se inyectan pulsos de corriente.

Debido a que **IN3** está conectada al contacto **52/b**, que está cerrado, por ella circulará corriente. Esta circulación de corriente implica que la tensión en el (+) de **IN3** va a ser la correspondiente a la caída de tensión en la bobina y por o tanto insuficiente para activarla. Por lo tanto, **IN3** estará desactivada.

Por **IN4** no circula corriente ya que el contacto **52/a** está abierto. Como consecuencia de ello, la caída de tensión en el (+) de esa entrada digital va a ser prácticamente la tensión de alimentación del Circuito de apertura. Por lo tanto, **IN4** estará activada.

Dado que la supervisión se ha programado para **Supervisión en 2 estados**, el μ Controlador encargado de la gestión de esta función de supervisión enviará un "0" lógico a μ Procesador principal y éste pondrá a "0" lógico la señal **FAIL_SUPR (Fallo en circuito de disparo)**. En esta situación se detectará que la entrada digital **IN3** está desactivada e **IN4** activada.



Si se produce una apertura de la bobina de maniobra, la entrada que estaba desactivada (**IN3**) se activará, permaneciendo **IN4** activada, y tras el tiempo de reposición para fallo de circuito de disparo configurado, se dará la señal de **Fallo en circuito de disparo (FAIL_SUPR)**.

Si, en condiciones de integridad del circuito de maniobra, se produce un cierre o un reenganche, una vez ejecutada la orden, cambia el estado del interruptor y la de sus contactos **52/a** y **52/b**, con lo que se invertirá la situación de activación de las entradas **IN3** e **IN4**, permaneciendo la salida **FAIL_SUPR** desactivada.

La función del tiempo de reposición es la de absorber la posible carrera de tiempos entre el cierre del contacto **52/a** y la apertura del **52/b**. En general, las entradas digitales **IN3** e **IN4** no cambiarán de estado simultáneamente y, por lo tanto, habrá una discordancia entre ambos contactos. Esto no modificará el estado de la salida **FCD**, siempre que su duración sea inferior al tiempo ajustado.

Si estando el interruptor cerrado se produce un disparo y el interruptor abre, invirtiéndose el estado de los contactos **52/a** y **52/b**, no se activará la señal **FCD**, independientemente de la duración de la orden de disparo. Si el interruptor no ejecutase la orden y la orden de apertura durase mas del tiempo de reposición ajustado, se activaría la señal **FCD**.

Si desaparece la tensión de maniobra, se desenergizarán las entradas que lo estuvieran y esto provocará la activación de las salidas de fallo de circuito de maniobra (**FAIL_SUPR**, **FAIL_CIR2** y **FAIL_CIR3**).

Cuando la función de supervisión de la bobina de disparo (**FAIL_SUPR**) detecta la ruptura del circuito y, por lo tanto, la imposibilidad del disparo, queda impedido el envío de órdenes de cierre al interruptor a través del equipo, tanto manuales como procedentes del reenganchador.

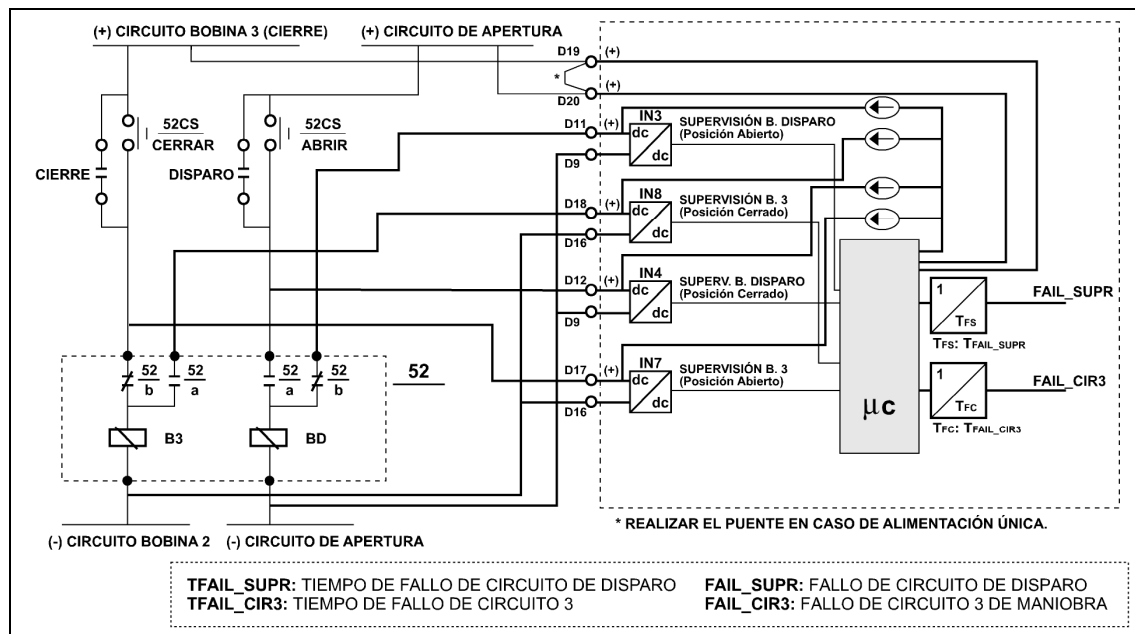


figura 3.4.1: diagrama de bloques y aplicación de las funciones de supervisión de circuitos de maniobra



3.4 Supervisión de los Circuitos de Maniobra

3.4.4 Circuitos de maniobra 2 y 3

La explicación dada para el circuito de apertura es válida para los circuitos de bobinas 2 y 3, haciendo referencia a una posible bobina de cierre y al circuito de operación correspondiente, y cambiando las órdenes de apertura por las de cierre, o a una segunda bobina de disparo. Hay que tener en cuenta, además, que para las bobinas 2 y 3 los tiempos de reposición para la activación de la salida de fallo son independientes del indicado para el circuito de apertura. En este caso la señal indicadora del fallo en el circuito de maniobra es la denominada como **FAIL_CIR2** y **FAIL_CIR3**.

3.4.5 Rangos de ajuste de la supervisión de los circuitos de maniobra

Supervisión de los circuitos de maniobra			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Supervisión bobina de disparo	0: No supervisar 1: Supervisión en dos estados 2: Supervisión en un estado		0: No supervisar
Tiempo de espera para dar fallo bobina disparo	1 - 60 s	1 s	5 s
Supervisión bobina 2	0: No supervisar 1: Supervisión en dos estados 2: Supervisión en un estado		0: No supervisar
Tiempo de espera para dar fallo bobina 2	1 - 60 s	1 s	5 s
Supervisión bobina 3	0: No supervisar 1: Supervisión en dos estados 2: Supervisión en un estado		0: No supervisar
Tiempo de espera para dar fallo bobina 3	1 - 60 s	1 s	5 s

- Ajustes de supervisión de los circuitos de maniobra: desarrollo en HMI**

0 - CONFIGURACION	0 - GENERALES	0 - BOBINA DISPARO
1 - ACTIVAR TABLA	1 - MEDIDA	1 - BOBINA CIRCUITO 2
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - SUP.CIR.MANIOBRAS	2 - BOBINA CIRCUITO 3
3 - INFORMACION	...	3 - T.FALLO BOB.DISP.
		4 - T.FALLO BOB.CIRC.2
		5 - T.FALLO BOB.CIRC.3

3.4.6 Salidas digitales y Sucesos de la supervisión de los circuitos de maniobra

Nombre	Descripción	Función
FAIL_SUPR	Fallo de circuito de disparo	Se activan cuando se detecta una anomalía en alguno de los circuitos de maniobra.
FAIL_CIR2	Fallo de circuito 2	
FAIL_CIR3	Fallo de circuito 3	



3.5 Supervisión de la Tensión de Alimentación



3.5.1	Introducción	3.5-2
3.5.2	Principios de funcionamiento	3.5-2
3.5.3	Rangos de ajuste de la supervisión de la tensión de alimentación	3.5-3
3.5.4	Salidas digitales y Sucesos de la supervisión de la tensión de alimentación	3.5-3



3.5.1 Introducción

Los modelos que en el dígito de la Selección del modelo correspondiente a Entradas / Salidas indican la disposición de un convertidor de entrada de tensión (Sup. VDC), incorporan la función de supervisión de la tensión que suministran las baterías de continua de la subestación.

Mediante la monitorización de esta tensión continua pueden generarse las alarmas correspondientes por condiciones de sobretensión y subtensión, permitiendo además registrar cómo evoluciona el valor de dicha tensión cuando tienen lugar disparos, cierres y otras maniobras de control que requieren de la alimentación de las baterías supervisadas.

3.5.2 Principios de funcionamiento

Dado que la tensión de las baterías que se quiere medir es la tensión de alimentación del equipo, la medida se obtiene mediante cableado de dicha tensión de alimentación al **convertidor** de entrada preparado para medir tensión, en paralelo con la alimentación del relé.

Están disponibles dos unidades de medida, una de sobretensión y otra de subtensión, las cuales comparan el valor de la tensión medida a través del convertidor con sus ajustes de arranque.

Arrancan en el 100% del ajuste y se reponen en el 95% en el caso de la sobretensión y en el 105% en el caso de la subtensión.

Estas unidades no incorporan temporización a su salida; sus activaciones y desactivaciones anotan los sucesos y activan / desactivan las señales indicadas en la Tabla 3.5-1.

A través de la “lógica programable”, se pueden incorporar temporizadores a sus salidas y realizar las lógicas que resulten necesarias, como pueden ser obtener una nueva señal resultado de puertas AND u OR.

Las señales generadas mediante esta lógica pueden generar sus propios sucesos y desencadenar nuevas acciones (activación de LED's, arranques de oscilo,...).

Cuando la tensión medida sea inferior a 10Vcc, se interpretará que no está conectada la alimentación al convertidor y, por tanto, no se arrancará el oscilo por subtensión ni se generará el suceso y la activación de las señales correspondientes a dicha subtensión.

Independientemente del modelo (rango de la tensión de alimentación y de las entradas digitales), el ajuste para las unidades de sobretensión y de subtensión es único (15Vcc a 300Vcc). Sin embargo, los modelos con tensiones de alimentación de 24Vcc y 48Vcc dispondrán de un rango de medida común y los de 125Vcc y 250Vcc de otro. Los rangos de medida de cada uno de ellos se indican en el Capítulo 2.

Es posible realizar un registro histórico de los valores de dicha tensión, almacenarlos en los registros oscilográficos que pueden acompañar a cada actuación del relé, anotarlos en el registro de sucesos, visualizarlos tanto por comunicaciones como localmente y emplearlos para la generación de lógicas de usuario en la “lógica programable”.

Nota: esta supervisión es válida únicamente para alimentaciones en continua, y que en caso de alimentarse el equipo en alterna, no se deberá conectar dicha alimentación al convertidor.



3.5 Supervisión de la Tensión de Alimentación

3.5.3 Rangos de ajuste de la supervisión de la tensión de alimentación

Supervisión de la tensión de alimentación			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Nivel de sobretensión en alimentación	15 - 300 Vcc	0,1 V	
Nivel de subtensión en alimentación	15 - 300 Vcc	0,1 V	

- **Supervisión de la tensión de alimentación: desarrollo en HMI**

0 - CONFIGURACION	0 - GENERALES	
1 - ACTIVAR TABLA	...	
2 - MODIFICAR AJUSTES	3 - SUP.T. ALIMENTACION	0 - ARRANQUE SOBT TA
3 - INFORMACION	...	1 - ARRANQUE SUBT TA

3.5.4 Salidas digitales y Sucesos de la supervisión de la tensión de alimentación

Nombre	Descripción	Función
OVDC	Sobretensión en tensión de alimentación	Se activan estas señales cuando la tensión de alimentación del equipo supera el valor del ajuste de la unidad de sobretensión o de subtensión de supervisión de la tensión de batería, respectivamente.
UVDC	Subtensión en tensión de alimentación	



3.6 Cambio de Tabla de Ajuste



3.6.1	Descripción	3.6-2
3.6.2	Entradas digitales para el cambio de tabla de ajuste	3.6-3
3.6.3	Salidas digitales y Sucesos para el cambio de tabla de ajuste	3.6-4



3.6.1 Descripción

La mayor parte de los ajustes disponen de cuatro tablas alternativas (TABLA 1, TABLA 2, TABLA 3 y TABLA 4) que pueden activarse o desactivarse desde teclado, las puertas de comunicación, mediante el uso de entradas digitales o por señales generadas en la lógica programable. Esta función permite modificar las tablas de ajustes activas y, por lo tanto, adecuar el comportamiento del equipo al cambio de las circunstancias externas.

Existen dos entradas lógicas que permiten bloquear los cambios de tabla activa desde el HMI así como por comunicaciones. Cuando las entradas **INH_CGRP_COM** e **INH_CGRP_MMI** se encuentren activas, no podrá conmutarse de tablas ni por medio de mandos de comunicaciones ni por el HMI respectivamente.

En el caso de emplear las entradas digitales para el cambio de tabla, hay que tener presente que puede requerir que hasta cuatro entradas digitales hayan sido programadas para ello por medio de la función de entradas digitales programables:

- Orden de activación de Tabla 1 de ajustes por ED (**CMD_GRP1_DI**)
- Orden de activación de Tabla 2 de ajustes por ED (**CMD_GRP2_DI**)
- Orden de activación de Tabla 3 de ajustes por ED (**CMD_GRP3_DI**)
- Orden de activación de Tabla 4 de ajustes por ED (**CMD_GRP4_DI**)

La activación de las entradas **CMD_GRP1_DI**, **CMD_GRP2_DI**, **CMD_GRP3_DI** y **CMD_GRP4_DI**, dará lugar a la activación de las TABLA 1, TABLA 2, TABLA 3 y TABLA 4 respectivamente.

Si estando activa una de las entradas se activara cualquiera de las otras tres o varias de ellas simultáneamente, no se producirá cambio alguno de tabla. Es decir, el cambio de tabla se producirá cuando se encuentre activa una sola de las entradas. Por el contrario, en el caso de desactivarse las tres o cuatro entradas, el equipo permanecerá en la última tabla activada.

Nota: solamente se podrá cambiar de tabla, activando T1, T2, T3 y T4, si el display se encuentra en la pantalla de reposo.



3.6.2 Entradas digitales para el cambio de tabla de ajuste

Tabla 3.6-1: Entradas digitales para el cambio de tabla de ajuste		
Nombre	Descripción	Función
INH_CGRP_COM	Inhibición de cambio de tabla por comunicaciones	Impide cualquier cambio de tabla activa mediante el procedimiento de PROCOME.
INH_CGRP_HMI	Inhibición de cambio de tabla por HMI	Impide cualquier cambio de tabla activa desde el menú HMI.
CMD_GRP1_COM	Orden de activación de Tabla 1 de ajustes por Comunicaciones	Son las diferentes entradas al módulo que hay para dar órdenes para cambiar la tabla activa.
CMD_GRP1_DI	Orden de activación de Tabla 1 de ajustes por ED	
CMD_GRP1_HMI	Orden de activación de Tabla 1 de ajustes por HMI	
CMD_GRP2_COM	Orden de activación de Tabla 2 de ajustes por Comunicaciones	
CMD_GRP2_DI	Orden de activación de Tabla 2 de ajustes por ED	
CMD_GRP2_HMI	Orden de activación de Tabla 2 de ajustes por HMI	
CMD_GRP3_COM	Orden de activación de Tabla 3 de ajustes por Comunicaciones	
CMD_GRP3_DI	Orden de activación de Tabla 3 de ajustes por ED	
CMD_GRP3_HMI	Orden de activación de Tabla 3 de ajustes por HMI	
CMD_GRP4_COM	Orden de activación de Tabla 4 de ajustes por Comunicaciones	
CMD_GRP4_DI	Orden de activación de Tabla 4 de ajustes por ED	
CMD_GRP4_HMI	Orden de activación de Tabla 4 de ajustes por HMI	



3.6.3 Salidas digitales y Sucesos para el cambio de tabla de ajuste

Tabla 3.6-2: Salidas digitales y Sucesos para el cambio de tabla de ajuste		
Nombre	Descripción	Función
INH_CGRP_COM	Inhibición de cambio de tabla por comunicaciones	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
INH_CGRP_HMI	Inhibición de cambio de tabla por HMI	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP1_COM	Orden de activación de Tabla 1 de ajustes por Comunicaciones	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP1_DI	Orden de activación de Tabla 1 de ajustes por ED	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP1_HMI	Orden de activación de Tabla 1 de ajustes por HMI	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP2_COM	Orden de activación de Tabla 2 de ajustes por Comunicaciones	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP2_DI	Orden de activación de Tabla 2 de ajustes por ED	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP2_HMI	Orden de activación de Tabla 2 de ajustes por HMI	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP3_COM	Orden de activación de Tabla 3 de ajustes por Comunicaciones	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP3_DI	Orden de activación de Tabla 3 de ajustes por ED	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP3_HMI	Orden de activación de Tabla 3 de ajustes por HMI	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP4_COM	Orden de activación de Tabla 4 de ajustes por Comunicaciones	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP4_DI	Orden de activación de Tabla 4 de ajustes por ED	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_GRP4_HMI	Orden de activación de Tabla 4 de ajustes por HMI	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
T1_ACTIVATED	Tabla de ajustes 1 activada	Indicación de la tabla activa.
T2_ACTIVATED	Tabla de ajustes 2 activada	
T3_ACTIVATED	Tabla de ajustes 3 activada	
T4_ACTIVATED	Tabla de ajustes 4 activada	

3.7 Registro de Sucesos



3.7.1	Descripción	3.7-2
3.7.2	Organización del registro de sucesos.....	3.7-5
3.7.3	Máscaras de sucesos	3.7-5
3.7.4	Consulta del registro	3.7-5
3.7.5	Ajustes del registro de sucesos (sólo vía comunicaciones)	3.7-6



3.7.1 Descripción

La capacidad del equipo es de 400 anotaciones en memoria no volátil. Las señales que generan los sucesos son seleccionables por parte del usuario y su anotación se realiza con una resolución de 1ms junto a un máximo de 12 magnitudes también seleccionables de entre todas las medidas directamente o calculadas por el equipo (“magnitudes de usuario”, incluida VDC en los modelos que incorporan supervisión de tensión de alimentación)..

Cada una de las funciones utilizadas por el sistema anotará un suceso en el **Registro de sucesos** cuando se produzca alguna de las situaciones enumeradas en las tablas que acompañan a la descripción de cada una de ellas, y adicionalmente, también se anotarán los sucesos indicados en la Tabla 3.7-1, todas ellas correspondientes a los servicios generales del equipo. En las tablas señaladas se enumeran únicamente los sucesos disponibles con la configuración por defecto, pudiendo ampliarse la lista de señales con aquellas que se configuren en la lógica programable (cualquier señal existente en la lógica programable puede configurarse para que genere suceso con la descripción que el usuario desee).

Tabla 3.7-1: Registro de sucesos	
Nombre	Descripción
Acceso a HMI	Ver la descripción en Salidas Digitales.
Sincronización de Reloj	
IRIGB Activo	
Entrada Digital 1	
Entrada Digital 2	
Entrada Digital 3	
Entrada Digital 4	
Entrada Digital 5	
Entrada Digital 6	
Entrada Digital 7	
Entrada Digital 8	
Entrada Digital 9	
Entrada Digital 10	
Entrada Digital 11	
Entrada Digital 12	
Entrada Digital 13	
Entrada Digital 14	
Entrada Digital 15	
Entrada Digital 16	
Entrada Digital 17	
Entrada Digital 18	
Entrada Digital 19	
Entrada Digital 20	
Entrada Digital 21	
Entrada Digital 22	
Entrada Digital 23	
Entrada Digital 24	
Entrada Digital 25 (*)	

(*) El número total de Entradas digitales y Salidas digitales depende de cada modelo.



3.7 Registro de Sucesos

Tabla 3.7-1: Registro de sucesos	
Nombre	Descripción
Validez de Entrada Digital 1	Ver la descripción en Salidas Digitales.
Validez de Entrada Digital 2	
Validez de Entrada Digital 3	
Validez de Entrada Digital 4	
Validez de Entrada Digital 5	
Validez de Entrada Digital 6	
Validez de Entrada Digital 7	
Validez de Entrada Digital 8	
Validez de Entrada Digital 9	
Validez de Entrada Digital 10	
Validez de Entrada Digital 11	
Validez de Entrada Digital 12	
Validez de Entrada Digital 13	
Validez de Entrada Digital 14	
Validez de Entrada Digital 15	
Validez de Entrada Digital 16	
Validez de Entrada Digital 17	
Validez de Entrada Digital 18	
Validez de Entrada Digital 19	
Validez de Entrada Digital 20	
Validez de Entrada Digital 21	
Validez de Entrada Digital 22	
Validez de Entrada Digital 23	
Validez de Entrada Digital 24	
Validez de Entrada Digital 25 (*)	
Salida Digital 1	
Salida Digital 2	
Salida Digital 3	
Salida Digital 4	
Salida Digital 5	
Salida Digital 6	
Salida Digital 7	
Salida Digital 8	
Salida Digital 9	
Salida Digital 10	
Salida Digital 11	
Salida Digital 12 (*)	

(*) El número total de Entradas digitales y Salidas digitales depende de cada modelo.



Tabla 3.7-1: Registro de sucesos	
Nombre	Descripción
Entrada de reposición de LED's	Ver la descripción en Salidas Digitales.
Reposición contadores de energía	
Orden de reposición de máxímetros	
Arranque en frío de equipo	
Inicialización por cambio de ajustes	
Fallo de comunicaciones por puerto 0	
Fallo de comunicaciones por puerto 1	
Fallo de comunicaciones por puerto 2	
Fallo de comunicaciones por puerto 3	
Telemando	
Control local	
Control desde cuadro	
Error crítico del sistema	
Error no crítico del sistema	
Evento del sistema	
Arranque en caliente de equipo	

Todos los sucesos que se configuren junto con aquellos preexistentes en la configuración por defecto pueden enmascarse.

Al texto indicado en las tablas de sucesos se añadirá el mensaje **Activación de...** cuando el evento se genere por activación de cualquiera de las señales o **Desactivación de...** cuando el evento se genere por desactivación de la señal.



3.7.2 Organización del registro de sucesos

El registro alcanza a los doscientos cincuenta y seis 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 12 magnitudes seleccionadas en el momento de la generación del suceso
- Fecha y hora de la generación del suceso

La gestión del anotador de sucesos está optimizada, de forma que sucesos simultáneos generados por la misma función no ocuparán registros separados y, de esta forma, utilizarán solamente una de las posiciones de la memoria de sucesos. Sin embargo, si la ocurrencia no fuera simultánea se registrarían dos anotaciones diferentes en la pila. Se entiende por sucesos simultáneos aquellos que ocurren separados entre sí por un intervalo temporal de menos de 1 ms, que es la resolución en tiempo del anotador.

3.7.3 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. Esta posibilidad solamente se puede efectuar vía comunicaciones.

Importante: es conveniente enmascarar aquellos sucesos que pudieran generarse en exceso, dado que se podría llenar el registro (400 sucesos) con éstos y borrar sucesos anteriores más importantes.

3.7.4 Consulta del registro

El programa de comunicaciones y gestión remota **ZivercomPlus**[®] dispone de un sistema de consulta del registro de sucesos totalmente decodificado.



3.7.5 Ajustes del registro de sucesos (sólo vía comunicaciones)

Máscaras de sucesos
Es posible enmascarar de manera independiente cada uno de los sucesos del equipo.

Magnitudes de sucesos				
Se pueden seleccionar hasta 12 magnitudes diferentes para ser anotadas junto con cada suceso del equipo. Dichas magnitudes son:				
ALARMAS	ANG IA	CNV1	IMAX	S
ARM2 IA	ANG IB	CNV2	IMIN	SMAX
ARM3 IA	ANG IC	ENERG.A.N.	ISD	SMIN
ARM4 IA	ANG ISD	ENERG.A.P.	ISH	TACTIVA
ARM5 IA	ANG ISH	ENERG.R.C.	ISI	VA
ARM6 IA	ANG ISI	ENERG.R.I.	NTRAPS	VAB
ARM7 IA	ANG VA	FP	Nula	VB
ARM8 IA	ANG VAF	FREC	P	VBC
ARM2 VA	ANG VB	IA	PMAX	VC
ARM3 VA	ANG VC	IAB	PMIN	VCA
ARM4 VA	ANG VSD	IB	Q	VDC
ARM5 VA	ANG VSH	IBC	QMAX	VMAX
ARM6 VA	ANG VSI	IC	QMIN	VMIN
ARM7 VA		ICA		VSD
ARM8 VA				VSH
				VSI

Nota: todas las magnitudes que se muestran junto a los sucesos están en valores de secundario y no se ven afectadas por las de Relaciones de Transformación. Sin embargo, las Energías son un caso especial y aparecen siempre en valores de primario.

3.8 Histórico de Medidas



3.8.1	Operación	3.8-2
3.8.2	Rangos de ajuste de históricos.....	3.8-4



3.8.1 Operación

Esta función tiene por objeto registrar las evoluciones de las magnitudes en el punto en el que se encuentra instalado el equipo. Para ello, se toma una muestra de cada una de las 12 magnitudes que se hayan programado a tal efecto y se calcula su media en el intervalo definido como **Ventana para cálculo de medias**, cuyo valor es ajustable entre 1 y 15 minutos.

Se define como **Intervalo de registro** al lapso de tiempo, ajustable entre 1 minuto y 24 horas, durante el que se consideran las medias máximas y mínimas anteriores para registrar los valores más extremos de todo el intervalo y con la etiqueta de tiempo correspondiente a su final. En la figura 3.8.1 puede seguirse el funcionamiento del registro histórico.

-**TM**: ventana de cálculo de medias; la figura se muestra con un valor de TM igual a un minuto.

-**TR**: intervalo de registro; la figura se muestra con un valor de TR igual a 15 minutos.

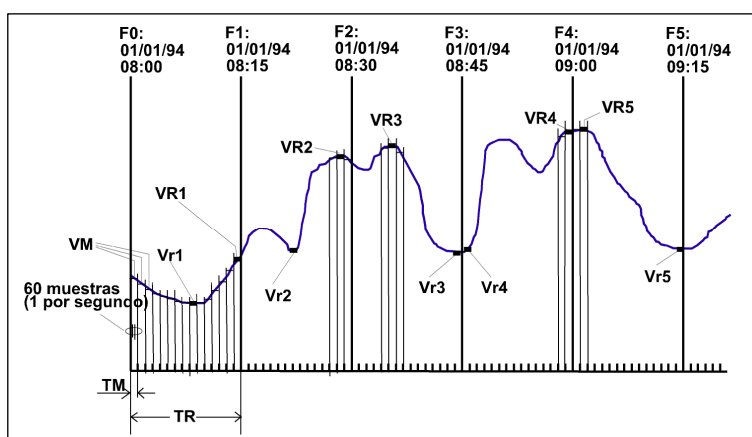


figura 3.8.1: diagrama explicativo del registro histórico

En cada ventana **TM** se obtienen dos valores **VM** que corresponden a la media máxima y mínima. En cada intervalo **TR** se toma el valor máximo y mínimo de todas las **VM** computadas. El perfil de la figura 3.8.1 proporcionaría el siguiente registro de valores: VR1 - Vr1; VR2 - Vr2; VR3 - Vr3; VR4 - Vr4 y VR5 - Vr5.

Tal y como se ha indicado, se pueden configurar doce magnitudes de entre todas las medidas directas o calculadas ("magnitudes de usuario", incluida VDC en los modelos que incorporan supervisión de tensión de alimentación) de las que dispone el equipo (M_i). Para cada una de las 12 magnitudes pueden seleccionarse hasta cuatro medidas diferentes, para cada una de las cuales se realiza la obtención de la mayor y menor de las tres medias realizadas a lo largo de la **Ventana para cálculo de medias**. Ver figura 3.8.2.



De este modo, se anota para cada magnitud M_i el valor mayor y el menor de todos los calculados para cada una de las medidas que la constituyen.

La memoria disponible para el registro histórico es del tipo RAM, con un tamaño correspondiente a 168 valores. Con el objeto de adecuar la utilización de la memoria a la aplicación de cada usuario, se define una **Máscara de días de la semana y de horas** dentro de los días definidos (el mismo intervalo horario para todos los días) fuera de los cuales no se registra ningún valor.

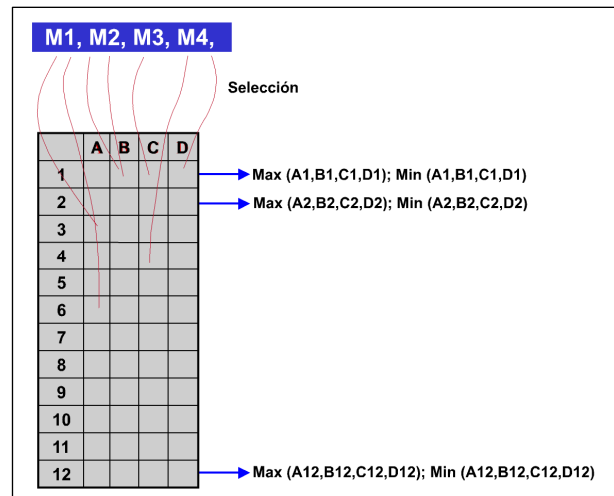


figura 3.8.2: lógica del registro histórico

Así mismo, se muestrean continuamente las intensidades y tensiones de fase así como las potencias; los valores muestreados se comparan con los ya almacenados y de este modo se mantiene actualizado un máxímetro / mínímetro de las intensidades y tensiones de fase y de las potencias activa, reactiva y aparente.

Estos valores máximos y mínimos se almacenan en memoria no volátil, de modo que su reposición se hace mediante la entrada lógica de **Reposición del máxímetro**.

Toda esta información sólo se podrá obtener vía comunicaciones a través del programa de comunicaciones y gestión remota **ZivercomPlus®**.



3.8.2 Rangos de ajuste de históricos

Históricos			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Ventana de cálculo de medida de muestras	1 - 15 min		1 min
Intervalo de registro de históricos	de 1 min a 24.00 h.		1 min
Máscara de calendario de días	Lunes a Domingo	SÍ / NO	SÍ
Rango de horas calendario	de 0 a 24.00 h		0 - 24 h

Magnitudes de sucesos				
Se pueden seleccionar hasta 12 magnitudes diferentes para ser anotadas junto con cada suceso del equipo. Dichas magnitudes son:				
ALARMAS	ANG IA	CNV1	IMAX	S
ARM2 IA	ANG IB	CNV2	IMIN	SMAX
ARM3 IA	ANG IC	ENERG.A.N.	ISD	SMIN
ARM4 IA	ANG ISD	ENERG.A.P.	ISH	TACTIVA
ARM5 IA	ANG ISH	ENERG.R.C.	ISI	VA
ARM6 IA	ANG ISI	ENERG.R.I.	NTRAPS	VAB
ARM7 IA	ANG VA	FP	Nula	VB
ARM8 IA	ANG VAF	FREC	P	VBC
ARM2 VA	ANG VB	IA	PMAX	VC
ARM3 VA	ANG VC	IAB	PMIN	VCA
ARM4 VA	ANG VSD	IB	Q	VDC
ARM5 VA	ANG VSH	IBC	QMAX	VMAX
ARM6 VA	ANG VSI	IC	QMIN	VMIN
ARM7 VA		ICA		VSD
ARM8 VA				VSH
				VSI

Nota: todas las magnitudes que se muestran en los históricos están en valores de secundario y no se ven afectadas por las de Relaciones de Transformación. Sin embargo, las Energías son un caso especial y aparecen siempre en valores de primario.

- **Ajustes del registro de históricos: desarrollo en HMI**

0 - CONFIGURACION	0 - GENERALES	0 - VENTANA CALC M MUEST
1 - ACTIVAR TABLA	...	1 - INTERVALO REG HISTOR
2 - MODIFICAR AJUSTES	4 - HISTORICOS	2 - HORA INIC. HIST
3 - INFORMACION	...	3 - HORA FIN. HIST

3.9 Entradas, Salidas y Señalización Óptica



3.9.1	Introducción	2
3.9.2	Entradas digitales	2
3.9.2.a	Entrada de habilitación de la unidad	4
3.9.2.b	Rangos de ajuste de las entradas digitales.....	5
3.9.2.c	Tabla de entradas digitales.....	5
3.9.3	Salidas auxiliares	8
3.9.3.a	Tabla de salidas auxiliares	9
3.9.4	Señalización óptica	14
3.9.5	Ensayo de las entradas digitales, salidas digitales y LEDs.....	15



3.9.1 Introducción

El equipo **6MCV** tiene una estructura de **Entradas / Salidas / LEDs** flexible y programable, tal como se describe en los apartados siguientes. El equipo sale de fábrica con unos valores asignados por defecto, que pueden ser modificados por el usuario por medio del programa **ZivercomPlus®**.

3.9.2 Entradas digitales

El número de entradas digitales va a depender de cada modelo. 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 es configurable de acuerdo a las siguientes opciones:

- **Tiempo entre muestras filtro 1** (2-10 ms). Es posible establecer con qué periodicidad se toman muestras del estado de una entrada digital.
- **Número de muestras con el mismo valor para validar una entrada filtro 1** (1-10). Puede seleccionarse 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.
- **Tiempo entre muestras filtro 2** (2-10 ms). Es posible establecer con qué periodicidad se toman muestras del estado de una entrada digital.
- **Número de muestras con el mismo valor para validar una entrada filtro 2** (1-10). Puede seleccionarse 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.
- **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.
- **Número de cambios para deshabilitar una entrada y su ventana de tiempo** (2-60 / 1-30s): 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; si ese número de cambios de estado es superior a un valor ajustable se inhabilita y se mantiene en su último estado. Una vez inhabilitada una entrada, volverá a ser habilitada por cumplimiento de las condiciones de habilitación o mediante un comando de habilitación.
- **Número de cambios para habilitar una entrada y su ventana de tiempo**: al igual que para inhabilitar, para habilitar una entrada de nuevo también hay existe una ventana de tiempo y un número de cambios dentro de esa ventana definibles por el usuario.



3.9 Entradas, Salidas y Señalización Óptica

Según el modelo, existen también los siguientes ajustes relacionados con las Entradas Digitales:

- **Control de tensión de alimentación de EDs (SÍ / NO):** Permite habilitar el control de la validez de las Entradas Digitales en función de la tensión de alimentación del equipo.
- **Nivel de tensión de alimentación de EDs (24 / 48 / 125 / 125(>65%Vn) / 250 Vcc):** Indica el Valor Nominal de tensión de alimentación del equipo. Con el ajuste anterior a SÍ, al descender la alimentación del equipo por debajo del umbral de activación de las EDs Físicas, se desactivan todas las señales de validez de las mismas y por lo tanto quedan deshabilitadas. Para recuperar la validez, la tensión de alimentación del equipo debe superar el umbral de activación de las EDs. El nivel de tensión se obtiene mediante un convertidor de Vcc de entrada que se conecta en paralelo con la alimentación del equipo. Para conocer los umbrales de activación y desactivación de las EDs en cada caso consultar el Capítulo 2.1
- **Deshabilitación automática ED (SÍ / NO):** Existe un ajuste independiente para cada Entrada Digital del equipo. Ajustándolo a SÍ, permite la deshabilitación automática de la ED por excesivo número de cambios (ver en este mismo capítulo los ajustes **Número de cambios para deshabilitar una entrada y su ventana de tiempo**).

Las unidades de medida y unidades lógicas del equipo utilizan en su operación **Señales lógicas de entrada**, enumeradas en las tablas que acompañan a la descripción de cada una de ellas, y adicionalmente, las correspondientes a los servicios generales del equipo cuya lista se detalla en la Tabla 3.9-1, y que pueden ser asignadas a las **Entradas digitales físicas** o a salidas lógicas de opcodes configurados en la lógica programable. Debe tenerse en cuenta que varias entradas lógicas pueden asignarse sobre una de las entradas físicas, pero que no puede asignarse una misma entrada lógica a más de una entrada física.

En las tablas señaladas se enumeran únicamente las entradas disponibles con la configuración por defecto, pudiendo ampliarse la lista de entradas con aquellas que se configuren en la lógica programable (cualquier entrada lógica que se cree en la lógica programable puede emplearse con la descripción que el usuario cree).



3.9.2.a Entrada de habilitación de la unidad

En los equipos de la familia **6MCV** se ha definido una **Entrada lógica** al módulo de cada unidad de protección que permite ponerla “en servicio” o “fuera de servicio” desde el HMI (botones del frente), mediante entrada digital por nivel y mediante el protocolo de comunicaciones configurado en cada puerto (mando de control).

La entrada lógica se llama **Entrada de habilitación unidad...**, y con ella y con el ajuste de **En Servicio** se hace una lógica del siguiente tipo:

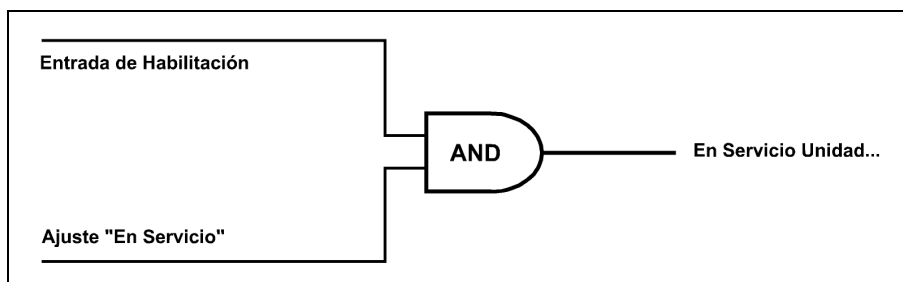


figura 3.9.1: lógica de habilitación de unidad

El valor por defecto de la entrada lógica **Entrada de habilitación Unidad...** es un “1”, por lo que cuando no se configura de ningún modo en la lógica programable, la puesta en servicio de las unidades de protección depende exclusivamente del valor del ajuste de **En Servicio** de cada una de ellas. La configuración lógica que se realice para activar o desactivar la entrada lógica de habilitación será tan complicada o simple como se desee, desde asignarla a una entrada digital hasta construir esquemas lógicos con las diferentes puertas lógicas disponibles (flip-flop’s,...).

Aquellas funciones de protección que sean puestas “fuera de servicio” por alguno de estos métodos, no generarán ni activarán ninguna de las señales lógicas que tengan asociadas, incluidas aquellas que puedan configurarse dentro de la lógica programable que estén directamente relacionadas con dichas funciones.



3.9 Entradas, Salidas y Señalización Óptica

3.9.2.b Rangos de ajuste de las entradas digitales

Filtrado de entradas digitales			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Tiempo entre muestras filtro 1	2 - 10 ms	2	6 ms
Tiempo entre muestras filtro 2	2 - 10 ms	2	6 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 (independiente para cada ED del equipo)	0 = Filtro 1 1 = Filtro 2		Filtro 1
Nº de cambios para deshabilitar una entrada	2 - 60 cambios	1	5
Tiempo para deshabilitación	1 - 30 s	1	2 s
Nº de cambios para habilitar una entrada	2 - 60 cambios	1	5
Tiempo para habilitación	1 - 30 s	1	2 s
Control de tensión de alimentación de EDs	0: NO 1: Sí	1	0: NO
Nivel de tensión de alimentación de EDs	0: 24 1: 48 2: 125 3: 125(>65%) 4: 250	1	24
Deshabilitación automática ED (independiente para cada ED del equipo)	0: NO 1: Sí	1	1: Sí

3.9.2.c Tabla de entradas digitales

Tabla 3.9-1: Entradas digitales		
Nombre	Descripción	Función
IN_RST_MAX	Entrada de orden de reposición de máxímetros	Su activación pone a cero los máxímetros de intensidad, tensión y potencias.
IN_PMTR_RST	Reposición contadores de energía	Su activación pone a cero los contadores de energía.
ENBL_PLL	Entrada de habilitación PLL digital	Habilita la entrada en funcionamiento del sistema automático de adaptación a la frecuencia. Por defecto, cuando no está configurada, está a "1" lógico.
LED_1	LED 1	Activan sus correspondientes LEDs.
LED_2	LED 2	
LED_3	LED 3	
LED_4	LED 4	
LED_5	LED 5	
LED_6	LED 6	
LED_7	LED 7	
LED_8	LED 8	
LED_9	LED 9	



Tabla 3.9-1: Entradas digitales

Nombre	Descripción	Función
LED_10	LED 10	Activan sus correspondientes LEDs.
LED_11	LED 11	
LED_12	LED 12	
LED_13	LED 13	
LED_14	LED 14	
LED_15	LED 15	
LED_16	LED 16	
CMD_DIS_DI1	Orden de deshabilitación de entrada digital 1	Entradas al módulo de entradas digitales que habilitan y deshabilitan cada una de las entradas digitales.
CMD_DIS_DI2	Orden de deshabilitación de entrada digital 2	
CMD_DIS_DI3	Orden de deshabilitación de entrada digital 3	
CMD_DIS_DI4	Orden de deshabilitación de entrada digital 4	
CMD_DIS_DI5	Orden de deshabilitación de entrada digital 5	
CMD_DIS_DI6	Orden de deshabilitación de entrada digital 6	
CMD_DIS_DI7	Orden de deshabilitación de entrada digital 7	
CMD_DIS_DI8	Orden de deshabilitación de entrada digital 8	
CMD_DIS_DI9	Orden de deshabilitación de entrada digital 9	
CMD_DIS_DI10	Orden de deshabilitación de entrada digital 10	
CMD_DIS_DI11	Orden de deshabilitación de entrada digital 11	
CMD_DIS_DI12	Orden de deshabilitación de entrada digital 12	
CMD_DIS_DI13	Orden de deshabilitación de entrada digital 13	
CMD_DIS_DI14	Orden de deshabilitación de entrada digital 14	
CMD_DIS_DI15	Orden de deshabilitación de entrada digital 15	
CMD_DIS_DI16	Orden de deshabilitación de entrada digital 16	
CMD_DIS_DI17	Orden de deshabilitación de entrada digital 17	
CMD_DIS_DI18	Orden de deshabilitación de entrada digital 18	
CMD_DIS_DI19	Orden de deshabilitación de entrada digital 19	
CMD_DIS_DI20	Orden de deshabilitación de entrada digital 20	
CMD_DIS_DI21	Orden de deshabilitación de entrada digital 21	
CMD_DIS_DI22	Orden de deshabilitación de entrada digital 22	
CMD_DIS_DI23	Orden de deshabilitación de entrada digital 23	
CMD_DIS_DI24	Orden de deshabilitación de entrada digital 24	
CMD_DIS_DI25	Orden de deshabilitación de entrada digital 25 (*)	
REMOTE	Telemando	Sitúa al relé en estado de telemando. Es necesario activarla para habilitar las maniobras en el protocolo DNP 3.0.
LOCAL	Control Local	Señal digital que indica la habilitación de las maniobras locales en el equipo. Su funcionalidad se define en la lógica de usuario.
CONTROL_PANEL	Control desde Cuadro	Señal digital que indica la habilitación de las maniobras desde cuadro sobre el equipo. Su funcionalidad se define en la lógica de usuario.

(*) El número total de Entradas digitales y Salidas digitales depende de cada modelo.



3.9 Entradas, Salidas y Señalización Óptica

Tabla 3.9-1: Entradas digitales		
Nombre	Descripción	Función
CMD_ENBL_DI1	Orden de habilitación de entrada digital 1	Entradas al módulo de entradas digitales que habilitan y deshabilitan cada una de las entradas digitales.
CMD_ENBL_DI2	Orden de habilitación de entrada digital 2	
CMD_ENBL_DI3	Orden de habilitación de entrada digital 3	
CMD_ENBL_DI4	Orden de habilitación de entrada digital 4	
CMD_ENBL_DI5	Orden de habilitación de entrada digital 5	
CMD_ENBL_DI6	Orden de habilitación de entrada digital 6	
CMD_ENBL_DI7	Orden de habilitación de entrada digital 7	
CMD_ENBL_DI8	Orden de habilitación de entrada digital 8	
CMD_ENBL_DI9	Orden de habilitación de entrada digital 9	
CMD_ENBL_DI10	Orden de habilitación de entrada digital 10	
CMD_ENBL_DI11	Orden de habilitación de entrada digital 11	
CMD_ENBL_DI12	Orden de habilitación de entrada digital 12	
CMD_ENBL_DI13	Orden de habilitación de entrada digital 13	
CMD_ENBL_DI14	Orden de habilitación de entrada digital 14	
CMD_ENBL_DI15	Orden de habilitación de entrada digital 15	
CMD_ENBL_DI16	Orden de habilitación de entrada digital 16	
CMD_ENBL_DI17	Orden de habilitación de entrada digital 17	
CMD_ENBL_DI18	Orden de habilitación de entrada digital 18	
CMD_ENBL_DI19	Orden de habilitación de entrada digital 19	
CMD_ENBL_DI20	Orden de habilitación de entrada digital 20	
CMD_ENBL_DI21	Orden de habilitación de entrada digital 21	
CMD_ENBL_DI22	Orden de habilitación de entrada digital 22	
CMD_ENBL_DI23	Orden de habilitación de entrada digital 23	
CMD_ENBL_DI24	Orden de habilitación de entrada digital 24	
CMD_ENBL_DI25	Orden de habilitación de entrada digital 25 (*)	
DO_1	Salida digital 1	Activan sus correspondientes salidas.
DO_2	Salida digital 2	
DO_3	Salida digital 3	
DO_4	Salida digital 4	
DO_5	Salida digital 5	
DO_6	Salida digital 6	
DO_7	Salida digital 7	
DO_8	Salida digital 8	
DO_9	Salida digital 9	
DO_10	Salida digital 10	
DO_11	Salida digital 11	
DO_12	Salida digital 12 (*)	

(*) El número total de Entradas digitales y Salidas digitales depende de cada modelo.



3.9.3 Salidas auxiliares

El número de salidas auxiliares va a depender de cada modelo. Todas ellas son configurables con cualquier señal de entrada o salida de los módulos de protección y control preexistentes ó definida por el usuario en la lógica programable.

Las unidades de medida y unidades lógicas generan, en su operación, una serie de salidas lógicas. De cada una de estas señales puede tomarse su valor "verdadero" o su valor "falso" como entrada a una de las funciones combinatoriales cuyo diagrama de bloques aparece en la figura 3.9.2. La utilización de las funciones combinatoriales descritas en la figura es opcional, y su objeto es facilitar las configuraciones más simples. Para realizar lógicas más complejas y poder asignar las salidas resultantes a salidas auxiliares físicas hay que programar los opcodes necesarios en la lógica programable.

Las salidas de los bloques descritos en la figura 3.9.2 podrán conectarse a una de las salidas auxiliares físicas programables en el equipo. Existe una salida auxiliar adicional, no programable, que corresponde a **Equipo en servicio**.

Se dispone de dos bloques, cada uno de ocho señales de entrada posibles. En uno de ellos se realiza una OR (cualquier señal activa la salida) y en el otro una AND (se tienen que activar todas las señales para activar la salida). Entre estos dos bloques se puede, a su vez, realizar una operación OR o AND. A la resultante de esta operación se le puede aplicar la opción de pulsos o no, siendo su funcionamiento el siguiente:

- **Sin pulsos:** ajustando el temporizado de pulsos a "0" la salida física se mantiene activa mientras dure la señal que la ha activado.
- **Con pulsos:** una vez activada la salida física esta se mantiene el tiempo ajustado independientemente si la señal que lo ha generado de desactiva antes o permanece activa más tiempo.

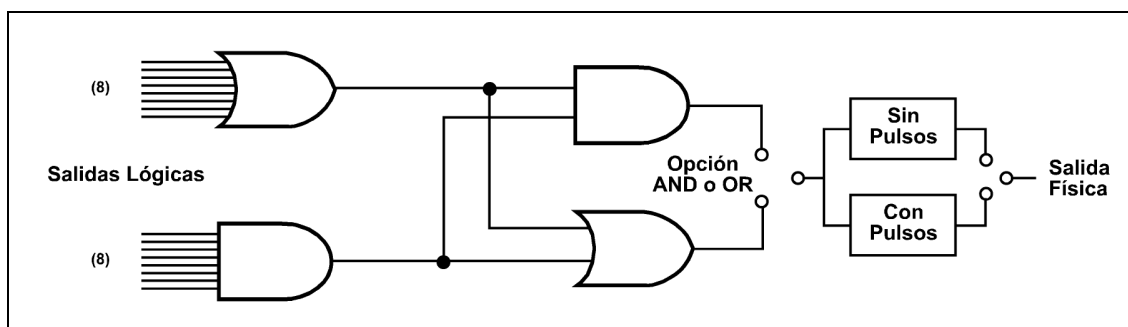


figura 3.9.2: diagrama de bloques de la celda lógica asociada a cada una de las salidas físicas

Se pueden configurar todas las salidas lógicas enumeradas en las tablas que acompañan a la descripción de cada una de las unidades, y adicionalmente, también se pueden asignar las señales indicadas en la Tabla 3.9-2, todas ellas correspondientes a los servicios generales del equipo.

En las tablas señaladas se enumeran las salidas lógicas disponibles con la configuración por defecto, pudiendo ampliarse la lista de señales en función de aquellas que se configuren en la lógica programable (cualquier señal existente en la lógica programable puede asignarse, con la descripción que el usuario desee, a las salidas programables).



3.9.3.a Tabla de salidas auxiliares

Tabla 3.9-2: Salidas auxiliares		
Nombre	Descripción	Función
ACCESS_HMI	Acceso a HMI	Indicación de que se ha accedido al HMI.
SYNC_CLK	Sincronización de reloj	Indicación de haber recibido un cambio de fecha / hora.
IN_1	Entrada digital 1	Indican que se ha activado dicha entrada.
IN_2	Entrada digital 2	
IN_3	Entrada digital 3	
IN_4	Entrada digital 4	
IN_5	Entrada digital 5	
IN_6	Entrada digital 6	
IN_7	Entrada digital 7	
IN_8	Entrada digital 8	
IN_9	Entrada digital 9	
IN_10	Entrada digital 10	
IN_11	Entrada digital 11	
IN_12	Entrada digital 12	
IN_13	Entrada digital 13	
IN_14	Entrada digital 14	
IN_15	Entrada digital 15	
IN_16	Entrada digital 16	
IN_17	Entrada digital 17	
IN_18	Entrada digital 18	
IN_19	Entrada digital 19	
IN_20	Entrada digital 20	
IN_21	Entrada digital 21	
IN_22	Entrada digital 22	
IN_23	Entrada digital 23	
IN_24	Entrada digital 24	
IN_25	Entrada digital 25 (*)	
VAL_DI_1	Validez de entrada digital 1	Indican si la entrada se ha habilitado o deshabilitado.
VAL_DI_2	Validez de entrada digital 2	
VAL_DI_3	Validez de entrada digital 3	
VAL_DI_4	Validez de entrada digital 4	
VAL_DI_5	Validez de entrada digital 5	
VAL_DI_6	Validez de entrada digital 6	
VAL_DI_7	Validez de entrada digital 7	
VAL_DI_8	Validez de entrada digital 8	
VAL_DI_9	Validez de entrada digital 9	
VAL_DI_10	Validez de entrada digital 10	
VAL_DI_11	Validez de entrada digital 11	
VAL_DI_12	Validez de entrada digital 12	
VAL_DI_13	Validez de entrada digital 13	

(*) El número total de Entradas digitales y Salidas digitales depende de cada modelo.



Tabla 3.9-2: Salidas auxiliares

Nombre	Descripción	Función
VAL_DI_14	Validez de entrada digital 14	Indican si la entrada se ha habilitado o deshabilitado.
VAL_DI_15	Validez de entrada digital 15	
VAL_DI_16	Validez de entrada digital 16	
VAL_DI_17	Validez de entrada digital 17	
VAL_DI_18	Validez de entrada digital 18	
VAL_DI_19	Validez de entrada digital 19	
VAL_DI_20	Validez de entrada digital 20	
VAL_DI_21	Validez de entrada digital 21	
VAL_DI_22	Validez de entrada digital 22	
VAL_DI_23	Validez de entrada digital 23	
VAL_DI_24	Validez de entrada digital 24	
VAL_DI_25	Validez de entrada digital 25 (*)	
CMD_DIS_DI1	Orden de deshabilitación de entrada digital 1	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_DIS_DI2	Orden de deshabilitación de entrada digital 2	
CMD_DIS_DI3	Orden de deshabilitación de entrada digital 3	
CMD_DIS_DI4	Orden de deshabilitación de entrada digital 4	
CMD_DIS_DI5	Orden de deshabilitación de entrada digital 5	
CMD_DIS_DI6	Orden de deshabilitación de entrada digital 6	
CMD_DIS_DI7	Orden de deshabilitación de entrada digital 7	
CMD_DIS_DI8	Orden de deshabilitación de entrada digital 8	
CMD_DIS_DI9	Orden de deshabilitación de entrada digital 9	
CMD_DIS_DI10	Orden de deshabilitación de entrada digital 10	
CMD_DIS_DI11	Orden de deshabilitación de entrada digital 11	
CMD_DIS_DI12	Orden de deshabilitación de entrada digital 12	
CMD_DIS_DI13	Orden de deshabilitación de entrada digital 13	
CMD_DIS_DI14	Orden de deshabilitación de entrada digital 14	
CMD_DIS_DI15	Orden de deshabilitación de entrada digital 15	
CMD_DIS_DI16	Orden de deshabilitación de entrada digital 16	
CMD_DIS_DI17	Orden de deshabilitación de entrada digital 17	
CMD_DIS_DI18	Orden de deshabilitación de entrada digital 18	
CMD_DIS_DI19	Orden de deshabilitación de entrada digital 19	
CMD_DIS_DI20	Orden de deshabilitación de entrada digital 20	
CMD_DIS_DI21	Orden de deshabilitación de entrada digital 21	
CMD_DIS_DI22	Orden de deshabilitación de entrada digital 22	
CMD_DIS_DI23	Orden de deshabilitación de entrada digital 23	
CMD_DIS_DI24	Orden de deshabilitación de entrada digital 24	
CMD_DIS_DI25	Orden de deshabilitación de entrada digital 25 (*)	

(*) El número total de Entradas digitales y Salidas digitales depende de cada modelo.



3.9 Entradas, Salidas y Señalización Óptica

Tabla 3.9-2: Salidas auxiliares		
Nombre	Descripción	Función
CMD_ENBL_DI1	Orden de habilitación de entrada digital 1	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
CMD_ENBL_DI2	Orden de habilitación de entrada digital 2	
CMD_ENBL_DI3	Orden de habilitación de entrada digital 3	
CMD_ENBL_DI4	Orden de habilitación de entrada digital 4	
CMD_ENBL_DI5	Orden de habilitación de entrada digital 5	
CMD_ENBL_DI6	Orden de habilitación de entrada digital 6	
CMD_ENBL_DI7	Orden de habilitación de entrada digital 7	
CMD_ENBL_DI8	Orden de habilitación de entrada digital 8	
CMD_ENBL_DI9	Orden de habilitación de entrada digital 9	
CMD_ENBL_DI10	Orden de habilitación de entrada digital 10	
CMD_ENBL_DI11	Orden de habilitación de entrada digital 11	
CMD_ENBL_DI12	Orden de habilitación de entrada digital 12	
CMD_ENBL_DI13	Orden de habilitación de entrada digital 13	
CMD_ENBL_DI14	Orden de habilitación de entrada digital 14	
CMD_ENBL_DI15	Orden de habilitación de entrada digital 15	
CMD_ENBL_DI16	Orden de habilitación de entrada digital 16	
CMD_ENBL_DI17	Orden de habilitación de entrada digital 17	
CMD_ENBL_DI18	Orden de habilitación de entrada digital 18	
CMD_ENBL_DI19	Orden de habilitación de entrada digital 19	
CMD_ENBL_DI20	Orden de habilitación de entrada digital 20	
CMD_ENBL_DI21	Orden de habilitación de entrada digital 21	
CMD_ENBL_DI22	Orden de habilitación de entrada digital 22	
CMD_ENBL_DI23	Orden de habilitación de entrada digital 23	
CMD_ENBL_DI24	Orden de habilitación de entrada digital 24	
CMD_ENBL_DI25	Orden de habilitación de entrada digital 25 (*)	
DO_1	Salida digital 1	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
DO_2	Salida digital 2	
DO_3	Salida digital 3	
DO_4	Salida digital 4	
DO_5	Salida digital 5	
DO_6	Salida digital 6	
DO_7	Salida digital 7	
DO_8	Salida digital 8	
DO_9	Salida digital 9	
DO_10	Salida digital 10	
DO_11	Salida digital 11	
DO_12	Salida digital 12 (*)	

(*) El número total de Entradas digitales y Salidas digitales depende de cada modelo.



Tabla 3.9-2: Salidas auxiliares

Nombre	Descripción	Función
LED_1	LED 1	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
LED_2	LED 2	
LED_3	LED 3	
LED_4	LED 4	
LED_5	LED 5	
LED_6	LED 6	
LED_7	LED 7	
LED_8	LED 8	
LED_9	LED 9	
LED_10	LED 10	
LED_11	LED 11	
LED_12	LED 12	
LED_13	LED 13	
LED_14	LED 14	
LED_15	LED 15	
LED_16	LED 16	
IN_RST_LED	Entrada de reposición de LEDs	Indica que se ha realizado una reposición de LEDs desde el HMI.
IN_PMTR_RST	Entrada de reset de contadores de energía	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
IN_RST_MAX	Entrada de orden reposición de máxímetros	Su activación pone a cero los máxímetros de intensidad, tensión y potencias.
ENBL_PLL	Entrada de habilitación PLL digital	Lo mismo que para las Entradas Digitales.
PU_CLPU	Arranque en frío de equipo	Se activa cada vez que se alimenta el equipo.
PU_WLPU	Arranque en caliente del equipo	Se activa tras un reset del equipo (carga de configuración, reset manual,...), pero sin dejar de alimentar el equipo.
INIT_CH_SET	Inicialización por cambio de ajustes	Se indica cuando se modifica algún ajuste.
FAIL_COM_L	Fallo de comunicaciones por puerto 0	Se activan cuando no exista actividad de comunicaciones por los puertos durante el tiempo ajustado para cada uno de ellos.
FAIL_COM_R1	Fallo de comunicaciones por puerto 1	
FAIL_COM_R2	Fallo de comunicaciones por puerto 2	
FAIL_COM_R3	Fallo de comunicaciones por puerto 3	
FAIL_COM_CAN	Fallo de comunicaciones por puerto CAN	



3.9 Entradas, Salidas y Señalización Óptica

Tabla 3.9-2: Salidas auxiliares		
Nombre	Descripción	Función
REMOTE	Telemando	Indica que el equipo está en modo Telemando, permitiendo los mandos en el protocolo DNP3.0.
LOCAL	Control local	Señal digital que indica la habilitación de las maniobras locales en el equipo. Su funcionalidad se define en la lógica de usuario.
CONTROL_PANEL	Control desde cuadro	Señal digital que indica la habilitación de las maniobras desde cuadro sobre el equipo. Su funcionalidad se define en la lógica de usuario.
ERR_CRIT	Error crítico del sistema	Anotan que se ha producido algún problema técnico en el equipo.
ERR_NONCRIT	Error no crítico del sistema	
EVENT_SYS	Evento del sistema	Indica los reset SW que puedan producirse en el equipo.

La programación de las salidas puede ser realizada en fábrica; el usuario, si lo desea, también puede modificar éstas, utilizando para ello el programa **ZivercomPlus**[®] a través de cualquiera de las puertas de comunicaciones configuradas con el protocolo PROCOME (único protocolo disponible en la puerta local).



3.9.4 Señalización óptica

El equipo **6MCV** está dotado de 16 indicadores ópticos (LEDs) localizados en su placa frontal para los equipos de más de 4U ó 6U. En el caso de cajas con alturas inferiores tendrá únicamente 4 LEDs. Además, dispone de otro LED que tiene la función de indicar si el equipo está “**Disponible**”.

Sobre cada uno de los indicadores ópticos configurables se asocia una función combinacional cuyo diagrama aparece representado en la figura 3.9.3. El funcionamiento y configurabilidad es similar al de las salidas auxiliares, teniendo en cuenta que, de los dos bloques, uno es de ocho entradas y realizan una OR (cualquier señal activa la salida) y el otro es de una; entre sí pueden realizar una operación OR o AND, sin la posibilidad posterior de utilizar pulsos.

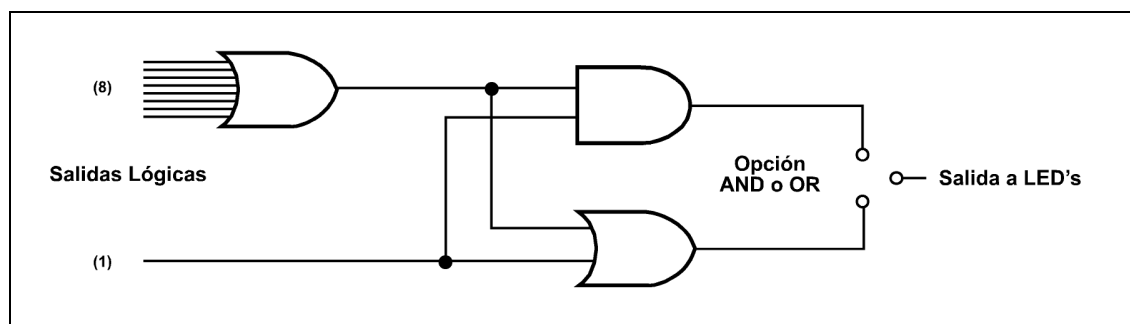


figura 3.9.3: diagrama de bloques de la celda lógica asociada a cada una de las salidas que actúan sobre los LEDs

Cada indicador puede ser definido como memorizado o no memorizado. En el caso que un indicador óptico sea memorizado, éste permanecerá encendido aún cuando se reponga la condición de encendido. Se puede reponer configurando la señal de **Entrada de reposición de LEDs** sobre alguna de las teclas programables, mando de comunicaciones o entrada digital. La definición como mando permite que dicha orden de reposición esté disponible en el menú de maniobras del display.

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.

Los indicadores ópticos se pueden asociar a cualquiera de las salidas lógicas disponibles indicadas en la Tabla 3.9-2. La programación de estos indicadores ópticos puede ser realizada en fábrica, pudiendo el usuario, si lo desea, modificar éstas, utilizando para ello el programa **ZivercomPlus**® a través de cualquiera de las puertas de comunicaciones configuradas con el protocolo PROCOME (único protocolo disponible en la puerta local).

Para realizar lógicas más complejas y poder asignar las salidas resultantes a los LEDs hay que programar los opcodes necesarios en la lógica programable. Esto por ejemplo permite configurar LEDs memorizados que no pierdan memoria tras la falta de la tensión auxiliar; para lograrlo se han de emplear flip-flop's memorizados.



Adicionalmente el equipo incluye otros 7 LEDs asociados a cada uno de los botones de operación disponibles en el frente del equipo. Estos indicadores muestran el estado actual del elemento gobernado por cada botón según su color (configurable por el usuario). En el proceso de selección de elemento y confirmación / ejecución de mando, el LED asociado estará parpadeando. Estos LEDs han de configurarse mediante la lógica programable.

3.9.5 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.

Situarse en la pantalla de entradas del menú de **Información** y comprobar que las entradas están activadas (“1”). Retirar la tensión y comprobar que las entradas están desactivadas (“0”).

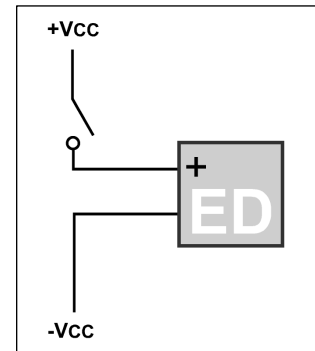


figura 3.9.4: ensayo de las entradas digitales

- **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. A la vez que se prueban las entradas se verifica la actuación de los contactos de salida OUT1 a OUT6.

- **LEDs de señalización**

Para comprobar los LEDs de señalización se pulsará la tecla **F2** desde la pantalla en reposo hasta que aparezca la pantalla de reposición de LEDs. Mantener pulsado hasta que se enciendan todos los LEDs. Soltar el pulsador y comprobar que todos se apagan.



3.10 Lógica Programable



3.10.1	Descripción	3.10-2
3.10.2	Características funcionales.....	3.10-2
3.10.3	Funciones primitivas (opcodes).....	3.10-4
3.10.3.a	Operaciones lógicas con memoria	3.10-11



3.10.1 Descripción

Dentro del conjunto de funciones con las que cuentan los equipos de la familia **6MCV**, existe una función totalmente configurable que es la Lógica programable. Esta lógica puede ser interconectada digital y analógicamente de forma libre por el usuario por medio del programa **ZivercomPlus®**.

Los sucesos, registros oscilográficos, entradas y salidas digitales, *HMI* y comunicaciones dispondrán de todas las señales generadas por el equipo en función de cómo haya sido configurada su lógica programable.

A partir de las señales y/o medidas generadas por cualquiera de las funciones implementadas en el equipo (Unidades de protección, Entradas digitales, Comunicaciones, Funciones de mando y Entradas analógicas), el usuario puede definir una lógica de operación utilizando las funciones primitivas del tipo puertas lógicas (AND, OR, XOR, NOT,...), biestables (FLIP-FLOP's memorizados y no memorizados), temporizadores, comparadores, constantes, magnitudes, etc.

Pueden definirse lógicas de disparo, lógicas de control, interbloqueos, automatismos, estados de Local y Remoto, y jerarquías de mando necesarios para la completa protección y operación de la posición.

También es posible elegir prioridades en la lógica programada. Existen tres ciclos de ejecución, de 2, 10 y 20 milisegundos, y se pueden asignar prioridades situando las lógicas en uno u otro ciclo. De este modo, se pueden realizar lógicas de control y utilizarlas como funciones de protección ya que se podrán ejecutar con una prioridad similar a las implementadas en el propio firmware del equipo. Para más información, consultar el manual de **ZivercomPlus®**.

El procesamiento de las señales de entrada genera salidas lógicas que pueden ser direccionadas hacia las diferentes conexiones existentes entre el equipo y el exterior: contactos de salida, display, LED's, comunicaciones, HMI...

El tamaño máximo que puede alcanzar la lógica programable es de 64KB, aproximadamente 1000 funciones primitivas.

3.10.2 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 de enclavamientos hacia el exterior supone la posibilidad de ejecutar salidas activadas en permanencia, en función de la combinación del estado de diversas señales de entrada a través de puertas lógicas. Dichas salidas de enclavamiento se utilizan para interrumpir / continuar un circuito exterior de órdenes. Estos enclavamientos serán consecuencia de la capacidad de lógica apuntada en los apartados siguientes.

La realización de enclavamientos internos supone la posibilidad de obtener unas salidas lógicas de permiso / bloqueo de órdenes hacia el exterior en función de la combinación del estado de diversas señales de entrada a través de puertas lógicas. Dichas señales lógicas procesadas afectan al permiso / bloqueo de órdenes generadas tanto desde el módulo local de mando del equipo, como de las procedentes de la Unidad Central originadas en la pantalla de mando, automatismos centrales y / o telemando.



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 ésta física o lógica.

El procesamiento de señales analógicas, por su parte, supone la posibilidad de realizar comparaciones de entradas analógicas con consignas y generación de señales digitales ON / OFF como resultado de esta comparación, así como la posibilidad de realizar sumas y multiplicaciones de señales analógicas. Estas magnitudes analógicas pueden ser tratadas tanto en valores primarios como en valores secundarios.

Las configuraciones lógicas también son capaces de generar nuevas magnitudes "de usuario" en el equipo, así como contadores; magnitudes resultado de la ejecución de algoritmos de cálculo definidos libremente por el usuario. El valor de estas magnitudes "de usuario" así como de los contadores puede leerse tanto por comunicaciones como en el *display* y en el **ZivercomPlus**[®].

De igual forma, es posible definir nuevos ajustes de usuario en el equipo asociados a la lógica. Dichos ajustes podrán ser luego consultados desde el *HMI* o comunicaciones.

Se ofrece además la posibilidad de deshabilitar unidades de protección del equipo desde las configuraciones lógicas. La deshabilitación 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 o *HMI*) como internas; procesa dichas señales según la configuración que haya sido cargada y los ajustes preestablecidos y, en función de todo ello, activa determinadas señales de salida que serán utilizadas para enviar mensajes informativos o medidas a la unidad central, órdenes a relés, *LED's* 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 determinado 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 **Conexiónado 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 **Conexiónado de salida** en función de la configuración.

Si las señales de entrada requeridas son señales que llegan a través de comunicaciones, llegan de forma codificada según el protocolo de comunicaciones PROCOME, MODBUS o DNP 3.0, lo que obliga a asociar cada señal necesaria con su protocolo correspondiente. Este proceso se realiza en el **Etiquetado de entrada** y las asociaciones se realizarán de una forma u otra en función de la configuración. Lo mismo ocurre con las señales que se envían a través de las comunicaciones; el proceso de software se realiza en el **Etiquetado de salida** y estará también determinado por la configuración.



En el caso de nuevas magnitudes generadas por la lógica, dichas magnitudes pueden ser redireccionadas a los diferentes protocolos de comunicación del equipo, así como al *HMI*.

Mediante la lógica programable, es posible generar sucesos con cualquier señal digital disponible por el equipo para su recogida con el protocolo de comunicaciones PROCOME y el programa. No importa si dicha señal es una entrada digital, o una señal recibida por comunicaciones desde la unidad central o por el contrario es el resultado de unas operaciones internas incluidas en la propia lógica programada. Además, puede seleccionarse si el suceso se anota por flanco de subida de la señal elegida, por flanco de bajada o por ambos motivos.

Una vez generado el suceso es posible recogerlo de igual manera que el resto de los sucesos generados por el equipo mediante el programa de comunicaciones **ZivercomPlus®**.

Con el fin de simplificar el trabajo de configuración de las Entradas Digitales, Salidas Digitales y *LED's*, existe una opción exclusiva para realizar esta tarea. De esta manera no es necesario trabajar con lógicas complejas que dificultarían innecesariamente esta labor.

3.10.3 Funciones primitivas (opcodes)

A continuación se detallan las operaciones lógicas que pueden ser utilizadas en la lógica.

AND	Pulso	Sumador	Convertor Digital a Analógico
OR	Temporizador A	Restador	Convertor BCD a Analógico
XOR	Temporizador B	Multiplicador	Convertor Binario a Analógico
NOT	FFD	Divisor	Convertor Analógico a BCD
Cable	FRS	Comparador	Convertor Analógico a Binario
Cable Múltiple	Cable Analógico	Comparador de Nivel	Tren de Pulsos
Multiplexor	Contador		Flanco Ascendente

- **AND**

Realiza una operación AND entre señales digitales.

Operandos:

De 2 a 16 señales digitales de entrada.

Resultados:

Señal digital de salida resultado de la operación.

- **OR**

Realiza una operación OR entre señales digitales.

Operandos:

De 2 a 16 señales digitales de entrada.

Resultados:

Señal digital de salida resultado de la operación.



- **XOR**

Realiza una operación XOR entre dos señales digitales.

Operandos:

Dos señales digitales de entrada.

Resultados:

Señal digital de salida resultado de la operación.

- **NOT**

Mueve a una señal digital el resultado de negar otra.

Operandos:

Señal digital de entrada.

Resultados:

Señal digital de salida.

- **Cable**

Mueve a una señal digital el valor de otra.

Operandos:

Señal digital de entrada.

Resultados:

Señal digital de salida.

- **Cable Múltiple**

Mueve a una señal digital el valor de otra.

Operandos:

Señal digital de entrada.

Resultados:

De 1 a 16 señales digitales de salida.

- **Multiplexor**

En base a un selector, establece el valor de una señal de salida con el valor de una de las dos entradas.

Operandos:

Señal digital selector de entrada.
2 señales digitales de entrada.

Resultados:

Señal digital de salida.



- **Selector analógico**

En base a un selector, establece el valor de una magnitud analógica de salida con el valor de una de las dos magnitudes analógicas de entrada.

Operandos:

Señal digital selector de entrada.
2 magnitudes analógicas de entrada.

Resultados:

Magnitud analógica de salida.

- **Pulso**

Cuando la señal de entrada pasa de 0 a 1 se activa la señal de salida durante el tiempo especificado como parámetro.

Operandos:

Señal digital de entrada.
Ajuste o constante de tiempo de pulso en segundos.

Resultados:

Señal digital de salida.

Límites:

El tiempo máximo debe ajustarse entre 0.0 y 2147483.648 segundos (24 días).

- **Temporizador A**

Pasado el tiempo ajustado desde que la señal de entrada pasó de 0 a 1, la salida se pone a uno mientras la entrada no se reponga.

Operandos:

Señal digital de entrada.
Ajuste o constante de tiempo de retraso en segundos.

Resultados:

Señal digital de salida.

Límites:

El tiempo máximo debe ajustarse entre 0.0 y 2147483.648 segundos (24 días).

- **Temporizador B**

La salida se activa mientras este activa la entrada o bien se haya desactivado pasado un tiempo no superior al tiempo ajustado.

Operandos:

Señal digital de entrada.
Ajuste o constante de tiempo de elongación en segundos.

Resultados:

Señal digital de salida.

Límites:

El tiempo máximo debe ajustarse entre 0.0 y 2147483.648 segundos (24 días).



- **FFD**

Biestable de tipo D. Cada vez que se produce un flanco ascendente en la señal de reloj, el biestable toma el valor de la entrada.

Operandos:

Señal digital de reloj.
Señal digital de entrada.

Resultados:

Señal digital de salida.

- **FFRS**

Biestable de tipo RS. Mientras se encuentra activa la señal S, el biestable toma el valor de la entrada. Cuando se activa la entrada R, el biestable toma valor 0.

Operandos:

Señal digital R.
Señal digital S.

Resultados:

Señal digital de salida.

- **Cable Analógico**

Mueve a una magnitud analógica el valor de otra.

Operandos:

Magnitud de entrada.

Resultados:

Magnitud de salida.

- **Contador**

Gestiona un contador que se incrementa con cada flanco ascendente de la señal de reloj. Cuando la entrada de reset se activa, el contador se repone a 0.

Operandos:

Señal digital de reset.
Señal digital de reloj.

Resultados:

Magnitud de Valor de Contador.

Límites:

El contador tiene un valor de saturación de 65535. Incrementos posteriores no modifican el valor de salida del contador.



- **Sumador**

Establece el valor de la magnitud de salida con el resultado de la suma de las magnitudes de entrada.

Operandos:

2 magnitudes, ajustes o constantes de entrada.

Resultados:

Magnitud de salida.

- **Restador**

Establece el valor de la magnitud de salida con el resultado de la resta de las magnitudes de entrada.

Operandos:

2 magnitudes, ajustes o constantes de entrada.

Resultados:

Magnitud de salida.

- **Multiplicador**

Establece el valor de la magnitud de salida con el resultado del producto de las magnitudes de entrada.

Operandos:

2 magnitudes, ajustes o constantes de entrada.

Resultados:

Magnitud de salida.

- **Divisor**

Establece el valor de la magnitud de salida con el resultado de la división de las magnitudes de entrada.

Operandos:

2 magnitudes, ajustes o constantes de entrada.

Resultados:

Magnitud de salida.



• Comparador

Compara dos magnitudes de entrada, estableciendo el valor de la señal digital de salida en base al resultado de la comparación.

Operandos:

2 magnitudes, ajustes o constantes de entrada.

Tipo de comparación como valor constante insertado en el opcode:

Mayor

Menor

Igual

No Igual

Mayor o Igual

Menor o Igual

Resultados:

Señal digital de salida.

• Comparador de Nivel

Compara la magnitud de entrada con respecto a un valor mínimo y máximo de referencia, estableciendo la salida en base al mismo. De este modo:

La salida se pone a 1 si la entrada es mayor al valor máximo de referencia.

La salida se pone a 0 si la entrada es menor al valor mínimo de referencia.

En caso contrario la salida permanece con el mismo valor.

Operandos:

Magnitud de entrada (magnitud, ajuste o constante).

Valor mínimo de referencia (magnitud, ajuste o constante).

Valor máximo de referencia (magnitud, ajuste o constante).

Resultados:

Señal digital de salida.

• Conversor Digital a Analógico

Convierte una señal digital a una magnitud analógica con valor 0 o 1.

Operandos:

Señal digital de entrada.

Resultados:

Magnitud analógica de salida.

• Conversor BCD a Analógico

A partir de 16 entradas digitales genera una magnitud analógica empleando el código BCD.

Operandos:

16 señales digitales de entrada.

Resultados:

Magnitud analógica de salida.



- **Convertor Binario a Analógico**

A partir de 16 entradas digitales genera una magnitud analógica empleando el código binario.

Operandos:

16 señales digitales de entrada.

Resultados:

Magnitud analógica de salida.

- **Convertor Analógico a BCD**

Convierte una magnitud analógica en 16 señales digitales empleando la conversión del código BCD.

Operandos:

Magnitud analógica de entrada.

Resultados:

16 señales digitales de salida.

- **Convertor Analógico a Binario**

Convierte una magnitud analógica en 16 señales digitales empleando la conversión del código binario.

Operandos:

Magnitud analógica de entrada.

Resultados:

16 señales digitales de salida.

- **Tren de Pulsos**

Bloque lógico que produce un tren de pulsos mientras la señal digital de entrada se encuentra activa.

Operandos:

Señal digital de activación de tren de pulsos
Magnitud, ajuste o constante de tiempo de pulso activo en segundos.
Magnitud, ajuste o constante de tiempo de pulso inactivo en segundos.

Resultados:

Señal digital de salida.

- **Flanco Ascendente**

La salida se activa cuando se detecta un cambio de 0 a 1 en la entrada.

Operandos:

Señal digital de entrada.

Resultados:

Señal digital de salida.



3.10.3.a Operaciones lógicas con memoria

Existen ciertas funciones lógicas en las que se puede configurar si se quiere preservar el estado interno de la función tras un apagado del equipo. No todas las funciones lógicas tienen estados internos que requieran de dicho tratamiento:

Tabla 3.10-1: Operaciones lógicas con memoria	
AND	-
OR	-
XOR	-
NOT	-
Cable	-
Cable Múltiple	-
Pulso	S
Temporizador A	S
Temporizador B	S
FFD	S
FFRS	S
Cable Analógico	-
Contador	S
Sumador	-
Restador	-
Multiplicador	-
Divisor	-
Comparador	-
Comparador de Nivel	S
Digital a Analógico	-
FFRS con Reposición Temporizada	S
Tren de Pulsos	S

La selección del modo memorizado se realiza por medio de un campo de memoria inserto en el opcode a la hora de realizar la configuración mediante el programa **ZivercomPlus®**.



3.11 Comunicaciones



3.11.1	Puertos de comunicación	3.11-2
3.11.2	Comunicación con el <i>ZivercomPlus</i> ®	3.11-2
3.11.3	Sincronización por IRIG-B 123 y 003	3.11-3
3.11.3.a	Configuración de Hora UTC / Local.....	3.11-3
3.11.3.b	Ajustes de la función de IRIG-B	3.11-3
3.11.3.c	Salidas de la función de IRIG-B	3.11-3
3.11.4	Protocolos de comunicaciones	3.11-4
3.11.4.a	Registro de cambios de control	3.11-4
3.11.5	Ajustes de comunicaciones	3.11-5
3.11.5.a	Puerto Local.....	3.11-6
3.11.5.b	Puerto Remoto 1.....	3.11-6
3.11.5.c	Puertos Remotos 2 y 3	3.11-7
3.11.5.d	Puertos Remotos 1, 2 y 3 Ethernet	3.11-8
3.11.5.e	Puerto remoto 4.....	3.11-8
3.11.5.f	Ajustes del protocolo PROCOME 3.0.....	3.11-8
3.11.5.g	Ajustes del protocolo DNP 3.0.....	3.11-9
3.11.5.h	Ajuste del protocolo MODBUS	3.11-10
3.11.5.i	Ajustes del protocolo IEC-61850	3.11-11
3.11.5.j	Ajustes del Protocolo TCP/IP	3.11-11
3.11.6	Protocolo de Comunicaciones CAN	3.11-12
3.11.6.a	Introducción	3.11-12
3.11.6.b	Características generales	3.11-12
3.11.6.c	Entradas de la función CAN	3.11-14
3.11.6.d	Salidas de la función CAN	3.11-14
3.11.7	Entradas / Salidas virtuales	3.11-16
3.11.7.a	Puerto virtual 1.....	3.11-17
3.11.7.b	Puerto virtual 2.....	3.11-17
3.11.7.c	Medidas virtuales.....	3.11-17
3.11.7.d	Entradas de la función entradas / salidas virtuales	3.11-18
3.11.7.e	Salidas de la función entradas / salidas virtuales.....	3.11-19
3.11.8	Rangos de ajuste de comunicaciones	3.11-21
3.11.9	Ensayo de las comunicaciones	3.11-28
3.11.9.a	Pruebas del protocolo PROCOME	3.11-28
3.11.9.b	Pruebas del protocolo DNP V3.0.....	3.11-29



3.11.1 Puertos de comunicación

Los equipos **6MCV** disponen de varios tipos de puertos de comunicación en función del modelo seleccionado:

- **1 Puerto local** delantero de tipo RS232C y USB.
- Hasta **3 Puertos remotos** con las siguientes configuraciones:
 - Puerto Remoto 1: interfaz de fibra óptica (cristal ST o plástico de 1mm), interfaz eléctrico RS232 / RS232 FULL MODEM y conector RJ45 para comunicación de tipo ETHERNET.
 - Puertos Remoto 2: interfaz de fibra óptica (cristal ST o plástico de 1mm), interfaz eléctrico RS232 / RS485 y conector RJ45 para comunicación de tipo ETHERNET.
 - Puertos Remoto 3: interfaz eléctrico RS232 / RS485 y conector RJ45 para comunicación de tipo ETHERNET.
- **2 Puertos LAN** con las siguientes configuraciones:
 - LAN 1: conector RJ45 para comunicación de tipo ETHERNET.
 - LAN 2: conector RJ45 ó fibra óptica de cristal MT-RJ para comunicación de tipo ETHERNET.
- **1 Puerto remoto** con BUS de conexión para protocolo CAN.

Los datos técnicos acerca de estos enlaces de comunicación se encuentran en el Capítulo 2.1 (Características Técnicas). La información sobre los puertos que monta cada modelo se puede encontrar en el capítulo 1.4 (Selección de Modelo).

3.11.2 Comunicación con el *ZivercomPlus*[®]

La comunicación para configurar la protección, cargar o leer la configuración de la lógica programable y extraer los datos de protección (sucesos, informes de falta, oscilos,...) es posible a través de las puertas de comunicaciones que tengan configurado el protocolo PROCOME. El puerto local siempre tiene asignado este protocolo, mientras que para los puertos remotos dependerá de sus ajustes.

La comunicación se realiza mediante el programa de comunicaciones *ZivercomPlus*[®], que permite el diálogo con la familia de equipos **6MCV** y otros equipos, bien sea localmente (a través de un PC conectado a la puerta frontal) o remotamente (vía puertas posteriores con protocolo PROCOME), cubriendo todas las necesidades en cuanto a programación, ajustes, registros, informes, etc.

La configuración de las puertas de comunicación local y remota se realiza a través del *HMI*.

En el modelo **6MCV** existen tres controladores, uno para cada puerta de comunicaciones, de forma que se puede establecer comunicación por todas ellas a la vez.

El programa de comunicaciones *ZivercomPlus*[®], que cubre la aplicación del modelo en cuestión, está protegido contra usuarios no autorizados mediante códigos de acceso. El *ZivercomPlus*[®], que corre en entorno WINDOWS[™], es de fácil manejo y utiliza botones o teclas para dar entrada a los diversos submenús.



3.11.3 Sincronización por IRIG-B 123 y 003

Los equipos **6MCV** incorporan una entrada de tipo BNC para sincronización mediante una señal de código de tiempo en formato estándar IRIG-B 123 ó 003. Dicha entrada se encuentra en la parte posterior del equipo. La precisión de sincronización es de ± 1 ms.

En el caso de que el equipo esté recibiendo señal de IRIG-B para su sincronización, estará denegado el acceso desde el *HMI* a los ajustes de **Fecha y hora**.

Existe la posibilidad de configurar una salida para indicar el estado de recepción de la señal de IRIG-B. Esta salida permanecerá activa mientras el equipo reciba correctamente dicha señal.

Los equipos también están preparados para indicar tanto la pérdida como la recuperación de la señal de IRIG-B mediante la generación de los sucesos asociados a cada una de estas circunstancias.

3.11.3.a Configuración de Hora UTC / Local

Es posible determinar mediante el ajuste **Tipo de hora IRIG-B** si la hora que se recibe por el conector BNC corresponde a una **Hora universal (UTC)** o a un determinado **Huso horario (Local)**.

En el primer caso, será necesario realizar una corrección sobre la hora UTC para adaptarla a la zona horaria donde se encuentra instalado el equipo. Para ello se utiliza el ajuste **Huso horario local** perteneciente al grupo de ajustes de **Fecha y Hora**, y que permite adelantar o atrasar la hora UTC según sea necesario.

En el segundo caso, el relé ya recibe la hora ya adaptada al huso horario de la zona donde se encuentra y no es necesario realizar ningún tipo de corrección sobre ella. En este caso no tiene efecto el ajuste de **Huso horario local**.

3.11.3.b Ajustes de la función de IRIG-B

Ajustes de la función de IRIG-B			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Tipo hora IRIG-B	0 = Hora local 1 = Hora UTC	1	0

3.11.3.c Salidas de la función de IRIG-B

Tabla 3.11-1: Salidas de la función de IRIG-B		
Nombre	Descripción	Función
SIGNAL_IRIGB	IRIGB Activo	Señal que indica que se está recibiendo la señal de IRIG-B.



3.11.4 Protocolos de comunicaciones

Todos los equipos **6MCV** disponen de puertos de comunicación traseros para acceso remoto y de uno delantero para acceso local. Según el modelo, cuentan con varios protocolos de comunicación por lo puertos traseros:

Puerto local: utiliza únicamente el protocolo PROCOME

- **Puertos remotos 1 y 2:** tiene las opciones PROCOME, DNP3.0, MODBUS y Entradas / Salidas Virtuales.
- **Puerto remoto 3:** tiene las opciones PROCOME, DNP3.0 y MODBUS.
- **Puerto remoto 4:** tiene las opciones CAN y CAN MULTIMAESTRO.
- **Puertos LAN 1 y 2:** pueden comunicarse en IEC61850 y PROCOME.

Hay que destacar que se puede mantener comunicación por todos los puertos simultáneamente.

El protocolo PROCOME cumple con la serie de normas IEC-870-5 y es utilizado, al igual que el IEC61850, para la gestión de información tanto de protección como de control. Por otra parte, los protocolos DNP 3.0 , CAN y MODBUS se utilizan para la gestión de información de control.

Para estudiar más en detalle las características de todos los protocolos, consultar los apartados correspondientes a cada uno de ellos.

3.11.4.a Registro de cambios de control

De acuerdo a las señales que se hayan configurado en la lógica programable mediante el programa **ZivercomPlus**[®], los diferentes eventos que se produzcan en el sistema generarán la anotación de aquellas señales que cambien de estado.

Es posible configurar en la lógica programable una lista de señales diferente para los protocolos PROCOME 3.0 y DNP 3.0 almacenándose los cambios que se produzcan en ficheros del equipo **6MCV** diferentes e independientes para cada uno de los puertos de comunicaciones. Esto quiere decir que aunque se vacíe la cola de cambios de uno de los puertos tras haberse recogido dicha información, la misma información seguirá estando disponible en el otro puerto para ser recogida mediante el protocolo que tenga asignado, sea el mismo que el del primer puerto o no.

De la misma manera, es posible seleccionar de entre las señales configuradas en PROCOME, en DNP 3.0 ó en ambos, aquéllas que se desee presentar a través del *HMI*. Su almacenamiento también se realiza en ficheros independientes, por lo que aunque se vacíen las colas de cambios de control de los puertos de comunicaciones, la información seguirá estando disponible por el *HMI*. Se almacenan entre 100 y 115 registros dependiendo de su simultaneidad.



Desde el *HMI* del equipo o pulsando la tecla F1 se accede a la información proporcionada por el registro de cambios de control mediante la opción de **Información**, existiendo las opciones de visualizar o borrar la lista de cambios. Al entrar en la opción de visualizar, siempre se accede al último generado (el más reciente). Se presenta la información del siguiente modo:

```
AA/MM/DD|HH:MM:SS
000 texto1  ó 
001 texto2  ó 

AA/MM/DD|HH:MM:SS
000 texto3  ó 
001 texto4  ó 
```

Es decir, los eventos se agrupan por “fecha” y “hora”. A continuación, en la línea siguiente, se indican los milisegundos correspondientes a cada cambio de control y su etiqueta definida en el **ZivercomPlus**® (máximo de 13 caracteres). Y al final de la línea, un cuadrado relleno o vacío indica ACTIVACIÓN-ON () ó DESACTIVACIÓN-OFF () respectivamente. Las etiquetas de texto de las señales definidas en las tablas de entradas y salidas son las que se almacenan por defecto; en el caso de señales nuevas que se generan en la lógica programable es necesario definir dicho texto. En cualquier caso, para disponer de los nombres que cada usuario requiera se recomienda crear una ficha lógica con la asignación de un nombre personalizado a cada una de las señales que se desee visualizar en el *display*.

La etiqueta con la fecha y hora se irá generando cada vez que se produzca un nuevo evento dentro de ella.

El MODBUS permite ver el valor actual de las señales digitales configuradas pero no registra los cambios que se producen en ellas.

3.11.5 Ajustes de comunicaciones

Partiendo del hecho de que los ajustes que se describen a continuación son totalmente independientes para cada puerto, se agrupan del siguiente modo: ajustes del **Puerto local**, **Puerto remoto 1**, **Puerto remoto 2**, **Puerto remoto 3**, **LAN1**, **LAN2** y **CAN**. Finalmente, también se describen los ajustes específicos de cada protocolo.

Cada vez que se inicia una sesión de comunicación por uno de estos puertos, en el *display* alfanumérico del equipo (*HMI*) se indica mediante los siguientes caracteres:

- **Puerto local**: indicación de **[PL]**.
- **Puerto remoto 1**, **Puerto remoto 2**, **Puerto remoto 3**: indicación de **[P1]**, **[P2]** y **[P3]**.
- **Puertos remotos LAN1** y **LAN 2**: no muestran ninguna indicación en el *HMI*.
- **Puerto remoto CAN**: indicación de **[P4]**.

Estas indicaciones, en el caso del protocolo PROCOME 3.0, permanecen en el *display* el tiempo de **TimeOut clave comunicaciones** indicado en apartado 3.11.4.d tras la última comunicación realizada; en el caso de los protocolos MODBUS, DNP V3.00 y CAN permanece durante un minuto tras la última comunicación realizada.

Existen ajustes de tiempo diferentes para cada uno de los puertos físicos de comunicaciones (**Tiempo de indicación de fallo de comunicaciones**), que independientemente del protocolo asignado, permiten configurar el tiempo de ausencia de actividad de comunicaciones tras el cual se generan las correspondientes alarmas (señales digitales y sucesos) de **Fallo de comunicaciones puerto 0, 1, 2, 3 y CAN**.



3.11.5.a Puerto Local

Las opciones de ajuste del puerto local de comunicaciones son:

- **Velocidad:** puede elegirse un valor desde 300 baudios hasta 38400 baudios, siendo el valor por defecto de 38400 baudios.
- **Bits de parada:** puede seleccionarse uno o dos bits de parada.
- **Paridad:** es posible seleccionar paridad par, impar o sin paridad. Por defecto está configurado sin paridad.
- **Tiempo de recepción de carácter** (0-60000 milisegundos): tiempo máximo entre caracteres permitido durante la recepción de un mensaje. El mensaje en curso se dará por cancelado si se supera el citado tiempo entre la recepción de dos caracteres.
- **Tiempo indicación fallo comunicaciones** (0-600 s.): tiempo máximo entre mensajes sin indicación de bloqueo de comunicaciones por el canal.

3.11.5.b Puerto Remoto 1

El puerto remoto 1 posee acceso vía fibra óptica o eléctrico RS232 / RS232 FULL MODEM. El acceso mediante RS232 FULL MODEM dispone de todas las líneas de MODEM en formato DB9. Los ajustes disponibles para la configuración de este puerto son:

- **Velocidad, Bits de parada, Paridad y Tiempo de recepción de carácter** al igual que el puerto local.
- **Protocolo:** dependiendo del modelo se puede seleccionar entre los protocolos PROCOME 3.0, DNP 3.0, MODBUS y Entradas Salidas Virtuales. El protocolo por defecto es el PROCOME.
- **Ajustes avanzados:**

1. Control de Flujo

Flujo CTS (NO / SÍ): especifica si la señal **Clear To Send** es monitorizada para controlar el flujo de transmisión de datos. Si el ajuste se establece a SÍ y la señal CTS cae a "0", la transmisión se suspende hasta que la señal CTS se repone.

Flujo DSR (NO / SÍ): especifica si la señal **Data Set Ready** es monitorizada para controlar el flujo de transmisión de datos. Si el ajuste se establece a SÍ y la señal DSR cae a "0", la transmisión se suspende hasta que la señal DSR se repone.

Sensible DSR (NO / SÍ): especifica si el puerto de comunicaciones es sensible al estado de la señal DSR. Si el ajuste se establece a SÍ, el *driver* de comunicaciones ignora cualquier *byte* recibido a no ser que la línea DSR esté activa.

Control DTR (INACTIVO / ACTIVO / PERM. ENVIO):

Inactivo: establece la señal de control DTR a estado inactivo permanentemente.

Activo: establece la señal de control DTR a estado activo permanentemente.

Permiso de envío: la señal DTR permanece activa mientras se permita la recepción de nuevos caracteres.

Control RTS (INACTIVO / ACTIVO / PERM. ENVIO / SOL. ENVIO):

Inactivo: establece la señal de control RTS a estado inactivo permanentemente.

Activo: establece la señal de control RTS a estado activo permanentemente.

Permiso de envío: la señal RTS permanece activa mientras se permita la recepción de nuevos caracteres.

Solicitud de envío: la señal RTS permanece activa mientras existan caracteres pendientes de transmisión.

2. Tiempo

Factor de tiempo de transmisión (0-100 caracteres): factor de tiempo por carácter que determina cuando la transmisión finaliza por time-out.

Constante de tiempo de transmisión (0-60000 ms): tiempo fijo en segundos que se añade al factor de tiempo por carácter, y que determina cuando la transmisión finaliza por time-out.



3. Modificación de mensaje

Número de ceros (0-255): número de ceros a insertar como preámbulo a cada mensaje.

4. Colisiones

Tipo de Colisión (NO / ECO / DCD):

NO: detección de colisiones deshabilitada.

ECO: se considera que se ha producido una colisión cuando los caracteres recibidos no coinciden con los transmitidos.

DCD: se considera que se ha producido una colisión cuando la línea DCD se activa.

Número de reintentos (0-3): número máximo de reintentos en la transmisión cuando se detectan colisiones.

Mínimo tiempo entre reintentos (0-60000 ms): mínimo tiempo entre retransmisiones por detección de colisión.

Máximo tiempo entre reintentos (0-60000 ms): máximo tiempo entre reintentos por detección de colisión.

3.11.5.c Puertos Remotos 2 y 3

Los puertos remotos 2 y 3 poseen acceso vía fibra óptica o eléctrico RS232 / RS485. Los ajustes disponibles para la configuración de este puerto son semejantes a los del puerto local, pudiendo seleccionarse el protocolo de comunicaciones y un parámetro específico de la aplicación en RS485. Por tanto, los ajustes son:

- **Velocidad, Bits de parada, Paridad y Tiempo de recepción de carácter.**
- **Protocolo:** dependiendo del modelo se puede seleccionar entre los protocolos PROCOME 3.0, DNP 3.0, MODBUS y Entradas / Salidas Virtuales (esta última opción sólo está disponible en el puerto remoto 2). El protocolo por defecto es el PROCOME.
- **Ajustes avanzados:**
 1. **Modo de operación (RS232 / RS485):** ajuste que permite seleccionar si la interfaz DB9 del puerto remoto 2 ó 3 funciona como puerto RS232 o como puerto RS485.
 2. **Tiempo**
 - Factor de tiempo de transmisión (0-100 caracteres):** factor de tiempo por carácter que determina cuando la transmisión finaliza por time-out.
 - Constante de tiempo de transmisión (0-60000 ms):** tiempo fijo en segundos que se añade al factor de tiempo por carácter, y que determina cuando la transmisión finaliza por time-out.
 - Número de bytes de espera 485 (0-4 bytes):** especifica el número de bytes de espera al cambiar entre transmisión y recepción cuando el puerto está configurado en modo RS485.
 3. **Modificación de mensaje**
 - Número de ceros (0-255):** número de ceros a insertar como preámbulo a cada mensaje.
 4. **Colisiones**
 - Tipo de colisión (NO / ECO / DCE):**
 - NO:** detección de colisiones deshabilitada.
 - ECO:** se considera que se ha producido una colisión cuando los caracteres recibidos no coinciden con los transmitidos.
 - Número de reintentos (0-3):** número máximo de reintentos en la transmisión cuando se detectan colisiones.
 - Mínimo tiempo entre reintentos (0-60000 ms):** mínimo tiempo entre retransmisiones por detección de colisión.
 - Máximo tiempo entre reintentos (0-60000 ms):** máximo tiempo entre reintentos por detección de colisión.



3.11.5.d Puertos Remotos 1, 2 y 3 Ethernet

- **Protocolo:** dependiendo del modelo se puede seleccionar entre los protocolos PROCOME 3.0, DNP 3.0, MODBUS y Entradas Salidas Virtuales (sólo disponible en puerto remoto 2). El protocolo por defecto es el PROCOME.
- **Ethernet**
 1. **Habilitar Puerto Ethernet (SI-NO):** habilitación (SI) o inhabilitación (NO) del Puerto Ethernet.
 2. **Dirección IP (ddd.ddd.ddd.ddd):** número que identifica un dispositivo en Ethernet.
 3. **Máscara de Red (128.000.000.000 - 255.255.255.254):** número que indica a un dispositivo qué parte de la dirección IP es el número de la red y qué parte es la correspondiente al dispositivo.
 4. **Num. Puerto (0 - 65535):** número con que se indica al dispositivo de destino la vía de entrega de los datos recibidos.
 5. **Max. Tiempo entre Mensajes TCP (0 - 65 s.):** número de segundos entre paquetes Keepalive, si cero no se envían paquetes Keepalive. Estos Paquetes permiten al servidor saber si un cliente sigue estando presente en la Red Ethernet.
 6. **Tiempo RX Car (0-60000 milisegundos):** tiempo máximo entre caracteres permitido durante la recepción de un mensaje por Ethernet. El mensaje en curso se dará por cancelado si se supera el citado tiempo entre la recepción de dos caracteres.
 7. **Tiempo indicación fallo comunicaciones (0-600 s.):** tiempo máximo entre mensajes por puerto Ethernet sin indicación de bloqueo de comunicaciones.

3.11.5.e Puerto remoto 4

El puerto remoto 4 de BUS CAN posee los siguientes ajustes disponibles para su configuración:

- **Velocidad (100, 125, 250, 500 y 100 Kbaud)**
- **Tiempo de indicación de disparo (1 - 10sg)**

3.11.5.f Ajustes del protocolo PROCOME 3.0

Los ajustes de configuración del protocolo PROCOME 3.0 son:

- **Número de equipo (0-254):** especifica la dirección del equipo **6MCV** (actuando como RTU o Remote Terminal Unit) con relación al resto de equipos que se comunican con la misma estación maestra (MTU o Master Terminal Unit).
- **Permiso de clave de comunicaciones (SI-NO):** este ajuste permite habilitar la función de clave de acceso para establecer comunicación con el equipo por la puerta trasera: SI significa habilitar el permiso y NO deshabilitarlo.
- **TimeOut clave comunicaciones (1-10 minutos):** este ajuste permite establecer un tiempo para la activación de un bloqueo de comunicación con el equipo (siempre que se trate de una comunicación por puerta trasera): si transcurre el tiempo ajustado sin realizar ninguna actividad en el programa de comunicaciones, el sistema se bloquea, con lo que habrá que reiniciar la comunicación.
- **Clave de comunicaciones:** la clave de comunicaciones posibilita establecer una concreta clave para acceder a comunicarse con el equipo a través de la puerta trasera. Esta clave deberá tener 8 caracteres, que serán introducidos mediante las teclas numéricas y la tecla correspondiente al punto.



3.11.5.g Ajustes del protocolo DNP 3.0

Los ajustes de configuración del protocolo DNP 3.0 incluyen la definición de:

- **Número relé (0-65519):** especifica la dirección del equipo **6MCV** (actuando como RTU o Remote Terminal Unit) con relación al resto de equipos que se comunican con la misma estación maestra (MTU o Master Terminal Unit). Las direcciones 0xFFFF0 a 0xFFFFF están reservadas para las direcciones de Broadcast.
- **T. Confirm TimeOut (100-65535):** especifica el tiempo (en milisegundos) desde que el **6MCV** envía un mensaje pidiendo al maestro confirmación de la Capa de Aplicación (Nivel 7), hasta que se da por perdida dicha confirmación. El **6MCV** pide confirmaciones de la Capa de Aplicación cuando envía mensajes espontáneos (Unsolicited) o en respuesta a peticiones de Datos de Clase 1 o Datos de Clase 2. Una vez expirado este tiempo, se intenta la retransmisión del mensaje tantas veces como se especifique en el parámetro N. reintentos.
- **N. reintentos (0-65535):** número de reintentos de la Capa de Aplicación (N7). El valor por defecto es 0 (cero), indicando que no se intentará ninguna retransmisión.
- **Número maestro unsolicited (0-65535):** especifica la dirección de la estación maestra (MTU o Master Terminal Unit) a la que el equipo **6MCV** enviará los mensajes no solicitados o espontáneos (Unsolicited). Se utiliza en conjunción con el parámetro Hab. Unsolicited. Las direcciones 0xFFFF0 a 0xFFFFF están reservadas para las direcciones de Broadcast.
- **Hab. unsolicited (SI-NO):** habilitación (SÍ) o deshabilitación (NO) del envío de mensajes espontáneos (Unsolicited); se utiliza en conjunción con el parámetro Número MTU. Para que el equipo **6MCV** empiece a enviar mensajes espontáneos es necesario, además, que el maestro los habilite mediante el Código de Función FC = 20.
- **Hab. unsolicited de arranque (SI-NO):** habilitación (SÍ) o deshabilitación (NO) del envío de mensajes espontáneos de arranque (Unsolicited after Restart); se utiliza en conjunción con el parámetro Número MTU. Para que el equipo **6MCV** empiece a enviar mensajes espontáneos de arranque no es necesario que el maestro los habilite.
- **Tiempo agrupación unsolicited (100-65535):** especifica el intervalo de tiempo entre la generación del primer evento para un mensaje no solicitado y la transmisión del mensaje, con objeto de agrupar varios posibles eventos que se produzcan en este intervalo de tiempo en un único mensaje de transmisión, y conseguir que no se sature la línea de comunicaciones con múltiples mensajes.
- **Intervalo sincr. (0-120 minutos):** especifica el intervalo de tiempo máximo entre dos sincronizaciones. Si no hay sincronización en el intervalo, se indica de la necesidad de una sincronización en Internal Indication (IIN1-4 NEED TIME). Este ajuste no tiene ningún efecto si Intervalo Sincr. es 0.
- **Activación unsolicited en arranque (SI-NO):** activación (SI) o desactivación (NO) del envío de mensajes Unsolicited Forzados (por compatibilidad con equipos con revisiones pre DNP3-1998). Si está activado Unsolicited Arranque, el equipo **6MCV** empezará a enviar los mensajes espontáneos existentes sin habilitación adicional por parte del nivel 2. Para que tenga efecto este ajuste es necesario que Hab. Unsolicited este Habilitado.
- **Revisión DNP3 (ESTANDAR ZIV/2003):** indica la revisión de la certificación DNP3 a utilizar. STANDARD ZIV ó 2003 (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03).

Pueden ajustarse hasta 64 medidas o magnitudes analógicas para su envío en DNP3. De entre ellas, podrán ajustarse hasta 16 medidas para ser enviadas ante una petición de cambios.

La forma de seleccionar las medidas que han de ser enviadas ante una petición de cambios es habilitar la opción **Cambio en medida DNP3** en la configuración de control mediante **Ziverlog®**.



El envío de cambios de medidas se ajusta en función de dos parámetros para cada medida: el **Límite superior** (en equipos perfil I) o **Valor máximo** (en equipos perfil II) configurado, y el valor **Banda** ajustado para esa medida. Se pueden ajustar mediante **ZivercomPlus**[®] hasta 16 valores de banda que se irán asociando con las medidas habilitadas para envío por cambios en el mismo orden en que éstas están ordenadas en **Ziverlog**[®]. Es decir: el valor de banda 000 se asignará a la primera medida habilitada para envío por cambios, el 001 a la segunda, y así hasta la última habilitada, con un límite de 16. La banda representa un porcentaje del **Valor máximo**, de forma que cuando una variación de la medida supera dicha banda, el valor de la medida se anota para su envío como cambio. Cuando el equipo reciba una petición de cambios de medidas, enviará todos los cambios que tenga anotados.

Tanto para las medidas que tengan habilitada la opción **Cambio en medida DNP3** pero tengan la banda ajustada a 100%, como para las medidas que no tengan la opción **Cambio en la medida DNP3** habilitada, no se anotarán cambios analógicos, entendiéndose como inhabilitadas para el envío por cambios.

Adicionalmente para el protocolo **DNP3 Extended Basic Profile** y **DNP3 Profile II** se definen los siguientes ajustes:

- **Clase para cambios binarios** (CLASE 1, CLASE 2, CLASE 3, NINGUNO). Asigna la clase para los cambios binarios.
- **Clase para cambios analógicos** (CLASE 1, CLASE 2, CLASE 3, NINGUNO). Asigna la clase para los cambios analógicos.
- **Clase para cambios de contadores** (CLASE 1, CLASE 2, CLASE 3, NINGUNO). Asigna la clase para los cambios de contadores.
- **Entradas binarias con estatus** (SÍ-NO). Envío de entradas binarias con estatus (SÍ) o envío de entradas binarias sin estatus (NO).
- **Entradas analógicas de 32 bits** (SÍ -NO). Envío de entradas analógicas de 32 bits (SÍ) o envío de entradas analógicas de 16 bits (NO).
- **Cambio en Contador DNP3** (1 a 32767). El ajuste indica el incremento mínimo de cuentas, desde el envío del último cambio del contador, necesario para enviar un nuevo mensaje de cambio del contador por comunicaciones DNP3. Se pueden configurar un máximo de 20 contadores para **DNP3 Extended Basic Profile** y **DNP3 Profile II**.

3.11.5.h Ajuste del protocolo MODBUS

El único ajuste de configuración del protocolo MODBUS es el **Número de equipo** (0-254), que al igual que en los otros protocolos especifica la dirección del equipo **6MCV** (actuando como RTU o Remote Terminal Unit) con relación al resto de equipos que se comunican con la misma estación maestra (MTU o Master Terminal Unit).



3.11.5.i Ajustes del protocolo IEC-61850

Los ajustes de configuración del protocolo IEC-61850 incluyen la definición de:

- **Canal Goose (Canal Ethernet 1 - Canal Ethernet 2):** selecciona el canal de transmisión de mensajes Goose en IEC-61850.
- **Gooses de Entrada.** Dentro de cada IED tenemos los siguiente ajustes:
 - **Datos de Suscripción:**
 - **Goose de Entrada (de 1 a 32):**
 - Goose ID (Hasta 65 caracteres): identificador de Goose de entrada.
 - Goose CB ref (Hasta 64 caracteres).
 - Dirección MAC (00.00.00.00.00.00 - FF.FF.FF.FF.FF.FF): dirección de la tarjeta de Ethernet.
 - AppID (0 – 16383).
 - **Conexionado con Entradas Virtuales Gooses:**
 - **Entrada Virtual Goose (de 1 a 32):**
 - Goose asociado: Goose de entrada de la 1 a la 32.
 - Número de objeto (0 - 1024).
 - **Goose de Salida.**
 - **Permiso Goose Out (SI / NO):** habilitación de los Gooses de salida.
 - **Goose Out ID** (hasta 65 caracteres): identificador de Goose de salida.
 - **Dirección MAC** (01.0C.CD.01.00.00 - 01.0C.CD.01.01.FF).
 - **Prioridad** (0 -1).
 - **VID** (0 - 4095).
 - **App. D** (0 - 16383).
 - **Revisión** (0 - 999999999).
 - **Temporización de primer intento** (1 - 100 ms).
 - **Multiplicador de tiempos en reintentos** (1 - 100).
 - **Tiempo máximo de reintento** (0.1 - 30 s).

3.11.5.j Ajustes del Protocolo TCP/IP

Los ajustes de configuración del protocolo TCP/IP incluyen la definición de:

- **Canal Ethernet 0 (LAN 1).** Dentro del canal tenemos los siguiente ajustes:
 - Dirección IP (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - Habilitar DHCP (SI / NO).
 - Gateway Defecto (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - Máscara de Red (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - Dirección DNS (ddd.ddd.ddd.ddd).
- **Canal Ethernet 1 (LAN 2).** Dentro del canal tenemos los siguiente ajustes:
 - Dirección IP (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - Habilitar DHCP (SI / NO).
 - Gateway Defecto (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - Máscara de Red (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - Dirección DNS (ddd.ddd.ddd.ddd).
- **SNTP.** Dentro de SNTP tenemos los siguiente ajustes:
 - Dirección IP Servidor SNTP Principal (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - Dirección IP Servidor SNTP Secundario (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - Tipo de Sincronización SNTP (Unicast - Broadcast - Anycast).
 - Periodo de sintonización (1 - 604800).



En el modelo **6MCV-***_****01***** los ajustes del cliente SNTP se verán modificados por los siguientes:

- Habilitación SNTP (SÍ / NO)
- Habilitación Sincronización Broadcast (SÍ / NO)
- Habilitación Sincronización Unicast (SÍ / NO)
- Dirección IP Servidor SNTP Principal (ddd.ddd.ddd.ddd).
- Dirección IP Servidor SNTP Secundario (ddd.ddd.ddd.ddd).
- Temporización de Validez Unicast (10 - 1000000)
- Temporización de Error Unicast (10 - 1000000)
- Número de Reintentos de Conexión (1 - 10)
- Periodo de sintonización (1 - 1000000)
- Periodo de Reintentos (1 - 1000000)
- Temporización de Validez Broadcast (0 - 1000000)
- Temporización de Error Broadcast (0 - 1000000)
- Máxima diferencia de Tiempo de Sincronización (0 - 1000000)
- Ignorar Leap Indicador para Sincronización (SÍ / NO)
- Cálculo de Estado de Sincronismo (Temporización / Leap Indicador)

3.11.6 Protocolo de Comunicaciones CAN

3.11.6.a Introducción

Dada la gran cantidad de señales que tienen que ser adquiridas y controladas en las subestaciones eléctricas, surge la necesidad de conectar las entradas y salidas remotas de dispositivos en tiempo real por medio de protocolos de comunicaciones serie a alta velocidad, de forma que se abarate y simplifique el cableado en el entorno de las subestaciones eléctricas.

Con dicha finalidad se efectúa la comunicación de un Equipo Maestro de **ZIV** con otros Equipos Esclavos mediante el protocolo CAN, incrementando de esta manera el número de entradas y salidas disponibles en el Equipo Maestro de **ZIV**, comportándose dichas señales como si fueran internas al Equipo Maestro de **ZIV**.

3.11.6.b Características generales

- Nivel físico

Característica	Valor
Versión de CAN	2.0b
Velocidad	125 kbits
Tiempo de bit	8 micro seg.
Longitud máxima	500 metros
Tamaño de ID	11 bits

Cuando se transmiten mensajes de CAN 2.0b con ID de 16 bits se envían los siguientes bits correspondientes al CAN extendido:

- RTR a 1 (recesivo)
- r0 a 1 (recesivo)
- r1 1 0 (dominante)

Todos los mensajes transmitidos son reconocidos por la escritura con un bit dominante del primero de los dos bits recesivos enviados por el transmisor en el campo de reconocimiento.



Codificación de bits NRZ (Non-Return-to-Zero).

En las tramas de datos con 5 bits consecutivos iguales se inserta un sexto de signo contrario.

Las características eléctricas del bus CAN están definidas en ISO 11898.

- **Nivel de enlace**

Utiliza la técnica de acceso al medio CSMA/CD+CR (Carrier Sense Multiple Access Collision Resolution).

- En Ethernet (CSMA), si hay una colisión se pierden todos los mensajes.
- En CAN (CSMA/CD+CR), si hay una colisión sobrevive el mensaje más prioritario (definido por los bits dominantes).

El estado de un nodo puede ser Activo, Pasivo o Anulado en función de los errores detectados.

- **Nivel aplicación**

La capa de Aplicación utiliza un protocolo optimizado para aplicaciones de Protección y Control en subestaciones eléctricas, con mensajes de 1 a 8 bytes.

Los mensajes del protocolo implementado sirven para conseguir las siguientes funcionalidades:

- **Mensaje LOGIN.** Permite al Equipo Maestro de **ZIV** conocer la disponibilidad de los Equipos Esclavos.
- **Mensaje CAMBIO.** Permite al Equipo Maestro de **ZIV** recibir espontáneamente el estado de las entradas y las salidas de los Equipos Esclavos.
- **Mensaje LECTURA.** Permite al Equipo Maestro de **ZIV** realizar una petición forzada del estado de las entradas y las salidas de los Equipos Esclavos.
- **Mensaje TICK.** Permite al Equipo Maestro de **ZIV** efectuar la sincronización con los Equipos Esclavos.
- **Mensaje ESCRITURA DE SALIDAS DIGITALES.** Permite al Equipo Maestro de **ZIV** enviar a los Equipos Esclavos el estado de las salidas digitales.
- **Mensaje ESCRITURA DE AJUSTES.** Permite al Equipo Maestro de **ZIV** enviar a los Equipos Esclavos el valor de los Ajustes.



3.11.6.c Entradas de la función CAN

Tabla 3.11-2: Entradas de la función CAN		
Nombre	Descripción	Función
RDO_1	Salida digital remota 1	Activa dicha salida digital remota en el puerto CAN.
RDO_2	Salida digital remota 2	
RDO_3	Salida digital remota 3	
RDO_4	Salida digital remota 4	
RDO_5	Salida digital remota 5	
RDO_6	Salida digital remota 6	
RDO_7	Salida digital remota 7	
RDO_8	Salida digital remota 8	
RDO_9	Salida digital remota 9	
RDO_10	Salida digital remota 10	
RDO_11	Salida digital remota 11	
RDO_12	Salida digital remota 12	
RDO_13	Salida digital remota 13	
RDO_14	Salida digital remota 14	
RDO_15	Salida digital remota 15	
RDO_16	Salida digital remota 16	
RDO_...(*)	Salida digital remota ...(*)	

(*) El número total de señales va a depender de cada modelo.

3.11.6.d Salidas de la función CAN

Tabla 3.11-3: Salidas de la función CAN		
Nombre	Descripción	Función
RIN_1	Entrada digital remota 1	Activación de dicha entrada digital remota en el puerto CAN.
RIN_2	Entrada digital remota 2	
RIN_3	Entrada digital remota 3	
RIN_4	Entrada digital remota 4	
RIN_5	Entrada digital remota 5	
RIN_6	Entrada digital remota 6	
RIN_7	Entrada digital remota 7	
RIN_8	Entrada digital remota 8	
RIN_9	Entrada digital remota 9	
RIN_10	Entrada digital remota 10	
RIN_11	Entrada digital remota 11	
RIN_12	Entrada digital remota 12	
RIN_13	Entrada digital remota 13	
RIN_14	Entrada digital remota 14	
RIN_15	Entrada digital remota 15	
RIN_16	Entrada digital remota 16	
RIN_17	Entrada digital remota 17	
RIN_18	Entrada digital remota 18	
RIN_19	Entrada digital remota 19	
RIN_20	Entrada digital remota 20	
RIN_21	Entrada digital remota 21	
RIN_22	Entrada digital remota 22	
RIN_23	Entrada digital remota 23	



Nombre	Descripción	Función
RIN_24	Entrada digital remota 24	Activación de dicha entrada digital remota en el puerto CAN.
RIN_25	Entrada digital remota 25	
RIN_26	Entrada digital remota 26	
RIN_27	Entrada digital remota 27	
RIN_28	Entrada digital remota 28	
RIN_29	Entrada digital remota 29	
RIN_30	Entrada digital remota 30	
RIN_31	Entrada digital remota 31	
RIN_32	Entrada digital remota 32	
RIN_...(*)	Entrada digital remota ...(*)	
VAL_RIN_1	Validez entrada digital remota 1	
VAL_RIN_2	Validez entrada digital remota 2	
VAL_RIN_3	Validez entrada digital remota 3	
VAL_RIN_4	Validez entrada digital remota 4	
VAL_RIN_5	Validez entrada digital remota 5	
VAL_RIN_6	Validez entrada digital remota 6	
VAL_RIN_7	Validez entrada digital remota 7	
VAL_RIN_8	Validez entrada digital remota 8	
VAL_RIN_9	Validez entrada digital remota 9	
VAL_RIN_10	Validez entrada digital remota 10	
VAL_RIN_11	Validez entrada digital remota 11	
VAL_RIN_12	Validez entrada digital remota 12	
VAL_RIN_13	Validez entrada digital remota 13	
VAL_RIN_14	Validez entrada digital remota 14	
VAL_RIN_15	Validez entrada digital remota 15	
VAL_RIN_16	Validez entrada digital remota 16	
VAL_RIN_17	Validez entrada digital remota 17	
VAL_RIN_18	Validez entrada digital remota 18	
VAL_RIN_19	Validez entrada digital remota 19	
VAL_RIN_20	Validez entrada digital remota 20	
VAL_RIN_21	Validez entrada digital remota 21	
VAL_RIN_22	Validez entrada digital remota 22	
VAL_RIN_23	Validez entrada digital remota 23	
VAL_RIN_24	Validez entrada digital remota 24	
VAL_RIN_25	Validez entrada digital remota 25	
VAL_RIN_26	Validez entrada digital remota 26	
VAL_RIN_27	Validez entrada digital remota 27	
VAL_RIN_28	Validez entrada digital remota 28	
VAL_RIN_29	Validez entrada digital remota 29	
VAL_RIN_30	Validez entrada digital remota 30	
VAL_RIN_31	Validez entrada digital remota 31	
VAL_RIN_32	Validez entrada digital remota 32	
VAL_RIN_...(*)	Validez entrada digital remota ...(*)	
RDO_1	Salida digital remota 1	Activación de dicha salida digital remota en el puerto CAN.
RDO_2	Salida digital remota 2	
RDO_3	Salida digital remota 3	
RDO_4	Salida digital remota 4	

(*) El número total de señales va a depender de cada modelo.



Tabla 3.11-3: Salidas de la función CAN

Nombre	Descripción	Función
RDO_5	Salida digital remota 5	Activación de dicha salida digital remota en el puerto CAN.
RDO_6	Salida digital remota 6	
RDO_7	Salida digital remota 7	
RDO_8	Salida digital remota 8	
RDO_9	Salida digital remota 9	
RDO_10	Salida digital remota 10	
RDO_11	Salida digital remota 11	
RDO_12	Salida digital remota 12	
RDO_13	Salida digital remota 13	
RDO_14	Salida digital remota 14	
RDO_15	Salida digital remota 15	
RDO_16	Salida digital remota 16	
RDO_... (*)	Salida digital remota ... (*)	

(*) El número total de señales va a depender de cada modelo.

3.11.7 Entradas / Salidas virtuales

La función entradas / salidas virtuales permite la transmisión bidireccional de hasta 16 señales digitales y 16 magnitudes analógicas entre dos equipos **6MCV** conectados a través de un sistema digital de comunicaciones. Dicha función permite programar lógicas que contemplen información local y remota, tanto analógica como digital.

Una de las principales aplicaciones de las entradas / salidas virtuales se encuentra en la optimización de esquemas de teleprotección: reducen el tiempo de transferencia de señales digitales entre extremos, proporcionan una mayor seguridad en dicha transferencia, permiten intercambiar un mayor número de señales, etc.

El intercambio de información entre equipos se efectúa a través de tramas enviadas cada 2 ms, que incluyen 16 señales digitales y 1/2 magnitud analógica. Como se puede ver, la velocidad de transmisión de las 16 señales digitales es muy elevada, puesto que se consideran señales de alta prioridad; por ello podrán ser empleadas dentro de esquemas de teleprotección.

La función de entradas / salidas virtuales permite detectar fallos en la comunicación que generen errores en el contenido de las tramas (algunos de los cuales son corregidos mediante el uso de un código de redundancia) o errores en la secuencia de recepción de tramas. El número de errores detectados es registrado por un contador que se actualiza al cabo del tiempo indicado por el ajuste **Periodo detección errores**. Existe una entrada para reponer dicho contador.

Dependiendo del modelo, los puertos traseros Remoto 1 y Remoto 2 del equipo pueden ser configurados como puertos de entradas / salidas virtuales. Para ello, el ajuste **Selección de protocolo** de ese puerto debe ponerse en Entradas / Salidas virtuales.

Una vez seleccionado el protocolo de Entradas / Salidas virtuales para uno de los puertos, el equipo ignora todos los ajustes asociados a dicho puerto que aparecen en el campo de Comunicaciones, teniendo en cuenta como ajustes del puerto elegido como virtual solamente aquellos introducidos en el campo Entradas / Salidas.

Las entradas y salidas virtuales se configuran exactamente igual que las entradas y salidas digitales, haciendo uso de la lógica programable que incorpora el programa **ZivercomPlus®**.



3.11.7.a Puerto virtual 1

Ajustes puerto virtual 1:

- **Permiso:** habilita la función entradas / salidas virtuales para ese puerto.
- **Velocidad:** puede elegirse un valor desde 9600 baudios hasta 115200 baudios, siendo el valor por defecto de 9600 baudios.
- **Periodo de detección de errores:** tiempo en el cual se actualiza el contador de errores de comunicaciones.
- **Time Out:** tiempo sin recibir una trama completa para que se genere un error de comunicaciones.
- **Flujo CTS (NO / SI):** especifica si la señal Clear To Send es monitorizada para controlar el flujo de transmisión de datos. Si el ajuste se establece a SI y la señal CTS cae a "0", la transmisión se suspende hasta que la señal CTS se repone.
- **Flujo DSR (NO / SI):** especifica si la señal Data Set Ready es monitorizada para controlar el flujo de transmisión de datos. Si el ajuste se establece a SI y la señal DSR cae a "0", la transmisión se suspende hasta que la señal DSR se repone.
- **Sensible DSR (NO / SI):** especifica si el puerto de comunicaciones es sensible al estado de la señal DSR. Si el ajuste se establece a SI, el driver de comunicaciones ignora cualquier byte recibido a no ser que la línea DSR esté activa.
- **Control DTR (Inactivo / Activo / Perm. Envío):**
 - Inactivo:** establece la señal de control DTR a estado inactivo permanentemente.
 - Activo:** establece la señal de control DTR a estado activo permanentemente.
 - Permiso de envío:** la señal DTR permanece activa mientras se permita la recepción de nuevos caracteres.
- **Control RTS (Inactivo / Activo / Perm. Envío / Sol. Envío):**
 - Inactivo:** establece la señal de control RTS a estado inactivo permanentemente.
 - Activo:** establece la señal de control RTS a estado activo permanentemente.
 - Permiso de envío:** la señal RTS permanece activa mientras se permita la recepción de nuevos caracteres.
 - Solicitud de envío:** la señal RTS permanece activa mientras existan caracteres pendientes de transmisión.

3.11.7.b Puerto virtual 2

Ajustes del puerto virtual 2:

- **Permiso:** habilita la función entradas / salidas virtuales para ese puerto.
- **Velocidad:** puede elegirse un valor desde 9600 baudios hasta 115200 baudios, siendo el valor por defecto de 9600 baudios.
- **Periodo de detección de errores:** tiempo en el cual se actualiza el contador de errores.
- **Time Out :** tiempo sin recibir una trama completa para que se genere un error.

3.11.7.c Medidas virtuales

En el campo Entradas / Salidas, también se pueden configurar las magnitudes virtuales correspondientes a los puertos traseros Remoto 1 y Remoto 2, pudiendo seleccionar cualquiera de las magnitudes calculadas por el equipo, incluidas las que se calculan en la lógica programable mediante el programa **ZivercomPlus®**.



3.11.7.d Entradas de la función entradas / salidas virtuales

Tabla 3.11-4: Entradas de la función entradas / salidas virtuales		
Nombre	Descripción	Función
RST_CO_ERR1	Reponer contador errores 1	La activación de esta entrada repone el contador de errores de comunicación asociado al puerto 1.
RST_CO_ERR2	Reponer contador errores 1	La activación de esta entrada repone el contador de errores de comunicación asociado al puerto 1.
OUT_VIR1_1	Salida digital virtual_1 1	Activa dicha salida digital virtual del puerto 1.
OUT_VIR1_2	Salida digital virtual_1 2	
OUT_VIR1_3	Salida digital virtual_1 3	
OUT_VIR1_4	Salida digital virtual_1 4	
OUT_VIR1_5	Salida digital virtual_1 5	
OUT_VIR1_6	Salida digital virtual_1 6	
OUT_VIR1_7	Salida digital virtual_1 7	
OUT_VIR1_8	Salida digital virtual_1 8	
OUT_VIR1_9	Salida digital virtual_1 9	
OUT_VIR1_10	Salida digital virtual_1 10	
OUT_VIR1_11	Salida digital virtual_1 11	
OUT_VIR1_12	Salida digital virtual_1 12	
OUT_VIR1_13	Salida digital virtual_1 13	
OUT_VIR1_14	Salida digital virtual_1 14	
OUT_VIR1_15	Salida digital virtual_1 15	
OUT_VIR1_16	Salida digital virtual_1 16	
OUT_VIR2_1	Salida digital virtual_2 1	Activa dicha salida digital virtual del puerto 2.
OUT_VIR2_2	Salida digital virtual_2 2	
OUT_VIR2_3	Salida digital virtual_2 3	
OUT_VIR2_4	Salida digital virtual_2 4	
OUT_VIR2_5	Salida digital virtual_2 5	
OUT_VIR2_6	Salida digital virtual_2 6	
OUT_VIR2_7	Salida digital virtual_2 7	
OUT_VIR2_8	Salida digital virtual_2 8	
OUT_VIR2_9	Salida digital virtual_2 9	
OUT_VIR2_10	Salida digital virtual_2 10	
OUT_VIR2_11	Salida digital virtual_2 11	
OUT_VIR2_12	Salida digital virtual_2 12	
OUT_VIR2_13	Salida digital virtual_2 13	
OUT_VIR2_14	Salida digital virtual_2 14	
OUT_VIR2_15	Salida digital virtual_2 15	
OUT_VIR2_16	Salida digital virtual_2 16	



3.11.7.e Salidas de la función entradas / salidas virtuales

Tabla 3.11-5: Salidas de la función entradas / salidas virtuales		
Nombre	Descripción	Función
VAL_DI1	Validez entradas digitales virtuales 1	
VAL_AI1	Validez entradas analógicas virtuales 1	
VAL_DI2	Validez entradas digitales virtuales 2	
VAL_AI2	Validez entradas analógicas virtuales 2	
IN_VIR1_1	Entrada Digital Virtual_1 1	Indican que se ha activado dicha entrada virtual del puerto 1.
IN_VIR1_2	Entrada Digital Virtual_1 2	
IN_VIR1_3	Entrada Digital Virtual_1 3	
IN_VIR1_4	Entrada Digital Virtual_1 4	
IN_VIR1_5	Entrada Digital Virtual_1 5	
IN_VIR1_6	Entrada Digital Virtual_1 6	
IN_VIR1_7	Entrada Digital Virtual_1 7	
IN_VIR1_8	Entrada Digital Virtual_1 8	
IN_VIR1_9	Entrada Digital Virtual_1 9	
IN_VIR1_10	Entrada Digital Virtual_1 10	
IN_VIR1_11	Entrada Digital Virtual_1 11	
IN_VIR1_12	Entrada Digital Virtual_1 12	
IN_VIR1_13	Entrada Digital Virtual_1 13	
IN_VIR1_14	Entrada Digital Virtual_1 14	
IN_VIR1_15	Entrada Digital Virtual_1 15	
IN_VIR1_16	Entrada Digital Virtual_1 16	
IN_VIR2_1	Entrada Digital Virtual_2 1	Indican que se ha activado dicha entrada virtual del puerto 2.
IN_VIR2_2	Entrada Digital Virtual_2 2	
IN_VIR2_3	Entrada Digital Virtual_2 3	
IN_VIR2_4	Entrada Digital Virtual_2 4	
IN_VIR2_5	Entrada Digital Virtual_2 5	
IN_VIR2_6	Entrada Digital Virtual_2 6	
IN_VIR2_7	Entrada Digital Virtual_2 7	
IN_VIR2_8	Entrada Digital Virtual_2 8	
IN_VIR2_9	Entrada Digital Virtual_2 9	
IN_VIR2_10	Entrada Digital Virtual_2 10	
IN_VIR2_11	Entrada Digital Virtual_2 11	
IN_VIR2_12	Entrada Digital Virtual_2 12	
IN_VIR2_13	Entrada Digital Virtual_2 13	
IN_VIR2_14	Entrada Digital Virtual_2 14	
IN_VIR2_15	Entrada Digital Virtual_2 15	
IN_VIR2_16	Entrada Digital Virtual_2 16	



Tabla 3.11-5: Salidas de la función entradas / salidas virtuales

Nombre	Descripción	Función
OUT_VIR1_1	Salida digital virtual_1 1	Indican que se ha activado dicha salida virtual del puerto 1.
OUT_VIR1_2	Salida digital virtual_1 2	
OUT_VIR1_3	Salida digital virtual_1 3	
OUT_VIR1_4	Salida digital virtual_1 4	
OUT_VIR1_5	Salida digital virtual_1 5	
OUT_VIR1_6	Salida digital virtual_1 6	
OUT_VIR1_7	Salida digital virtual_1 7	
OUT_VIR1_8	Salida digital virtual_1 8	
OUT_VIR1_9	Salida digital virtual_1 9	
OUT_VIR1_10	Salida digital virtual_1 10	
OUT_VIR1_11	Salida digital virtual_1 11	
OUT_VIR1_12	Salida digital virtual_1 12	
OUT_VIR1_13	Salida digital virtual_1 13	
OUT_VIR1_14	Salida digital virtual_1 14	
OUT_VIR1_15	Salida digital virtual_1 15	
OUT_VIR1_16	Salida digital virtual_1 16	
OUT_VIR2_1	Salida digital virtual_2 1	Activa dicha salida digital virtual del puerto 2.
OUT_VIR2_2	Salida digital virtual_2 2	
OUT_VIR2_3	Salida digital virtual_2 3	
OUT_VIR2_4	Salida digital virtual_2 4	
OUT_VIR2_5	Salida digital virtual_2 5	
OUT_VIR2_6	Salida digital virtual_2 6	
OUT_VIR2_7	Salida digital virtual_2 7	
OUT_VIR2_8	Salida digital virtual_2 8	
OUT_VIR2_9	Salida digital virtual_2 9	
OUT_VIR2_10	Salida digital virtual_2 10	
OUT_VIR2_11	Salida digital virtual_2 11	
OUT_VIR2_12	Salida digital virtual_2 12	
OUT_VIR2_13	Salida digital virtual_2 13	
OUT_VIR2_14	Salida digital virtual_2 14	
OUT_VIR2_15	Salida digital virtual_2 15	
OUT_VIR2_16	Salida digital virtual_2 16	



3.11.8 Rangos de ajuste de comunicaciones

Comunicaciones puerto local			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Velocidad	300 - 38400 Baudios		38400
Bits de parada	1 - 2		1
Paridad	Ninguna / Par / Impar		Ninguna
Tiempo RX Car.	0 - 60000 ms	0,5 ms	40 ms
Tiempo indicación fallo de comunicaciones	0 - 600 s	0,1 s	60 s

Comunicaciones puerto remoto 1			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Selección de protocolo	PROCOME DNP 3.0 MODBUS Entradas / Salidas Virtuales		PROCOME
Velocidad	300 - 38400 Baudios		38400 baudios
Bits de parada	1 - 2		1
Paridad	Ninguna - Par - Impar		Ninguna
Tiempo RX Car.	0 - 60000 ms	0,5 ms	40 ms
Tiempo indicación fallo de comunicaciones	0 - 600 s	0,1 s	60 s
Ajustes avanzados			
Control de flujo			
Flujo CTS	0 (NO) - 1 (SI)		0 (NO)
Flujo DSR	0 (NO) - 1 (SI)		0 (NO)
Sensible DSR	0 (NO) - 1 (SI)		0 (NO)
Control DTR	Inactivo / Activo / Perm. Envío		Inactivo
Control RTS	Inactivo / Activo / Perm. Envío		Inactivo
Tiempo			
Factor de Tiempo Tx	0 -100 caracteres	0.5	1
Constante de Tiempo Tx	0 - 60000 ms	1 ms	0
Modifica. mensaje			
Número de ceros	0 - 255	1	0
Colisiones			
Tipo de colisión	NO / DCD - ECO		NO
Número de reintentos	0 - 3	1	0
Mínimo tiempo de reintentos	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms
Máximo tiempo de reintentos	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms



Comunicaciones puertos remotos 2 y 3			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Selección de protocolo	PROCOME DNP 3.0 MODBUS Entradas / Salidas Virtuales (*)		PROCOME
Velocidad	300 - 38400 Baudios		38400 baudios
Bits de parada	1 - 2		1
Paridad	Ninguna - Par - Impar		Ninguna
Tiempo RX Car.	0 - 60000 ms	0,5 ms	40 ms
Tiempo indicación fallo de comunicaciones	0 - 600 s	0,1 s	60 s
Ajustes avanzados			
Modo de Operación	RS232 / RS485		RS232
Tiempo			
Factor de Tiempo Tx	0 -100 caracteres	0.5	1
Constante de Tiempo Tx	0 - 60000 ms	1 ms	0
Número de Bytes de Espera 485	0 - 4 bytes	1 byte	
Modifica. mensaje			
Número de ceros	0 - 255	1	0
Colisiones			
Tipo de colisión	NO / ECO		NO
Número de reintentos	0 - 3	1	0
Mínimo tiempo de reintentos	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms
Máximo tiempo de reintentos	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms

(*) La opción de Entradas / Salidas Virtuales es sólo para el puerto remoto 2.

Comunicaciones puertos remotos 1, 2 y 3 Ethernet			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Selección de protocolo	PROCOME DNP 3.0 MODBUS Entradas / Salidas Virtuales (*)		PROCOME
Habilitar Puerto Ethernet	NO / Sí		Sí
Dirección IP	ddd. ddd. ddd. ddd		192.168.1.151(PR1) 192.168.1.61(PR2) 192.168.1.71(PR3)
Mascara Red	128.000.000.000 - 255.255.255.254		255.255.255.0
Num. Puerto	0 - 65535	1	20000
Max. Tiempo entre Mensajes TCP	0 - 65 s.	1	30
Tiempo RX Car.	0 - 60000 ms	0,5 ms	1 ms
Tiempo indicación fallo de comunicaciones	0 - 600 s	0,1 s	60 s

(*) La opción de Entradas / Salidas Virtuales es sólo para el puerto remoto 2.



3.11 Comunicaciones

Comunicaciones puerto remoto CAN			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Velocidad	100, 125, 250, 500, 1000 Kbaud		250
Tiempo de indicación de disparo	1 - 10 s	0,1 s	2

Protocolos de comunicaciones			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Protocolo PROCOME			
Numero de equipo	0 - 254	1	0
Permiso clave comunicaciones	SÍ / NO		NO
TimeOut clave comunicaciones	1 - 10 min	1	10 min
Clave comunicaciones	8 caracteres		
Protocolo DNP 3.0			
Numero relé	0 - 65519	1	1
T. Confirm Timeout	100 - 65535 ms	1	1000
N. Reintentos	0 - 65535	1	0
Hab. Unsolicited	SÍ / NO		NO
Hab. Unsolicited de arranque	SÍ / NO		
N. Maestro Unsolic.	0 - 65519	1	1
Tiempo Agrup Unsolic.	100 - 65535 ms	1	1000
Intervalo de sincronización	0 - 120 min	1	0 min
Activación unsolicited en arranque	SÍ / NO		
Revisión DNP 3.0	Estándar ZIV / 2003		
Protocolo DNP 3.0: Medidas (16 Bandas cambio Medidas)	0.01 - 100	0.01	100
Protocolo DNP 3.0 Perfil II: Medidas (16 Bandas cambio Medidas)	0.0001 - 100	0.0001	100
Clase Cambios Digitales (DNP3 Extended Basic Profile y DNP3 Profile II)	CLASE 1, CLASE 2, CLASE 3, NINGUNO		CLASE 1
Clase Cambios Analógicos (DNP3 Extended Basic Profile y DNP3 Profile II)	CLASE 1, CLASE 2, CLASE 3, NINGUNO		CLASE 2
Clase Cambios Contadores (DNP3 Extended Basic Profile y DNP3 Profile II)	CLASE 1, CLASE 2, CLASE 3, NINGUNO		CLASE 3
Estatus Validez en Entradas Digitales (DNP3 Extended Basic Profile y DNP3 Profile II)	SÍ / NO		SI
Medidas 32 Bits (DNP3 Extended Basic Profile y DNP3 Profile II)	SÍ / NO		SI
Contadores (max. 20) (DNP3 Extended Basic Profile y DNP3 Profile II)	1 - 32767	1	1
Protocolo MODBUS			
Número de equipo	0 - 247	1	1



Protocolos de comunicaciones			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Protocolo IEC-61850			
Canal Goose	Canal Ethernet 1 Canal Ethernet 2		Canal Ethernet 1
Gooses de Entrada			
Datos de suscripción			
Goose de entrada (de ED1a IED32)			
Goose ID	Hasta 65 caracteres		
Goose CB ref	Hasta 64 caracteres		
Dirección MAC	00.00.00.00.00.00 – FF.FF.FF.FF.FF.FF		00.00.00.00.00.00
AppID	0 - 16383	1	0
Conexionado con Entrada Virtuales Gooses			
Entrada Virtual Goose (de ED1 a IED32)			
Goose Asociado	Goose de Entrada (1 a 32)		
Número de Objeto dentro del Goose	0 - 1024	1	0
Goose de salida			
Permiso Goose Out	SI / NO		
Goose Out ID	Hasta 65 caracteres		
Dirección MAC	01.0C.CD.01.00.00 - 01.0C.CD.01.01.FF		01.0C.CD.01.00.C 1
Prioridad	0 - 1	1	0
VID	0 - 4095	1	0
App. D	0 - 16383	1	0
Revisión	0 - 999999999	1	0
Temporización de primer intento	1 - 100 ms	1	4
Multiplicador de tiempos en reintentos	1 - 100	1	2
Tiempo máximo de reintento	0,1 - 30 sg	0,01	10

Entradas / Salidas virtuales			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Puerto virtual 1 (*)			
Permiso	SI / NO		NO
Velocidad	9600 - 115200 Baudios		9600
Periodo detección de errores	0 - 30000 s	1 s	1000
TimeOut	0 - 30000 ms	1 ms	0
Flujo CTS	0 (NO) - 1 (SI)		NO
Flujo DSR	0 (NO) - 1 (SI)		NO
Sensible DSR	0 (NO) - 1 (SI)		NO
Control DTR	Inactivo / Activo / Perm. Envío		Inactivo
Control RTS	Inactivo / Activo / Perm. Envío / Sol. Envío		Inactivo



3.11 Comunicaciones

Entradas / Salidas virtuales			
Ajuste	Rango	Paso	Por defecto
Puerto virtual 2 (*)			
Permiso	SI / NO		NO
Velocidad	9600 - 115200 Baudios		9600
Periodo detección de errores	0 - 30000 s	1 s	1000
TimeOut	0 - 30000 ms	1 ms	0

(*) Los puertos virtuales 1 y 2 no son físicos. Se refieren a los puertos remotos 1 y 2 configurados como Entradas / Salidas Virtuales.

Medidas virtuales
Se pueden seleccionar cualquiera de las magnitudes calculadas por el equipo, incluidas las que se calculan en la lógica programable mediante el programa ZivercomPlus® .

- Comunicaciones: desarrollo en HMI**

0 - CONFIGURACION	0 - VALORES NOMINALES	0 - PUERTOS
1 - ACTIVAR TABLA	1 - CLAVES	1 - PROTOCOLOS
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICACIONES	
3 - INFORMACION	3 - FECHA Y HORA	
	4 - CONTRASTE	
	5 - CONF MMI GRAFICO	

Puertos / Puerto local

0 - PUERTOS	0 - PUERTO LOCAL	0 - VELOCIDAD
1 - PROTOCOLOS	1 - PUERTO REMOTO 1	1 - BITS DE PARADA
	2 - PUERTO REMOTO 2	2 - PARIDAD
	3 - PUERTO REMOTO 3	3 - TIEMPO RX CAR.
	4 - IRIG-B	4 - TPO.IND.FALLO COMS

Puertos / Puerto remoto 1

0 - PUERTOS	0 - PUERTO LOCAL	0 - SELEC. PROTOCOLO
1 - PROTOCOLOS	1 - PUERTO REMOTO 1	1 - VELOCIDAD
	2 - PUERTO REMOTO 2	2 - BITS DE PARADA
	3 - PUERTO REMOTO 3	3 - PARIDAD
	4 - IRIG-B	4 - TIEMPO RX CAR.
		5 - TPO.IND.FALLO COMS
		6 - AJUSTES AVANZADOS

0 - SELEC. PROTOCOLO	
1 - VELOCIDAD	
2 - BITS DE PARADA	
3 - PARIDAD	0 - CONTROL DE FLUJO
4 - TIEMPO RX CAR.	1 - TIEMPO
5 - TPO. IND. FALLO COMS	2 - MODIFICA. MENSAJE
6 - AJUSTES AVANZADOS	3 - COLISIONES



Puertos / Puertos remotos 2 y 3

0 - PUERTOS	0 - PUERTO LOCAL	0 - SELEC. PROTOCOLO
1 - PROTOCOLOS	1 - PUERTO REMOTO 1	1 - VELOCIDAD
	2 - PUERTO REMOTO 2	2 - BITS DE PARADA
	3 - PUERTO REMOTO 3	3 - PARIDAD
	4 - IRIG-B	4 - TIEMPO RX CAR.
		5 - TPO.IND.FALLO COMS
		6 - AJUSTES AVANZADOS

0 - SELEC. PROTOCOLO	
1 - VELOCIDAD	
2 - BITS DE PARADA	
3 - PARIDAD	0 - MODO OPERACION
4 - TIEMPO RX CAR.	1 - TIEMPO
5 - TPO. IND. FALLO COMS	2 - MODIFICA. MENSAJE
6 - AJUSTES AVANZADOS	3 - COLISIONES

Puertos / Puertos remotos 1, 2 y 3 Ethernet

0 - PUERTOS	0 - PUERTO LOCAL	
1 - PROTOCOLOS	1 - PUERTO REMOTO 1	
	2 - PUERTO REMOTO 2	0 - SELEC. PROTOCOLO
	3 - PUERTO REMOTO 3	1 - UART
	4 - IRIG-B	2 - ETHERNET

0 - SELECT. PROTOCOLO	0 - VELOCIDAD
1 - UART	1 - BITS DE PARADA
2 - ETHERNET	2 - PARIDAD
	3 - TIEMPO RX CAR.
	4 - TPO. IND. FALLO COMS
	5 - AJUSTES AVANZADOS

0 - VELOCIDAD	
1 - BITS DE PARADA	
2 - PARIDAD	0 - CONTROL DE FLUJO
3 - TIEMPO RX CAR.	1 - TIEMPO
4 - TPO. IND. FALLO COMS	2 - MODIFICA. MENSAJE
5 - AJUSTES AVANZADOS	3 - COLISIONES

0 - SELECT. PROTOCOLO	0 - HAB. PUERTO ETHERNET
1 - UART	1 - DIRECCION IP
2 - ETHERNET	2 - MASCARA RED
	3 - NUM. PUERTO
	4 - MAX. TIEM. MEN. TCP
	5 - TIEMPO RX CAR.
	6 - TPO. IND. FALLO COMS



Puertos / IRIG-B

0 - PUERTOS	0 - PUERTO LOCAL	
1 - PROTOCOLOS	1 - PUERTO REMOTO 1	
	2 - PUERTO REMOTO 2	
	3 - PUERTO REMOTO 3	
	4 - IRIG-B	0 - TIPO HORA IRIG-B

Protocolos / Protocolo Procome

0 - PUERTOS	0 - PROTOCOLO PROCOME	0 - NUMERO DE EQUIPO
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	1 - PERM CLAVE COMS.
	2 - PROTOCOLO MODBUS	2 - TIMEOUT CLAVE COMS
		3 - CLAVE COMS

Protocolos / Protocolo DNP 3.0

0 - PUERTOS	0 - PROTOCOLO PROCOME	0 - NUMERO RELE
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	1 - T. CONFIRM TIMEOUT
	2 - PROTOCOLO MODBUS	2 - N. REINTENTOS
		3 - HAB. UNSOLICITED
		4 - ACT.UNSOL.ARRANQUE
		5 - N. MAESTRO UNSOLIC
		6 - TIEMPO AGRUP UNSOL.
		7 - INTERVALO SINCR.
		8 - REV. DNP 3.0
		9 - MEDIDAS

Protocolos / Protocolo DNP 3.0 (DNP3 Extended Basic Profile y DNP3 Profile II)

0 - PUERTOS	0 - PROTOCOLO PROCOME	0 - NUMERO RELE
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	1 - T. CONFIRM TIMEOUT
	2 - PROTOCOLO MODBUS	2 - N. REINTENTOS
		3 - HAB. UNSOLICITED
		4 - ACT.UNSOL.ARRANQUE
		5 - N. MAESTRO UNSOLIC
		6 - TIEMPO AGRUP UNSOL.
		7 - INTERVALO SINCR.
		8 - REV DNP 3.0
		9 - CLASE CAMBIOS DIGIT.
		10 - CLASE CAMBIOS ANA.
		11 - CLASE CAMBIOS CONT.
		12 - STATUS VALIDEZ ED
		13 - MEDIDAS 32 BITS
		14 - MEDIDAS
		15 - CONTADORES

Protocolos / Protocolo Modbus

0 - PUERTOS	0 - PROTOCOLO PROCOME	
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	
	2 - PROTOCOLO MODBUS	0 - NUMERO DE EQUIPO



3.11.9 Ensayo de las comunicaciones

Para proceder al ensayo de las comunicaciones en primer lugar es necesario alimentar el equipo con la tensión nominal. En ese momento se debe encender el *LED* de "Disponible".

3.11.9.a Pruebas del protocolo PROCOME

El ensayo se realizará por los tres puertos de comunicaciones (uno delantero y dos traseros [P1 y P2]), los cuales se ajustarán del siguiente modo:

Velocidad	38.400 baudios
Bits de Parada	1
Paridad	1 (par)

A todos ellos se les asignará el protocolo PROCOME para poder emplear en todos ellos el programa de comunicaciones **ZivercomPlus**[®].

Conectarse al equipo por el puerto delantero con un cable DB9 macho. Sincronizar la hora en el programa **ZivercomPlus**[®]. Desconectar el equipo y esperar durante dos minutos con el equipo desconectado. Alimentar, pasado ese tiempo, de nuevo el equipo y conectarse por ambos puertos traseros. Poner, por último, el programa **ZivercomPlus**[®] en cíclico y comprobar que la hora se actualiza correctamente estando conectados tanto al P1 como al P2.



3.11.9.b Pruebas del protocolo DNP V3.0

Los principales objetos a probar son los siguientes:

1	0	Binary Input – All variations
1	1	Binary Input

Se pregunta al relé por el estado en ese instante de las señales digitales del equipo (Entradas Digitales, Salidas Digitales, señales de la lógica) configuradas para enviarse por DNP V3.0.

2	0	Binary Input Change – All variations
2	1	Binary Input Change without Time
2	2	Binary Input Change with Time
2	3	Binary Input Change with Relative Time

Se pregunta al relé por los cambios de control generados por las señales digitales configuradas para enviarse por DNP V3.0. Pueden ser todos los cambios, sin tiempo, con tiempo o con tiempo relativo.

10	0	Binary Outputs – All variations
----	---	---------------------------------

Se pregunta al relé por el estado de las escrituras de Salidas configuradas en el relé.

12	1	Control Relay Output Block
----	---	----------------------------

Se prueban las maniobras sobre el equipo enviadas a través de comunicaciones.

20	0	Binary Counter – All variations
20	1	32-bit Binary Counter
21	0	Frozen Counter – All variations
21	1	32-bit Frozen Counter
22	0	Counter Change Event – All variations

Se realiza una petición del valor de los contadores incluidos en la lógica del equipo. Estos contadores pueden ser contadores de 32 bits Binarios o Congelados. También se realiza una petición de los cambios generados por el valor de dichos contadores.

30	0	Analog Input – All variations
30	2	16-Bit Analog Input

Se realiza una petición del valor de las entradas analógicas del equipo en ese momento.

32	0	Analog Change Event – All variations
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time

Se realiza una petición de los cambios de control generados por la variación del valor de los canales analógicos del equipo.

40	0	Analog Output Status – All variations
----	---	---------------------------------------



Se pregunta al relé por el estado en ese momento del valor de las salidas analógicas del equipo.

41	2	16-Bit Analog Output Block
----	---	----------------------------

Se pregunta al relé por el estado en ese momento del valor de las salidas analógicas de 16 Bits del equipo.

50	1	Time and Date
----	---	---------------

Se realiza una sincronización horaria del equipo en Fecha y hora.

52	2	Time Delay Fine
----	---	-----------------

Se pregunta por el tiempo de retraso de las comunicaciones. Se mide desde que el relé recibe el primer bit del primer byte de la pregunta hasta la transmisión del primer bit del primer byte de la respuesta por parte del mismo equipo.

60	1	Class 0 Data
60	2	Class 1 Data
60	3	Class 2 Data
60	4	Class 3 Data

Se pregunta al relé por los diferentes datos definidos en el relé como Clase 0, Clase 1, Clase 2 y Clase 3.

Dentro de estas peticiones se probará la generación y envío por parte del equipo de **Mensajes no solicitados (Unsolicited)** para cada de las diferentes clases de datos.

80	1	Internal Indications
----	---	----------------------

Se realiza un reset del bit interno del equipo de "Indicación Interna" (IIN1-7 bit Device Restart).

--	--	No Object (Cold Start)
----	----	------------------------

Cuando el equipo recibe un objeto de "Arranque en frío" debe responder con un objeto de mensaje "Time delay Fine" y con un restablecimiento del bit IIN1-7 (Device Restart).

--	--	No Object (Warm Start)
----	----	------------------------

Cuando el equipo recibe un objeto de "Arranque en caliente" debe responder con un objeto de mensaje "Time delay Fine" y con un restablecimiento del bit IIN1-7 (Device Restart).

--	--	No Object (Delay Measurement)
----	----	-------------------------------

El equipo debe responder con un objeto de comunicaciones "Time delay Fine"

Se probarán las direcciones Broadcast y las indicaciones correspondientes de "Todas las estaciones" (All Stations) con cada una de ellas.

3.12 Códigos de Alarma



3.12.1	Introducción	2
3.12.2	Activación de señal y suceso de generación de alarma.....	2
3.12.3	Actualización de magnitud de estado de alarmas	2
3.12.4	Indicación en pantalla de reposo del HMI	3
3.12.5	Contador general del módulo de alarmas	3



3.12.1 Introducción

Los equipos notifican la ocurrencia de alarmas mediante 3 vías:

- Activación de Señal y Suceso de generación de alarma
- Actualización de magnitud de estado de alarmas
- Indicación en pantalla de reposo del HMI

3.12.2 Activación de señal y suceso de generación de alarma

El equipo dispone de 2 señales digitales para la indicación de alarmas de nivel crítico y no-crítico:

- Error no crítico del sistema: ERR_NONCRIT
- Error crítico del sistema: ERR_CRIT

La activación de cualquiera de estas señales produce la generación de su suceso asociado. Estas señales pueden ser utilizadas como entradas a las lógicas de usuario para su proceso. Igualmente es posible la conexión de estas señales a cualquiera de los protocolos de comunicaciones para su notificación remota.

3.12.3 Actualización de magnitud de estado de alarmas

El equipo dispone de una magnitud cuyo valor viene determinado por la combinación de alarmas activas en el equipo. Dicha magnitud puede ser utilizada como entrada a la lógica de usuario para su proceso. Igualmente es posible la conexión de esta magnitud, o el resultado del procesado de la misma mediante la lógica de usuario, a cualquiera de los protocolos de comunicaciones para su transmisión. En la siguiente tabla se muestran las posibles causas de alarma codificadas en la magnitud de alarma, junto con su nivel de severidad.

Tabla 3.12-1: Magnitud de estado de alarmas y nivel de severidad		
Alarma	Valor	Severidad
Error en lectura / escritura de ajustes	0x00000001	CRITICO
Error en funcionamiento de protección	0x00000020	CRITICO
Error en lectura / escritura de E2PROM	0x00000040	CRITICO
Error no crítico en convertor A / D	0x00000080	NO CRITICO
Error crítico en convertor A / D	0x00000100	CRITICO
Pérdida de contenidos en RAM no volátil	0x00000200	NO CRITICO
Error en funcionamiento de reloj interno	0x00000400	NO CRITICO
Error en lectura / escritura de flash	0x00008000	CRITICO
Error en configuración: indica que la configuración que se ha intentado cargar no es valida. El error desaparece al realizar un reset del equipo o al cargar una configuración válida.	0x00800000	NO CRITICO

En el caso de darse más de una alarma a la vez, se ve la suma de los códigos de esas alarmas en formato hexadecimal.



3.12.4 Indicación en pantalla de reposo del HMI

La activación de la señal de Error Crítico del Sistema produce la visualización en la pantalla de reposo del HMI del valor actual de la magnitud de estado de alarmas del equipo en forma hexadecimal.

Aviso: póngase en contacto con el fabricante en caso de aparecer alguno de estos códigos de alarma.

3.12.5 Contador general del módulo de alarmas

El equipo dispone de tres contadores que aparecen en el HMI que informan del número de arranques, re-arranques y Traps:

- **Número de arranques** (NARRANQS): Informa de las veces que el equipo ha sido reiniciado en frío (un corte en la tensión de alimentación del equipo).
- **Número de re-arranques** (NREARRAQS): Informa de las veces que el equipo ha sido reiniciado en caliente (de forma manual mediante un cambio de configuración, un cambio de algún ajuste nominal o reset del equipo).
- **Número de Traps** (NTRAPS): Número de excepciones que se producen en el equipo que conllevan un reinicio.

Aviso: póngase en contacto con el fabricante en caso de aparecer alguno de estos códigos de alarma.



A. Perfil de Comunicaciones de Control PROCOME 3.0



A.1	Capa de aplicación de control	A-2
A.2	Datos de control.....	A-3



A.1 Capa de aplicación de control

- **Funciones de aplicación**

<input checked="" type="checkbox"/>	Inicialización de la estación secundaria
<input checked="" type="checkbox"/>	Sincronización de reloj
<input checked="" type="checkbox"/>	Funciones de control
<input checked="" type="checkbox"/>	Interrogación de control
<input checked="" type="checkbox"/>	Refresco de señales digitales de control
<input checked="" type="checkbox"/>	Escritura de salidas
<input checked="" type="checkbox"/>	Habilitación y deshabilitación de entradas
<input checked="" type="checkbox"/>	Overflow
<input checked="" type="checkbox"/>	Órdenes de mando

- **ASDUs Compatibles en dirección de secundario a primario**

<input checked="" type="checkbox"/>	<5>	Identificación
<input checked="" type="checkbox"/>	<6>	Sincronización de reloj
<input checked="" type="checkbox"/>	<100>	Transmisión de medidas y cambios de señales digitales de control
<input checked="" type="checkbox"/>	<101>	Transmisión de contadores
<input checked="" type="checkbox"/>	<103>	Transmisión de estados digitales de control
<input checked="" type="checkbox"/>	<110>	Escritura de salidas digitales
<input checked="" type="checkbox"/>	<121>	Órdenes de mando

- **ASDUs Compatibles en dirección de primario a secundario**

<input checked="" type="checkbox"/>	<6>	Sincronización de reloj
<input checked="" type="checkbox"/>	<100>	Petición de datos de control (Medidas y cambios de control INF=200)
<input checked="" type="checkbox"/>	<100>	Petición de datos de control (Captura de contadores INF=202)
<input checked="" type="checkbox"/>	<100>	Petición de datos de control (Petición de contadores INF=201)
<input checked="" type="checkbox"/>	<103>	Petición de estados digitales de control
<input checked="" type="checkbox"/>	<110>	Escritura de salidas digitales
<input checked="" type="checkbox"/>	<112>	Habilitación/deshabilitación de entradas digitales
<input checked="" type="checkbox"/>	<121>	Órdenes de mando



A.2 Datos de control

• Medidas de control (MEA-s)

Configurable mediante el ZivercomPlus®: cualquier magnitud medida o calculada por la Protección o generada mediante la Lógica Programable. Puede elegirse entre valores primarios y valores secundarios, teniendo en cuenta las relaciones de transformación correspondientes.

Todos los fondos de escala de las magnitudes son configurables, y a partir de dichas magnitudes pueden crearse **Magnitudes de usuario**. Algunos valores típicos son los siguientes::

- Intensidades de fase, de secuencia y armónicos: **Valor nominal $I_{FASE} + 20\%$** envía 4095 cuentas
- Tensiones simples, de secuencia y armónicos: **(Valor nominal $V / \sqrt{3} + 20\%$)** envía 4095 cuentas
- Tensiones compuestas: **Valor nominal $V + 20\%$** envía 4095 cuentas
- Potencias: **$3 \times 1,4 \times$ Valor nominal $I_{FASE} \times$ Valor nominal $V / \sqrt{3}$** envía 4095 cuentas
- Factor de potencia: de **-1 a 1** envía de -4095 a 4095 cuentas
- Frecuencia: de **0Hz a $1,2 \times$ frecuencia_{NOMINAL} (50Hz / 60Hz)** envía 4095 cuentas

Mediante el programa **ZivercomPlus®** puede definirse el **fondo de escala** que se desea emplear para transmitir cada magnitud en cuentas, que es la unidad que se emplea en todos los protocolos. Existen tres parámetros configurables que determinan ese rango:

- Valor de **Offset**: es el valor mínimo de la magnitud para el cuál se envían 0 cuentas.
- **Límite**: es la longitud del rango de la magnitud sobre la cuál se interpola para calcular el número de cuentas a enviar. Si el valor de offset es 0, coincide con el valor de la magnitud para el cuál se envía el máximo de cuentas definido (4095)
- **Flag nominal**: este *flag* permite determinar si el límite ajustado es proporcional al valor nominal de la magnitud o no. El valor nominal de las nuevas magnitudes definidas por el usuario en la lógica programable es configurable, mientras que para el resto de las magnitudes existentes es un valor fijo.

La expresión que permite definir dicho fondo de escala es la siguiente:

- Cuando el *Flag* nominal está activo,

$$MedidaComunicaciones = \frac{Medida - Offset}{Nominal} \times \frac{4095}{Limite}$$

- Cuando el *Flag* nominal NO está activo,

$$MedidaComunicaciones = (Medida - Offset) \times \frac{4095}{Limite}$$



- **Contadores**

Configurable mediante el ZivercomPlus®: se pueden crear contadores con cualquier señal configurada en la Lógica Programable o de los módulos de Protección. Por defecto, los contadores existentes son los de las energías activas (positiva y negativa) y las energías reactivas (capacitiva e inductiva).

El rango de medida de energías en valores de primario es de 100wh/varh hasta 99999Mwh/Mvarh, siendo la magnitud que se transmite por comunicaciones este mismo valor de primario; es decir, una (1) cuenta representa 100wh/varh.

- **Ordenes de mando (ISE-s)**

Configurable mediante el ZivercomPlus®: se puede realizar un mando sobre cualquier entrada de los módulos de Protección y sobre cualquier señal configurada en la Lógica Programable

- **Escritura de salidas de control (ISS-s)**

Configurable mediante el ZivercomPlus®: se puede realizar una escritura sobre cualquier entrada de los módulos de Protección y sobre cualquier señal configurada en la Lógica Programable

- **Señales digitales de control (ISC-s)**

Configurable mediante el ZivercomPlus®: cualquier señal lógica de entrada o salida de los módulos de Protección o generada mediante la Lógica Programable.

B. DNP V3.00 Device Profiles Document



Dnp3 Basic Profile

(Version 02.44.00 is the last Software Version that supports this Profile)

DNP V3.00 Basic Profile

DEVICE PROFILE DOCUMENT

This document must be accompanied by: **Implementation Table** and **Point List**.

Vendor Name:  **ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.**

Device Name: **MCV**

Highest DNP Level Supported:

For Requests **2**
For Responses **2**

Device Function:

Master Slave

Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the Highest DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table):

- 1) Supports Enable/Disable Unsolicited Responses (FC=20 and 21), for classes 1 and 2.
- 2) Supports Write operations (FC=2) on Time and Date objects.
- 3) Supports Delay measurement Fine (FC=23).
- 4) Supports Warm Start command (FC=14).
- 5) Supports Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998)
- 6) Supports selection of DNP3 Revision.
- 7) Supports indication of no synchronization in time.
- 8) Supports simultaneous communications with two different Master devices

Maximum Data Link Frame Size (octets):

Transmitted 292
Received 292

Maximum Application Fragment Size (octets):

Transmitted 2048 (if >2048, must be configurable)
Received 249 (must be <= 249)

Maximum Data Link Re-tries:

- None
 Fixed at _____
 Configurable, range ___ to ___

Maximum Application Layer Re-tries:

- None
 Configurable, range 0 to 3
(Fixed is not permitted)

Requires Data Link Layer Confirmation:

- Never
 Always
 Sometimes. If _____ 'Sometimes', when?
 Configurable. If _____ 'Configurable', how?

Requires Application Layer Confirmation:

- Never
- Always (not recommended)
- When reporting Event Data (Slave devices only) **For unsolicited, Class 1 and Class 2 responses that contain Event Data.** (If there is no Event Data reported into a Class 1 or 2 response, Application Layer Confirmation is not requested)
- When sending multi-fragment responses (Slave devices only)
- Sometimes. If 'Sometimes', when?
- Configurable. If 'Configurable', how?

Timeouts while waiting for:

- | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|-------------------------------------|
| Data Link Confirm | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input type="checkbox"/> |
| Complete Appl. Fragment | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input type="checkbox"/> |
| Application Confirm | <input type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Complete Appl. Response | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input type="checkbox"/> |

Others

Attach explanation if 'Variable' or 'Configurable' was checked for any timeout

Application Confirm timeout setting (MMI): Range 50 ms. 65.535 ms.

Sends/Executes Control Operations:

- Maximum number of CROB (obj. 12, var. 1) objects supported in a single message 1
- Maximum number of Analog Output (obj. 41, any var.) supported in a single message 0
- Pattern Control Block and Pattern Mask (obj. 12, var. 2 and 3 respectively) supported.
- CROB (obj. 12) and Analog Output (obj. 41) permitted together in a single message.

WRITE Binary Outputs	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
SELECT (3) / OPERATE (4)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE (5)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE - NO ACK (6)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Count > 1	<input type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input checked="" type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse On	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse Off	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch On	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch Off	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Clear Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable

Attach explanation:

- **All points support the same Function Codes: (3) Select, (4) Operate, (5) Direct Operate and (6) Direct Operate - No ACK.**
- **Maximum Select/Operate Delay Time: 60 seconds.**
- **Count can be >1 only for PULSE ON and PULSE OFF**

FILL OUT THE FOLLOWING ITEMS FOR SLAVE DEVICES ONLY:	
<p>Reports Binary Input Change Events when no specific variation requested:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Only time-tagged <input type="checkbox"/> Only non-time-tagged <input type="checkbox"/> Configurable to send both, one or the other (attach explanation) 	<p>Reports time-tagged Binary Input Change Events when no specific variation requested:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Binary Input Change With Time <input type="checkbox"/> Binary Input Change With Relative Time <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation)
<p>Sends Unsolicited Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Configurable (See Note D) <input checked="" type="checkbox"/> Only certain objects (Class 1 and 2) <input type="checkbox"/> Sometimes (attach explanation) <input checked="" type="checkbox"/> ENABLE/DISABLE UNSOLICITED Function codes supported 	<p>Sends Static Data in Unsolicited Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Never <input type="checkbox"/> When Device Restarts <input type="checkbox"/> When Status Flags Change <p style="text-align: center;">No other options are permitted.</p>
<p>Default Counter Object/Variation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation) <input checked="" type="checkbox"/> Default Object <u>20,21</u> Default Variation <u>1</u> <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached 	<p>Counters Roll Over at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation) <input type="checkbox"/> 16 Bits <input type="checkbox"/> 32 Bits <input checked="" type="checkbox"/> Other Value <u>31 Bits</u> <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached
<p>Sends Multi-Fragment Responses: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	

QUICK REFERENCE FOR DNP3.0 LEVEL 2 FUNCTION CODES & QUALIFIERS

Function Codes	7 6 5 4 3 2 1 0	
	Index Size	Qualifier Code
1 Read		
2 Write		
3 Select		
4 Operate		
5 Direct Operate		
6 Direct Operate-No ACK		
7 Immediate Freeze		
8 Immediate Freeze no ACK		
13 Cold Start		
14 Warm Start		
20 Enable Unsol. Messages		
21 Disable Unsol. Messages		
23 Delay Measurement		
129 Response		
130 Unsolicited Message		
	<p>Index Size</p> <p>0- No Index, Packed 1- 1 byte Index 2- 2 byte Index 3- 4 byte Index 4- 1 byte Object Size 5- 2 byte Object Size 6- 4 byte Object Size</p>	<p>Qualifier Code</p> <p>0- 8-Bit Start and Stop Indices 1- 16-Bit Start and Stop Indices 2- 32-Bit Start and Stop Indices 3- 8-Bit Absolute address Ident. 4- 16-Bit Absolute address Ident. 5- 32-Bit Absolute address Ident. 6- No Range Field (all) 7- 8-Bit Quantity 8- 16-Bit Quantity 9- 32-Bit Quantity 11-(0xB) Variable array</p>

IMPLEMENTATION TABLE

OBJECT			REQUEST (MCV will parse)		RESPONSE (MCV will respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
1	0	Binary Input – All variations	1	6			
1	1	Binary Input			129	1	Assigned to Class 0.
2	0	Binary Input Change – All variations	1	6,7,8			
2	1	Binary Input Change without Time	1	6,7,8	129		B
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assigned to Class 1.
2	3	Binary Input Change with Relative Time	1	6,7,8	129		B
10	0	Binary Outputs – All variations	1	6	129		A
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	17,28	
20	0	Binary Counter – All variations	1	6	129		A
20	1	32 Bits Binary Counter			129	1	
21	0	Frozen Counter – All variations	1	6	129		A
21	1	32 Bits Frozen Counter			129	1	
22	0	Counter Change Event – All variations	1	6,7,8	129		B
30	0	Analog Input – All variations	1	6			
30	2	16-Bit Analog Input			129	1	Assigned to Class 0.
32	0	Analog Change Event – All variations	1	6,7,8			
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time			129,130	28	Assigned to Class 2.
40	0	Analog Output Status – All variations	1	6	129		A
41	2	16-Bit Analog Output Block	3,4,5,6	17,28	129		A
50	1	Time and Date	2	7 count=1	129		C
52	2	Time Delay Fine	23		129	1	F,G

OBJECT			REQUEST (MCV will parse)		RESPONSE (MCV will respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
60	1	Class 0 Data	1	6	129	1	
60	2	Class 1 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	3	Class 2 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	4	Class 3 Data	1	6,7,8	N/A		B
			20,21	6			
80	1	Internal Indications	2	0 index=7			E
--	--	No Object (Cold Start)	13				F
--	--	No Object (Warm Start)	14				F
--	--	No Object (Delay Measurement)	23				G

NOTES

- A: Device implementation level does not support this group and variation of object or, for static objects, it has no objects with this group and variation. **OBJECT UNKNOWN** response (IIN2 bit 1 set).
- B: No point range was specified, and device has no objects of this type. **NULL response** (no IIN bits set, but no objects of the specified type returned).
- C: Device supports write operations on Time and Date objects. Time Synchronization-Required Internal Indication bit (IIN1-4) will be cleared on the response.
- D: The device can be configured to send or not, unsolicited responses depending on a configuration option by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface). Then, the Master can Enable or Disable Unsolicited messages (for Classes 1 and 2) by means of requests (FC 20 and 21).
If the unsolicited response mode is configured “on”, then upon device restart, the device will transmit an initial Null unsolicited response, requesting an application layer confirmation. While waiting for that application layer confirmation, the device will respond to all function requests, including READ requests.
- E: Restart Internal Indication bit (IIN1-7) can be cleared explicitly by the master.
- F: The outstation, upon receiving a **Cold or Warm Start** request, will respond sending a Time Delay Fine object message (which specifies a time interval until the outstation will be ready for further communications), restarting the DNP process, clearing events stored in its local buffers and setting IIN1-7 bit (Device Restart).
- G: Device supports Delay Measurement requests (FC = 23). It responds with the Time Delay Fine object (52-2). This object states the number of milliseconds elapsed between Outstation receiving the first bit of the first byte of the request and the time of transmission of the first bit of the first byte of the response.

DEVICE SPECIFIC FEATURES

- Internal Indication IIN1-6 (Device trouble): Set to indicate a change in the current DNP configuration in the outstation. Cleared in the next response. Used to let the master station know that DNP settings have changed at the outstation. Note that some erroneous configurations could make impossible to communicate this condition to a master station.

This document also states the DNP3.0 settings currently available in the device. If the user changes whatever of these settings, it will set the *Device Trouble Internal Indication* bit on the next response sent.

- Event buffers: device can hold as much as 50 Binary Input Changes and 50 Analog Input Changes. If these limits are reached the device will set the *Event Buffers Overflow Internal Indication* bit on the next response sent. It will be cleared when the master reads the changes, making room for new ones.
- Configuration → Operation Enable menu: the device can enable or disable permissions for the operations over al Control Relay Output Block. In case permissions are configured off (disabled) the response to a command (issued as Control Relay Output Block) will have the Status code NOT_AUTHORIZED. In case the equipment is blocked the commands allowed are the configured when permitted. While blocked, the relay will accept commands over the configured signal. If the equipment is in operation inhibited state, the response to all commands over the configured signal will have the Status code NOT_AUTHORIZED.
- Configuration → Binary Inputs/Outputs menu: contains the default configuration (as shipped from factory or after a reset by means of F4 key), but customers can configure Inputs/Outputs to suit their needs, by means of ZIVercomPlus® software.

POINT LIST

BINARY INPUT (OBJECT 1) -> Assigned to Class 0.	
BINARY INPUT CHANGE (OBJECT 2) -> Assigned to Class 1.	
Index	Description
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
16	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
17	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
...	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
253	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
254	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
255	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)	
Index	Description
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
16	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
17	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
...	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
253	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
254	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
255	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.		
ANALOG INPUT CHANGE (OBJECT 32) -> Assigned to Class 2.		
Index	Description	Deadband
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_1.
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_2.
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_3.
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_4.
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_5.
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_6.
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_7.
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_8.
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_9.
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_10.
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_11.
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_12.
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_13.
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_14.
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_15.
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_16.

Additional assign with **ZIVercomPlus®**:

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.	
Index	Description
16	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
17	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
18	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
19	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
20	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
21	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
22	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
23	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
24	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
25	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
26	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
27	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
....	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
254	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
255	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points

The full scale ranges are adjustable and user's magnitudes can be created. It's possible to choose between primary and secondary values, considering CT and PT ratios. Typical ranges in secondary values are:

Description	Full Scale Range		
	Engineering units	Counts	
Currents (Phases, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times I_{NPHASE} A$	0 to 32767	⌚ Deadband
Voltages (Phase to ground, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times V_n/\sqrt{3} V$	0 to 32767	⌚ Deadband
Voltages(Phase to phase)	0 to $1,2 \times V_n V$	0 to 32767	⌚ Deadband
Power (Real, reactive, apparent)	0 to $3 \times 1,4 \times I_{NPHASE} \times V_n/\sqrt{3} W$	-32768 to 32767	⌚ Deadband
Power factor	-1 to 1	-32768 to 32767	⌚ Deadband
Frequency	0 to $1,2 \times \text{Rated frequency}$ (50/60 Hz)	0 to 32767	⌚ Deadband

With **ZIVercomPlus®** program it's possible to define the **Full Scale Range** that is desired to transmit each magnitude in *counts*, which is the unit used by the protocol. There are three parameters to determine the distance range covered:

- **Offset:** minimum value of each magnitude to transmit 0 counts.
- **Limit:** it's the length of the magnitude range used to calculate the number of counts to transmit. If **offset** is 0, it's the same as the value of the magnitude for which the maximum number of counts defined by the protocol is sent (32767 counts).
- **Nominal Flag:** this *flag* defines if the **limit** is proportional to the rated value of the magnitude or not. The rated value of the new magnitudes defined by the user is a setting, while for the pre-defined magnitudes is a fix value.

Mathematical expression to describe the **Full Scale Range** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureComm = \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times \frac{32767}{Limit}$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureComm = (Measure - Offset) \times \frac{32767}{Limit}$$

() **Deadbands**

- Deadbands are used for configuring *Analog Input Change* objects (Object 32).
- A Deadband is defined as a percentage over the **Full Scale Range (FSR)**.
- The Deadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface), between 0.00% and 100.00%, in steps of 0.01%. Default value is 100.00%, meaning that generation of Analog Change Events is **DISABLED** for that input. There is an independent setting for each Analog Input.

() **Energy counters**

The range for the energy counters in primary values is from 100wh/varh to 99999Mwh/Mvarh, and these are the values transmitted by protocol.

DNP3 PROTOCOL SETTINGS

DNP3 Protocol Settings						
DNP Protocol Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Relay Number	Integer	0	65519	1	1	
T Confirm Timeout	Integer	1000	65535	1000	1	msec.
Max Retries	Integer	0	65535	0	1	
Enable Unsolicited.	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Enable Unsol. after Restart	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Unsol. Master No.	Integer	0	65519	1	1	
Unsol. Grouping Time	Integer	100	65535	1000	1	msec.
Synchronization Interval	Integer	0	120	0	1	min.
DNP 3.0 Rev.	Integer	2003 ST.ZIV	2003 ST.ZIV	2003	2003 ST.ZIV	
DNP Port 1 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	Uinteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced settings						
Flow control						
CTS Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Sensitive	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DTR Control	Integer	Inactive Active Rec. Req.	Inactive Active Rec. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req.	
RTS Control	Integer	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO DCD	NO ECHO DCD	NO	NO ECHO DCD	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
DNP Port 2 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced settings						
Operating Mode	Integer	RS-232 RS-485	RS-232 RS-485	RS-232	RS-232 RS-485	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Wait N Bytes 485	Integer	0	4	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO	NO ECHO	NO	NO ECHO	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Analog Inputs (Deadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband AI#0	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#1	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#2	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#3	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#4	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#5	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#6	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#7	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#8	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#9	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#10	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#11	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#12	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#13	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#14	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#15	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	

✓ All settings remain unchanged after a power loss.

DNP Protocol Configuration

- **Relay Number (RTU Address) :**
Remote Terminal Unit Address. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*.
- **T Confirm Timeout (N7 Confirm Timeout) :**
Timeout while waiting for Application Layer Confirmation. It applies to Unsolicited messages and Class 1 and Class 2 responses with event data.
- **Max Retries (N7 Retries) :**
Number of retries of the Application Layer after timeout while waiting for Confirmation.
- **Enable Unsolicited (Enable Unsolicited Reporting) :**
Enables or disables Unsolicited reporting.
- **Enable Unsol. after Restart :**
Enables or disables Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998). It has effect only if **Enable Unsolicited after Restart** is set.

- **Unsol. Master No. (MTU Address) :**
Destination address of the Master device to which the unsolicited responses are to be sent. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*. It is useful only when Unsolicited Reporting is enabled.
- **Unsol. Grouping Time (Unsolicited Delay Reporting) :**
Delay between an event being generated and the subsequent transmission of the unsolicited message, in order to group several events in one message and to save bandwidth.
- **Synchronization Interval**
Max interval time between two synchronization. If no synchronizing inside interval, indication IIN1-4 (NEED TIME). This setting has no effect if **Synchronization Interval** is zero.
- **DNP 3.0 Rev.**
Certification revision **STANDARD ZIV** or **2003** (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03)

DNP Port 1 and Port 2 Configuration

- **Number of Zeros (Advice Time) :**
Number of zeros before the message.
- **Max Retries (N1 Retries) :**
Number of retries of the Physical Layer after collision detection.
- **Min Retry Time (Fixed delay) :**
Minimum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
- **Max Retry Time :**
Maximum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
- **Collision Type :**
 - Port 1:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - Port 2:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - DCD (Data Carrier Detect) based on detecting out-of-band carrier.

If the device prepares to transmit and finds the link busy, it waits until is no longer busy, and then waits a backoff_time as follows:

$\text{backoff_time} = \text{Min Retry Time} + \text{random}(\text{Max Retry Time} - \text{Max Retry Time})$
and transmit. If the device has a collision in transmission the device tries again, up to a configurable number of retries (Max Retries) if has news collision.

- **Wait N Bytes 485:**

Number of wait bytes between Reception and transmission Use Port 2 Operate Mode RS-485.



Dnp3 Basic Extended Profile

(Version 02.45.00 is the first Software Version that supports this Profile)

DNP V3.00 Basic Extended Profile

DEVICE PROFILE DOCUMENT

This document must be accompanied by: **Implementation Table** and **Point List**.

Vendor Name:  **ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.**

Device Name: **MCV**

Highest DNP Level Supported:

For Requests **2**
For Responses **2**

Device Function:

Master Slave

Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the Highest DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table):

- 1) Supports Enable/Disable Unsolicited Responses (FC=20 and 21), for classes 1 and 2.
- 2) Supports Write operations (FC=2) on Time and Date objects.
- 3) Supports Delay measurement Fine (FC=23).
- 4) Supports Warm Start command (FC=14).
- 5) Supports Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998)
- 6) Supports selection of DNP3 Revision.
- 7) Supports indication of no synchronization in time.
- 8) Supports simultaneous communications with two different Master devices
- 9) Supports respond to Multiple Read Request with multiple object types in the same Application Fragment .

Maximum Data Link Frame Size (octets):

Transmitted 292
Received 292

Maximum Application Fragment Size (octets):

Transmitted 2048 (if >2048, must be configurable)
Received 249 (must be <= 249)

Maximum Data Link Re-tries:

- None
 Fixed at _____
 Configurable, range ___ to ___

Maximum Application Layer Re-tries:

- None
 Configurable, range 0 to 3
(Fixed is not permitted)

Requires Data Link Layer Confirmation:

- Never
 Always
 Sometimes. If _____ 'Sometimes', when?
 Configurable. _____ If _____ 'Configurable', how?

Requires Application Layer Confirmation:

- Never
- Always (not recommended)
- When reporting Event Data (Slave devices only) **For unsolicited, Class 1 and Class 2 responses that contain Event Data.** (If there is no Event Data reported into a Class 1 or 2 response, Application Layer Confirmation is not requested)
- When sending multi-fragment responses (Slave devices only)
- Sometimes. If 'Sometimes', when?
- Configurable. If 'Configurable', how?

Timeouts while waiting for:

- | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|-------------------------------------|
| Data Link Confirm | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input type="checkbox"/> |
| Complete Appl. Fragment | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input type="checkbox"/> |
| Application Confirm | <input type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Complete Appl. Response | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input type="checkbox"/> |

Others

Attach explanation if 'Variable' or 'Configurable' was checked for any timeout

Application Confirm timeout setting (MMI): Range 50 ms. 65.535 ms.

Sends/Executes Control Operations:

- Maximum number of CROB (obj. 12, var. 1) objects supported in a single message 1
- Maximum number of Analog Output (obj. 41, any var.) supported in a single message 0
- Pattern Control Block and Pattern Mask (obj. 12, var. 2 and 3 respectively) supported.
- CROB (obj. 12) and Analog Output (obj. 41) permitted together in a single message.

WRITE Binary Outputs	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
SELECT (3) / OPERATE (4)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE (5)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE - NO ACK (6)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Count > 1	<input type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input checked="" type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse On	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse Off	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch On	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch Off	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Clear Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable

Attach explanation:

- **All points support the same Function Codes: (3) Select, (4) Operate, (5) Direct Operate and (6) Direct Operate - No ACK.**
- **Maximum Select/Operate Delay Time: 60 seconds.**
- **Count can be >1 only for PULSE ON and PULSE OFF**

FILL OUT THE FOLLOWING ITEMS FOR SLAVE DEVICES ONLY:	
<p>Reports Binary Input Change Events when no specific variation requested:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Only time-tagged <input type="checkbox"/> Only non-time-tagged <input type="checkbox"/> Configurable to send both, one or the other (attach explanation) 	<p>Reports time-tagged Binary Input Change Events when no specific variation requested:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Binary Input Change With Time <input type="checkbox"/> Binary Input Change With Relative Time <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation)
<p>Sends Unsolicited Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Configurable (See Note D) <input checked="" type="checkbox"/> Only certain objects (Class 1 and 2) <input type="checkbox"/> Sometimes (attach explanation) <input checked="" type="checkbox"/> ENABLE/DISABLE UNSOLICITED Function codes supported 	<p>Sends Static Data in Unsolicited Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Never <input type="checkbox"/> When Device Restarts <input type="checkbox"/> When Status Flags Change <p style="text-align: center;">No other options are permitted.</p>
<p>Default Counter Object/Variation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation) <input checked="" type="checkbox"/> Default Object <u>20,21</u> Default Variation <u>1</u> <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached 	<p>Counters Roll Over at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation) <input type="checkbox"/> 16 Bits <input type="checkbox"/> 32 Bits <input checked="" type="checkbox"/> Other Value <u>31 Bits</u> <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached
<p>Sends Multi-Fragment Responses: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	

QUICK REFERENCE FOR DNP3.0 LEVEL 2 FUNCTION CODES & QUALIFIERS

Function Codes	7 6 5 4 3 2 1 0	
	Index Size	Qualifier Code
1 Read		
2 Write		
3 Select		
4 Operate		
5 Direct Operate		
9 Direct Operate-No ACK		
10 Immediate Freeze		
11 Immediate Freeze no ACK		
13 Cold Start		
14 Warm Start		
20 Enable Unsol. Messages		
21 Disable Unsol. Messages		
23 Delay Measurement		
129 Response		
130 Unsolicited Message		
	<p>Index Size</p> <p>0- No Index, Packed 1- 1 byte Index 2- 2 byte Index 3- 4 byte Index 4- 1 byte Object Size 5- 2 byte Object Size 6- 4 byte Object Size</p>	<p>Qualifier Code</p> <p>0- 8-Bit Start and Stop Indices 1- 16-Bit Start and Stop Indices 2- 32-Bit Start and Stop Indices 3- 8-Bit Absolute address Ident. 4- 16-Bit Absolute address Ident. 5- 32-Bit Absolute address Ident. 6- No Range Field (all) 7- 8-Bit Quantity 8- 16-Bit Quantity 9- 32-Bit Quantity 11-(0xB) Variable array</p>

IMPLEMENTATION TABLE

OBJECT			REQUEST (MCV will parse)		RESPONSE (MCV will respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
1	0	Binary Input – All variations	1	6			
1	1	Binary Input			129	1	Assigned to Class 0.
2	0	Binary Input Change – All variations	1	6,7,8			
2	1	Binary Input Change without Time	1	6,7,8	129		B
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assigned to Class 1.
2	3	Binary Input Change with Relative Time	1	6,7,8	129		B
10	0	Binary Outputs – All variations	1	6	129		A
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	17,28	
20	0	Binary Counter – All variations	1	6	129		A
20	1	32 Bits Binary Counter			129	1	
21	0	Frozen Counter – All variations	1	6	129		A
21	1	32 Bits Frozen Counter			129	1	
22	0	Counter Change Event – All variations	1	6,7,8	129		B
30	0	Analog Input – All variations	1	6			
30	2	16-Bit Analog Input			129	1	Assigned to Class 0.
32	0	Analog Change Event – All variations	1	6,7,8			
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time			129,130	28	Assigned to Class 2.
40	0	Analog Output Status – All variations	1	6	129		A
41	2	16-Bit Analog Output Block	3,4,5,6	17,28	129		A
50	1	Time and Date	2	7 count=1	129		C
52	2	Time Delay Fine	23		129	1	F,G

OBJECT			REQUEST (MCV will parse)		RESPONSE (MCV will respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
60	1	Class 0 Data	1	6	129	1	
60	2	Class 1 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	3	Class 2 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	4	Class 3 Data	1	6,7,8	N/A		B
			20,21	6			
80	1	Internal Indications	2	0 index=7			E
--	--	No Object (Cold Start)	13				F
--	--	No Object (Warm Start)	14				F
--	--	No Object (Delay Measurement)	23				G

NOTES

- A: Device implementation level does not support this group and variation of object or, for static objects, it has no objects with this group and variation. **OBJECT UNKNOWN** response (IIN2 bit 1 set).
- B: No point range was specified, and device has no objects of this type. **NULL response** (no IIN bits set, but no objects of the specified type returned).
- C: Device supports write operations on Time and Date objects. Time Synchronization-Required Internal Indication bit (IIN1-4) will be cleared on the response.
- D: The device can be configured to send or not, unsolicited responses depending on a configuration option by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface). Then, the Master can Enable or Disable Unsolicited messages (for Classes 1 and 2) by means of requests (FC 20 and 21).
If the unsolicited response mode is configured “on”, then upon device restart, the device will transmit an initial Null unsolicited response, requesting an application layer confirmation. While waiting for that application layer confirmation, the device will respond to all function requests, including READ requests.
- E: Restart Internal Indication bit (IIN1-7) can be cleared explicitly by the master.
- F: The outstation, upon receiving a **Cold or Warm Start** request, will respond sending a Time Delay Fine object message (which specifies a time interval until the outstation will be ready for further communications), restarting the DNP process, clearing events stored in its local buffers and setting IIN1-7 bit (Device Restart).
- G: Device supports Delay Measurement requests (FC = 23). It responds with the Time Delay Fine object (52-2). This object states the number of milliseconds elapsed between Outstation receiving the first bit of the first byte of the request and the time of transmission of the first bit of the first byte of the response.

DEVICE SPECIFIC FEATURES

- Internal Indication IIN1-6 (Device trouble): Set to indicate a change in the current DNP configuration in the outstation. Cleared in the next response. Used to let the master station know that DNP settings have changed at the outstation. Note that some erroneous configurations could make impossible to communicate this condition to a master station.

This document also states the DNP3.0 settings currently available in the device. If the user changes whatever of these settings, it will set the *Device Trouble Internal Indication* bit on the next response sent.

- Event buffers: device can hold as much as 50 Binary Input Changes and 50 Analog Input Changes. If these limits are reached the device will set the *Event Buffers Overflow Internal Indication* bit on the next response sent. It will be cleared when the master reads the changes, making room for new ones.
- Configuration → Operation Enable menu: the device can enable or disable permissions for the operations over al Control Relay Output Block. In case permissions are configured off (disabled) the response to a command (issued as Control Relay Output Block) will have the Status code NOT_AUTHORIZED. In case the equipment is blocked the commands allowed are the configured when permitted. While blocked, the relay will accept commands over the configured signal. If the equipment is in operation inhibited state, the response to all commands over the configured signal will have the Status code NOT_AUTHORIZED.
- Configuration → Binary Inputs/Outputs menu: contains the default configuration (as shipped from factory or after a reset by means of F4 key), but customers can configure Inputs/Outputs to suit their needs, by means of ZIVercomPlus® software.

POINT LIST

BINARY INPUT (OBJECT 1) -> Assigned to Class 0.	
BINARY INPUT CHANGE (OBJECT 2) -> Assigned to Class 1.	
Index	Description
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
16	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
17	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
...	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
253	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
254	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
255	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)	
Index	Description
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
16	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
17	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
...	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
253	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
254	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
255	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.		
ANALOG INPUT CHANGE (OBJECT 32) -> Assigned to Class 2.		
Index	Description	Deadband
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_1.
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_2.
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_3.
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_4.
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_5.
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_6.
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_7.
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_8.
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_9.
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_10.
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_11.
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_12.
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_13.
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_14.
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_15.
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 512 points</i>	↻ Deadband_16.

Additional assign with **ZIVercomPlus®**:

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.	
Index	Description
16	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
17	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
18	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
19	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
20	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
21	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
22	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
23	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
24	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
25	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
26	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
27	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
....	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
254	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
255	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points

The full scale ranges are adjustable and user's magnitudes can be created. It's possible to choose between primary and secondary values, considering CT and PT ratios. Typical ranges in secondary values are:

Description	Full Scale Range		
	Engineering units	Counts	
Currents (Phases, sequences, harmonics)	0 to 1,2 x I _{NPHASE} A	0 to 32767	☞ Deadband
Voltages (Phase to ground, sequences, harmonics)	0 to 1,2 x V _n /√3 V	0 to 32767	☞ Deadband
Voltages(Phase to phase)	0 to 1,2 x V _n V	0 to 32767	☞ Deadband
Power (Real, reactive, apparent)	0 to 3 x 1,4 x I _{NPHASE} x V _n /√3 W	-32768 to 32767	☞ Deadband
Power factor	-1 to 1	-32768 to 32767	☞ Deadband
Frequency	0 to 1,2 x Rated frequency (50/60 Hz)	0 to 32767	☞ Deadband

With **ZIVercomPlus®** program it's possible to define the **Full Scale Range** that is desired to transmit each magnitude in *counts*, which is the unit used by the protocol. There are three parameters to determine the distance range covered:

- **Offset:** minimum value of each magnitude to transmit 0 counts.
- **Limit:** it's the length of the magnitude range used to calculate the number of counts to transmit. If **offset** is 0, it's the same as the value of the magnitude for which the maximum number of counts defined by the protocol is sent (32767 counts).
- **Nominal Flag:** this *flag* defines if the **limit** is proportional to the rated value of the magnitude or not. The rated value of the new magnitudes defined by the user is a setting, while for the pre-defined magnitudes is a fix value.

Mathematical expression to describe the **Full Scale Range** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureComm = \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times \frac{32767}{Limit}$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureComm = (Measure - Offset) \times \frac{32767}{Limit}$$

() **Deadbands**

- Deadbands are used for configuring *Analog Input Change* objects (Object 32).
- A Deadband is defined as a percentage over the **Full Scale Range (FSR)**.
- The Deadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface), between 0.00% and 100.00%, in steps of 0.01%. Default value is 100.00%, meaning that generation of Analog Change Events is **DISABLED** for that input. There is an independent setting for each Analog Input.

() **Energy counters**

The range for the energy counters in primary values is from 100wh/varh to 99999Mwh/Mvarh, and these are the values transmitted by protocol.

DNP3 PROTOCOL SETTINGS

DNP3 Protocol Settings						
DNP Protocol Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Relay Number	Integer	0	65519	1	1	
T Confirm Timeout	Integer	1000	65535	1000	1	msec.
Max Retries	Integer	0	65535	0	1	
Enable Unsolicited.	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Enable Unsol. after Restart	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Unsol. Master No.	Integer	0	65519	1	1	
Unsol. Grouping Time	Integer	100	65535	1000	1	msec.
Synchronization Interval	Integer	0	120	0	1	min.
DNP 3.0 Rev.	Integer	2003 ST.ZIV	2003 ST.ZIV	2003	2003 ST.ZIV	
DNP Port 1 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced settings						
Flow control						
CTS Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Sensitive	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DTR Control	Integer	Inactive Active Rec. Req.	Inactive Active Rec. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req.	
RTS Control	Integer	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO DCD	NO ECHO DCD	NO	NO ECHO DCD	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
DNP Port 2 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced settings						
Operating Mode	Integer	RS-232 RS-485	RS-232 RS-485	RS-232	RS-232 RS-485	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Wait N Bytes 485	Integer	0	4	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO	NO ECHO	NO	NO ECHO	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Analog Inputs (Deadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband AI#0	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#1	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#2	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#3	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#4	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#5	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#6	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#7	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#8	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#9	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#10	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#11	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#12	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#13	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#14	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#15	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	

✓ All settings remain unchanged after a power loss.

DNP Protocol Configuration

- **Relay Number (RTU Address) :**
Remote Terminal Unit Address. Addresses 0xFFFF0 to 0xFFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*.
- **T Confirm Timeout (N7 Confirm Timeout) :**
Timeout while waiting for Application Layer Confirmation. It applies to Unsolicited messages and Class 1 and Class 2 responses with event data.
- **Max Retries (N7 Retries) :**
Number of retries of the Application Layer after timeout while waiting for Confirmation.
- **Enable Unsolicited (Enable Unsolicited Reporting) :**
Enables or disables Unsolicited reporting.
- **Enable Unsol. after Restart :**
Enables or disables Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998). It has effect only if **Enable Unsolicited after Restart** is set.

- **Unsol. Master No. (MTU Address) :**
Destination address of the Master device to which the unsolicited responses are to be sent. Addresses 0xFFFF0 to 0xFFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*. It is useful only when Unsolicited Reporting is enabled.
- **Unsol. Grouping Time (Unsolicited Delay Reporting) :**
Delay between an event being generated and the subsequent transmission of the unsolicited message, in order to group several events in one message and to save bandwidth.
- **Synchronization Interval**
Max interval time between two synchronization. If no synchronizing inside interval, indication IIN1-4 (NEED TIME). This setting has no effect if **Synchronization Interval** is zero.
- **DNP 3.0 Rev.**
Certification revision **STANDARD ZIV** or **2003** (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03)

DNP Port 1 and Port 2 Configuration

- **Number of Zeros (Advice Time) :**
Number of zeros before the message.
 - **Max Retries (N1 Retries) :**
Number of retries of the Physical Layer after collision detection.
 - **Min Retry Time (Fixed delay) :**
Minimum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
 - **Max Retry Time :**
Maximum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
 - **Collision Type :**
 - Port 1:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - Port 2:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - DCD (Data Carrier Detect) based on detecting out-of-band carrier.
- If the device prepares to transmit and finds the link busy, it waits until is no longer busy, and then waits a **backoff_time** as follows:
$$\text{backoff_time} = \text{Min Retry Time} + \text{random}(\text{Max Retry Time} - \text{Max Retry Time})$$
and transmit. If the device has a collision in transmission the device tries again, up to a configurable number of retries (**Max Retries**) if has news collision.
- **Wait N Bytes 485:**
Number of wait bytes between Reception and transmission Use Port 2 Operate Mode RS-485.



Dnp3 Profile II

(Version 02.46.00 is the first Software Version that supports this Profile)

DNP V3.00 Profile II

DEVICE PROFILE DOCUMENT

This document must be accompanied by: **Implementation Table** and **Point List**.

Vendor Name:  **ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.**

Device Name: **MCV**

Highest DNP Level Supported:

For Requests **2**
For Responses **2**

Device Function:

Master Slave

Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the Highest DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table):

- 1) Supports Enable/Disable Unsolicited Responses (FC=20 and 21), for classes 1 and 2.
- 2) Supports Write operations (FC=2) on Time and Date objects.
- 3) Supports Delay measurement Fine (FC=23).
- 4) Supports Warm Start command (FC=14).
- 5) Supports Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998)
- 6) Supports selection of DNP3 Revision.
- 7) Supports indication of no synchronization in time.
- 8) Supports simultaneous communications with two different Master devices
- 9) Supports assign event Class for Binary, Analog and Counter events:
Class 1 , Class 2, Class 3, None
- 10) Supports respond to Multiple Read Request with multiple object types in the same Application Fragment .

Maximum Data Link Frame Size (octets):

Transmitted 292
Received 292

Maximum Application Fragment Size (octets):

Transmitted 2048 (if >2048, must be configurable)
Received 249 (must be <= 249)

Maximum Data Link Re-tries:

- None
 Fixed at _____
 Configurable, range ___ to ___

Maximum Application Layer Re-tries:

- None
 Configurable, range 0 to 3
(Fixed is not permitted)

Requires Data Link Layer Confirmation:

- Never
 Always
 Sometimes. If _____ 'Sometimes', when?
 Configurable. If _____ 'Configurable', how?

Requires Application Layer Confirmation:

- Never
- Always (not recommended)
- When reporting Event Data (Slave devices only) **For unsolicited, Class 1 Class 2 and Class 3 responses that contain Event Data.** (If there is no Event Data reported into a Class 1 2 or 3 response, Application Layer Confirmation is not requested)
- When sending multi-fragment responses (Slave devices only)
- Sometimes. If 'Sometimes', when?
- Configurable. If 'Configurable', how?

Timeouts while waiting for:

- | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|-------------------------------------|
| Data Link Confirm | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input type="checkbox"/> |
| Complete Appl. Fragment | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input type="checkbox"/> |
| Application Confirm | <input type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Complete Appl. Response | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable
Configurable | <input type="checkbox"/> |

Others

Attach explanation if 'Variable' or 'Configurable' was checked for any timeout

Application Confirm timeout setting (MMI): Range 50 ms. 65.535 ms.

Sends/Executes Control Operations:

- Maximum number of CROB (obj. 12, var. 1) objects supported in a single message 1
- Maximum number of Analog Output (obj. 41, any var.) supported in a single message 0
- Pattern Control Block and Pattern Mask (obj. 12, var. 2 and 3 respectively) supported.
- CROB (obj. 12) and Analog Output (obj. 41) permitted together in a single message.

WRITE Binary Outputs	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
SELECT (3) / OPERATE (4)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE (5)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE - NO ACK (6)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Count > 1	<input type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input checked="" type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse On	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse Off	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch On	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch Off	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Clear Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable

Attach explanation:

- **All points support the same Function Codes: (3) Select, (4) Operate, (5) Direct Operate and (6) Direct Operate - No ACK.**
- **Maximum Select/Operate Delay Time: 60 seconds.**
- **Count can be >1 only for PULSE ON and PULSE OFF**

FILL OUT THE FOLLOWING ITEMS FOR SLAVE DEVICES ONLY:	
<p>Reports Binary Input Change Events when no specific variation requested:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Only time-tagged <input type="checkbox"/> Only non-time-tagged <input type="checkbox"/> Configurable to send both, one or the other (attach explanation) 	<p>Reports time-tagged Binary Input Change Events when no specific variation requested:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Binary Input Change With Time <input type="checkbox"/> Binary Input Change With Relative Time <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation)
<p>Sends Unsolicited Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Configurable (See Note D) <input checked="" type="checkbox"/> Only certain objects (Class 1 2 and 3) <input type="checkbox"/> Sometimes (attach explanation) <p><input checked="" type="checkbox"/> ENABLE/DISABLE UNSOLICITED Function codes supported</p>	<p>Sends Static Data in Unsolicited Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Never <input type="checkbox"/> When Device Restarts <input type="checkbox"/> When Status Flags Change <p style="text-align: center;">No other options are permitted.</p>
<p>Default Counter Object/Variation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation) <input checked="" type="checkbox"/> Default Object <u>20,21</u> Default Variation <u>1</u> <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached 	<p>Counters Roll Over at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation) <input type="checkbox"/> 16 Bits <input type="checkbox"/> 32 Bits <input checked="" type="checkbox"/> Other Value <u>31 Bits</u> <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached
<p>Sends Multi-Fragment Responses: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	

QUICK REFERENCE FOR DNP3.0 LEVEL 2 FUNCTION CODES & QUALIFIERS

Function Codes	7 6 5 4 3 2 1 0	
	Index Size	Qualifier Code
1 Read		
2 Write		
3 Select		
4 Operate		
5 Direct Operate		
6 Direct Operate-No ACK		
7 Immediate Freeze		
8 Immediate Freeze no ACK		
13 Cold Start		
14 Warm Start		
20 Enable Unsol. Messages		
21 Disable Unsol. Messages		
23 Delay Measurement		
129 Response		
130 Unsolicited Message		
	<p>Index Size</p> <p>0- No Index, Packed 1- 1 byte Index 2- 2 byte Index 3- 4 byte Index 4- 1 byte Object Size 5- 2 byte Object Size 6- 4 byte Object Size</p>	<p>Qualifier Code</p> <p>0- 8-Bit Start and Stop Indices 1- 16-Bit Start and Stop Indices 2- 32-Bit Start and Stop Indices 3- 8-Bit Absolute address Ident. 4- 16-Bit Absolute address Ident. 5- 32-Bit Absolute address Ident. 6- No Range Field (all) 7- 8-Bit Quantity 8- 16-Bit Quantity 9- 32-Bit Quantity 11-(0xB) Variable array</p>

IMPLEMENTATION TABLE

OBJECT			REQUEST (MCV parse)		RESPONSE (MCV respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
1	0	Binary Input – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
1	1	Binary Input	1	0,1,6,7,8	129	0,1	
2	0	Binary Input with Status	1	0,1,6,7,8	129	0,1	
2	0	Binary Input Change – All variations	1	6,7,8			
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	17,,28	Assign to Event Class
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	17,28	Echo of request
20	0	Binary Counter – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
20	1	32 Bits Binary Counter			129	0,1	
21	0	Frozen Counter – All variations	1	0,1,6,7,8			
21	1	32 Bits Frozen Counter			129	0,1	
22	0	Counter Change Event – All variations	1	6,7,8			
22	5	32 Bits Counter Change Event With Time			129,130	17,,28	Assign to Event Class
30	0	Analog Input – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
30	1	32-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	1	
30	2	16-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	1	
32	0	Analog Change Event – All variations	1	6,7,8			
32	3	32-Bit Analog Change Event with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assign to Event Class
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assign to Event Class
50	1	Time and Date	2	7 count=1	129		C
52	2	Time Delay Fine	23		129	1	F,G

OBJECT			REQUEST (MCV parse)		RESPONSE (MCV respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
60	1	Class 0 Data	1	6	129	1	
60	2	Class 1 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	3	Class 2 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	4	Class 3 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
80	1	Internal Indications	2	0 index=7			E
--	--	No Object (Cold Start)	13				F
--	--	No Object (Warm Start)	14				F
--	--	No Object (Delay Measurement)	23				G

NOTES

- C:** Device supports write operations on Time and Date objects. Time Synchronization-Required Internal Indication bit (IIN1-4) will be cleared on the response.
- D:** The device can be configured to send or not, unsolicited responses depending on a configuration option by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface **ZIVercomPlus**). Then, the Master can Enable or Disable Unsolicited messages (for Classes 1, 2 and 3) by means of requests (FC 20 and 21).
If the unsolicited response mode is configured “on”, then upon device restart, the device will transmit an initial Null unsolicited response, requesting an application layer confirmation. While waiting for that application layer confirmation, the device will respond to all function requests, including READ requests.
- E:** Restart Internal Indication bit (IIN1-7) can be cleared explicitly by the master.
- F:** The outstation, upon receiving a **Cold or Warm Start** request, will respond sending a Time Delay Fine object message (which specifies a time interval until the outstation will be ready for further communications), restarting the DNP process, clearing events stored in its local buffers and setting IIN1-7 bit (Device Restart).
- G:** Device supports Delay Measurement requests (FC = 23). It responds with the Time Delay Fine object (52-2). This object states the number of milliseconds elapsed between Outstation receiving the first bit of the first byte of the request and the time of transmission of the first bit of the first byte of the response.

DEVICE SPECIFIC FEATURES

- Internal Indication IIN1-6 (Device trouble): Set to indicate a change in the current DNP configuration in the outstation. Cleared in the next response. Used to let the master station know that DNP settings have changed at the outstation. Note that some erroneous configurations could make impossible to communicate this condition to a master station.

This document also states the DNP3.0 settings currently available in the device. If the user changes whatever of these settings, it will set the *Device Trouble Internal Indication* bit on the next response sent.

- Event buffers: device can hold as much as 128 Binary Input Changes, 64 Analog Input Changes and 64 Counter Input Change. If these limits are reached the device will set the *Event Buffers Overflow Internal Indication* bit on the next response sent. It will be cleared when the master reads the changes, making room for new ones.
- Configuration → Operation Enable menu: the device can enable or disable permissions for the operations over al Control Relay Output Block. In case permissions are configured off (disabled) the response to a command (issued as Control Relay Output Block) will have the Status code NOT_AUTHORIZED. In case the equipment is blocked the commands allowed are the configured when permitted. While blocked, the relay will accept commands over the configured signal. If the equipment is in operation inhibited state, the response to all commands over the configured signal will have the Status code NOT_AUTHORIZED.
- Customers can configure Inputs/Outputs to suit their needs, by means of ZIVercomPlus® software.

POINT LIST

BINARY INPUT (OBJECT 1) -> Assigned to Class 0.	
BINARY INPUT CHANGE (OBJECT 2) -> Assign to Class.	
Index	Description
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
16	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
17	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
...	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
253	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
254	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
255	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)	
Index	Description
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)	
Index	Description
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
16	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
17	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
...	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
253	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
254	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
255	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.		
ANALOG INPUT CHANGE (OBJECT 32) -> Assign to Class		
Index	Description	Deadband
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_1.
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_2.
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_3.
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_4.
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_5.
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_6.
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_7.
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_8.
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_9.
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_10.
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_11.
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_12.
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_13.
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_14.
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_15.
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_16.

Additional assign with **ZIVercomPlus®**:

Index	Description
16	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
17	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
18	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
19	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
20	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
21	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
22	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
23	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
24	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
25	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
26	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
27	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
....	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
62	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
63	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points

The full scale ranges are adjustable and user's magnitudes can be created. It's possible to choose between primary and secondary values, considering CT and PT ratios. Typical ranges in secondary values are:

Description	Full Scale Range		
	Engineering units	Counts	
Currents (Phases, sequences, harmonics)	0 to 1,2 x I_{NPHASE} A	0 to 32767	↔ Deadband
Voltages (Phase to ground, sequences, harmonics)	0 to 1,2 x $V_n/\sqrt{3}$ V	0 to 32767	↔ Deadband
Voltages(Phase to phase)	0 to 1,2 x V_n V	0 to 32767	↔ Deadband
Power (Real, reactive, apparent)	0 to 3 x 1,4 x I_{NPHASE} x $V_n/\sqrt{3}$ W	-32768 to 32767	↔ Deadband
Power factor	-1 to 1	-32768 to 32767	↔ Deadband
Frequency	0 to 1,2 x Rated frequency (50/60 Hz)	0 to 32767	↔ Deadband

⌚ Communication Measure in Counts

With **ZIVercomPlus** program is possible to define the **Full Scale Range** that is desired to transmit each magnitude in *counts*. Parameters necessary to configure the Mathematical expression are:

- **Offset:** A number indicating the compensation of de Magnitude.
- **Limit:** it's the Maximum value of magnitude range.
- **Max Communication:** it's a constant that depend of the Number Bits of Analog Input.
Max Communication=2(Number Bits Analog Input - 1)**
For 16-Bit Analog Input (Obj 30 Var. 2) $2^{(15)} = 32.767$ counts
For 32-Bit Analog Input (Obj 30 Var. 1) $2^{(31)} = 2.147.483.647$ counts
- **Rated value:** Nominal Value of the magnitude.
- **Nominal Flag:** This *flag* defines if the **limit** is proportional to the **rated value** of the magnitude.
- **TR:** Secondary to Primary Transformation Ratio.

Mathematical expression to describe the **Full Scale Range** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureCom = TR \times \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times \frac{MaxComunication}{Limit}$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureCom = TR \times (Measure - Offset) \times \frac{MaxComunication}{Limit}$$

⌚ Communication Measure in Engineering Units

With **ZIVercomPlus** program **also** it's possible to transmit each magnitude in Engineering Units. Parameters necessary to configure the Mathematical expression are:

- **Offset:** A number indicating the compensation of de magnitude.
- **Limit:** it's the Maximum value of magnitude range.
- **Rated value:** Nominal Value of the magnitude.
- **Nominal Flag:** this *flag* defines if the **limit** is proportional to the **rated value** of the magnitude or not. The rated value of the new magnitudes defined by the user is a setting, while for the pre-defined magnitudes is a fix value.
- **TR:** Secondary to Primary Transformation Ratio.
- **Scaling Factor:** Multiply Factor of magnitude.

Mathematical expression to obtain **Measure in Engineering Units** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureCom = TR \times \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times ScalingFactor$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureCom = TR \times (Measure - Offset) \times ScalingFactor$$

() DeadBands

- Deadband is an area of a magnitude range or band where no generate magnitude change (the magnitude is dead). Meaning that no generation of Analogical Change Events if difference with value of generation of previous change is not equal or greater that DeadBand calculated. There is an independent setting for each 16 Measures with change.
- A Deadband is calculated as a percentage defined in DeadBand Setting over value of **parameter Limit**.
- The Deadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface *ZIVercomPlus*), between 0.0000% and 100.00%, in steps of 0.0001%. Default value is 100.00%, meaning that generation of Analog Change Events is **DISABLED** for that input. There is an independent setting for each Magnitude with change.

BINARY COUNTER (OBJECT 20) -> Assigned to Class 0.		
FROZEN COUNTER (OBJECT 21)		
32 BIT COUNTER CHANGE EVENT (OBJECT 22) -> Assign to Class		
Index	Description	Deadband
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_1.
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_2.
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_3.
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_4.
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_5.
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_6.
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_7.
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_8.
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_9.
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_10.
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_11.
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_12.
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_13.
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_14.
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_15.
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_16.
16	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_17.
17	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_18.
18	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_19.
19	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ CounterDeadBand_20.

☞ CounterDeadBands

- CounterDeadband is an area of a counter magnitude range or band, where no generate counter magnitude change (the communication counter magnitude is dead). Meaning that no generation of Counter Change Events if difference with value of generation of previous change is not equal or greater that CounterDeadBand setting. There is an independent setting for each Counter.
- The CounterDeadband can be adjusted to the device by means of *MMI* (Man-Machine Interface or front-panel user interface *ZIVercomPlus*), between 1 and 32767, in steps of 1, default value is 1.

DNP3 PROTOCOL SETTINGS

DNP3 Protocol Settings						
DNP Protocol Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Relay Number	Integer	0	65519	1	1	
T Confirm Timeout	Integer	1000	65535	1000	1	msec.
Max Retries	Integer	0	65535	0	1	
Enable Unsolicited.	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Enable Unsol. after Restart	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Unsol. Master No.	Integer	0	65519	1	1	
Unsol. Grouping Time	Integer	100	65535	1000	1	msec.
Synchronization Interval	Integer	0	120	0	1	min.
DNP 3.0 Rev.	Integer	2003 ST.ZIV	2003 ST.ZIV	2003	2003 ST.ZIV	
Binary CLASS Changes	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 1	None Class 1 Class 2 Class 3	
Analog CLASS Changes	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 2	None Class 1 Class 2 Class 3	
Counter CLASS Changes	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	
Binary Status Change	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
32 Bits Analog Input	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
Analog Inputs (Deadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband AI#0	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#1	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#2	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#3	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#4	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#5	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#6	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#7	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#8	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#9	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#10	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#11	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#12	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#13	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#14	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#15	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	

Counter Inputs (CounterDeadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband Cont. I.#0	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#1	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#2	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#3	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#4	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#5	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#6	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#7	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#8	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#9	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#10	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#11	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#12	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#13	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#14	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#15	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#16	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#17	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#18	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#19	Integer	1	32767	1	1	
DNP Port 1 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	Uinteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced Settings						
Flow control						
CTS Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Sensitive	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DTR Control	Integer	Inactive Active Rec. Req.	Inactive Active Rec. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req.	
RTS Control	Integer	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO DCD	NO ECHO DCD	NO	NO ECHO DCD	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
DNP Port 2 and 3 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced Settings						
Operating Mode	Integer	RS-232 RS-485	RS-232 RS-485	RS-232	RS-232 RS-485	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Wait N Bytes 485	Integer	0	4	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO	NO ECHO	NO	NO ECHO	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.

✓ All settings remain unchanged after a power loss.

F4

DNP Protocol Configuration

- ❑ **Relay Number (RTU Address) :**
Remote Terminal Unit Address. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*.
- ❑ **T Confirm Timeout (N7 Confirm Timeout) :**
Timeout while waiting for Application Layer Confirmation. It applies to Unsolicited messages and Class 1 and Class 2 responses with event data.
- ❑ **Max Retries (N7 Retries) :**
Number of retries of the Application Layer after timeout while waiting for Confirmation.
- ❑ **Enable Unsolicited (Enable Unsolicited Reporting) :**
Enables or disables Unsolicited reporting.
- ❑ **Enable Unsol. after Restart :**
Enables or disables Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998). It has effect only if **Enable Unsolicited after Restart** is set.
- ❑ **Unsol. Master No. (MTU Address) :**
Destination address of the Master device to which the unsolicited responses are to be sent. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*. It is useful only when Unsolicited Reporting is enabled.
- ❑ **Unsol. Grouping Time (Unsolicited Delay Reporting) :**
Delay between an event being generated and the subsequent transmission of the unsolicited message, in order to group several events in one message and to save bandwidth.
- ❑ **Synchronization Interval**
Max interval time between two synchronization. If no synchronizing inside interval, indication IIN1-4 (NEED TIME). This setting has no effect if **Synchronization Interval** is zero.
- ❑ **DNP 3.0 Rev.**
Certification revision **STANDARD ZIV** or **2003** (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03)
- ❑ **Binary Changes CLASS.**
Selection to send Binary Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Analog Changes CLASS.**
Selection to send Analog Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Counter Changes CLASS.**
Selection to send Counter Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Binary Status .**
Send Binary with status otherwise without status
- ❑ **32 Bits Analog Input .**
Send Analog All Variations and Analog Change Event Binary Changes with 32 bits otherwise with 16 bits

DNP Port 1 Port 2 and Port 3 Configuration

- **Number of Zeros (Advice Time) :**
Number of zeros before the message.
 - **Max Retries (N1 Retries) :**
Number of retries of the Physical Layer after collision detection.
 - **Min Retry Time (Fixed delay) :**
Minimum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
 - **Max Retry Time :**
Maximum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
 - **Collision Type :**
 - Port 1:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - Port 2:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - DCD (Data Carrier Detect) based on detecting out-of-band carrier.
- If the device prepares to transmit and finds the link busy, it waits until is no longer busy, and then waits a backoff_time as follows:
backoff_time = Min Retry Time + random(Max Retry Time - Max Retry Time)
and transmit. If the device has a collision in transmission the device tries again ,up to a configurable number of retries (Max Retries) if has news collision.
- **Wait N Bytes 485:**
Number of wait bytes between Reception and transmission Use Port 2 Operate Mode RS-485 .



Dnp3 Profile II Ethernet

(Version 02.60.00 is the first Software Version that supports this Profile)

DNP V3.00 Dnp3 Profile II Ethernet

DEVICE PROFILE DOCUMENT

This document must be accompanied by: **Implementation Table** and **Point List**.

Vendor Name:  **ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.**

Device Name: **MCV**

Highest DNP Level Supported:

For Requests **2**
 For Responses **2**

Device Function:

Master Slave

Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the Highest DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table):

- 1) Supports Enable/Disable Unsolicited Responses (FC=20 and 21), for classes 1 and 2.
- 2) Supports Write operations (FC=2) on Time and Date objects.
- 3) Supports Delay measurement Fine (FC=23).
- 4) Supports Warm Start command (FC=14).
- 5) Supports Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998)
- 6) Supports selection of DNP3 Revision.
- 7) Supports indication of no synchronization in time.
- 8) Supports simultaneous communications with two different Master devices
- 9) Supports assign event Class for Binary, Analog and Counter events:
 Class 1 , Class 2, Class 3, None
- 10) Supports respond to Multiple Read Request with multiple object types in the same Application Fragment .

Maximum Data Link Frame Size (octets):

Transmitted 292
 Received 292

Maximum Application Fragment Size (octets):

Transmitted 2048 (if >2048, must be configurable)
 Received 249 (must be <= 249)

Maximum Data Link Re-tries:

- None
 Fixed at _____
 Configurable, range ___ to ___

Maximum Application Layer Re-tries:

- None
 Configurable, range 0 to 3
 (Fixed is not permitted)

Requires Data Link Layer Confirmation:

- Never
 Always
 Sometimes. If _____ 'Sometimes', when?
 Configurable. If _____ 'Configurable', how?

Requires Application Layer Confirmation:

- Never
- Always (not recommended)
- When reporting Event Data (Slave devices only) **For unsolicited, Class 1 Class 2 and Class 2 responses that contain Event Data.** (If there is no Event Data reported into a Class 1 2 or 3 response, Application Layer Confirmation is not requested)
- When sending multi-fragment responses (Slave devices only)
- Sometimes. If 'Sometimes', when?
- Configurable. If 'Configurable', how?

Timeouts while waiting for:

- | | | | | |
|-------------------------|--|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Data Link Confirm | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable | <input type="checkbox"/> |
| | | | Configurable | |
| Complete Appl. Fragment | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable | <input type="checkbox"/> |
| | | | Configurable | |
| Application Confirm | <input type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | | Configurable | |
| Complete Appl. Response | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at ____ | <input type="checkbox"/> Variable | <input type="checkbox"/> |
| | | | Configurable | |

Others

Attach explanation if 'Variable' or 'Configurable' was checked for any timeout

Application Confirm timeout setting (MMI): Range 50 ms. 65.535 ms.

Sends/Executes Control Operations:

- Maximum number of CROB (obj. 12, var. 1) objects supported in a single message 1
- Maximum number of Analog Output (obj. 41, any var.) supported in a single message 0
- Pattern Control Block and Pattern Mask (obj. 12, var. 2 and 3 respectively) supported.
- CROB (obj. 12) and Analog Output (obj. 41) permitted together in a single message.

WRITE Binary Outputs	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
SELECT (3) / OPERATE (4)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE (5)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE - NO ACK (6)	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Count > 1	<input type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input checked="" type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse On	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse Off	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch On	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch Off	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Clear Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable

Attach explanation:

- **All points support the same Function Codes: (3) Select, (4) Operate, (5) Direct Operate and (6) Direct Operate - No ACK.**
- **Maximum Select/Operate Delay Time: 60 seconds.**
- **Count can be >1 only for PULSE ON and PULSE OFF**

FILL OUT THE FOLLOWING ITEMS FOR SLAVE DEVICES ONLY:	
<p>Reports Binary Input Change Events when no specific variation requested:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Only time-tagged <input type="checkbox"/> Only non-time-tagged <input type="checkbox"/> Configurable to send both, one or the other (attach explanation) 	<p>Reports time-tagged Binary Input Change Events when no specific variation requested:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Binary Input Change With Time <input type="checkbox"/> Binary Input Change With Relative Time <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation)
<p>Sends Unsolicited Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Never <input checked="" type="checkbox"/> Configurable (See Note D) <input checked="" type="checkbox"/> Only certain objects (Class 1 2 and 3) <input type="checkbox"/> Sometimes (attach explanation) <p><input checked="" type="checkbox"/> ENABLE/DISABLE UNSOLICITED Function codes supported</p>	<p>Sends Static Data in Unsolicited Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Never <input type="checkbox"/> When Device Restarts <input type="checkbox"/> When Status Flags Change <p style="text-align: center;">No other options are permitted.</p>
<p>Default Counter Object/Variation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation) <input checked="" type="checkbox"/> Default Object <u>20,21</u> Default Variation <u>1</u> <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached 	<p>Counters Roll Over at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No Counters Reported <input type="checkbox"/> Configurable (attach explanation) <input type="checkbox"/> 16 Bits <input type="checkbox"/> 32 Bits <input checked="" type="checkbox"/> Other Value <u>31 Bits</u> <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached
<p>Sends Multi-Fragment Responses: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	

QUICK REFERENCE FOR DNP3.0 LEVEL 2 FUNCTION CODES & QUALIFIERS

Function Codes	7 6 5 4 3 2 1 0	
	Index Size	Qualifier Code
1 Read		
2 Write		
3 Select		
4 Operate		
5 Direct Operate		
9 Direct Operate-No ACK		
10 Immediate Freeze		
11 Immediate Freeze no ACK		
13 Cold Start		
14 Warm Start		
20 Enable Unsol. Messages		
21 Disable Unsol. Messages		
23 Delay Measurement		
24 Record Current Time		
129 Response		
130 Unsolicited Message		

Index Size	Qualifier Code
0- No Index, Packed	0- 8-Bit Start and Stop Indices
1- 1 byte Index	1- 16-Bit Start and Stop Indices
2- 2 byte Index	2- 32-Bit Start and Stop Indices
3- 4 byte Index	3- 8-Bit Absolute address Ident.
4- 1 byte Object Size	4- 16-Bit Absolute address Ident.
5- 2 byte Object Size	5- 32-Bit Absolute address Ident.
6- 4 byte Object Size	6- No Range Field (all)
	7- 8-Bit Quantity
	8- 16-Bit Quantity
	9- 32-Bit Quantity
	11-(0xB) Variable array

IMPLEMENTATION TABLE

OBJECT			REQUEST (MCV parse)		RESPONSE (MCV respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
1	0	Binary Input – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
1	1	Binary Input	1	0,1,6,7,8	129	0,1	
2	0	Binary Input with Status	1	0,1,6,7,8	129	0,1	
2	0	Binary Input Change – All variations	1	6,7,8			
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	17,,28	Assign to Event Class
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	17,28	Echo of request
20	0	Binary Counter – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
20	1	32 Bits Binary Counter			129	0,1	
21	0	Frozen Counter – All variations	1	0,1,6,7,8			
21	1	32 Bits Frozen Counter			129	0,1	
22	0	Counter Change Event – All variations	1	6,7,8			
22	5	32 Bits Counter Change Event With Time			129,130	17,,28	Assign to Event Class
30	0	Analog Input – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
30	1	32-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	1	
30	2	16-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	1	
32	0	Analog Change Event – All variations	1	6,7,8			
32	3	32-Bit Analog Change Event with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assign to Event Class
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assign to Event Class
50	1	Time and Date	2	7 count=1	129		C
50	3	Time and Date at Last Recorded Time	2	7 count=1	129		C
52	2	Time Delay Fine	23		129	1	F,G

OBJECT			REQUEST (MCV parse)		RESPONSE (MCV respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
60	1	Class 0 Data	1	6	129	1	
60	2	Class 1 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	3	Class 2 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	4	Class 3 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
80	1	Internal Indications	2	0 index=7			E
--	--	No Object (Cold Start)	13				F
--	--	No Object (Warm Start)	14				F
--	--	No Object (Delay Measurement)	23				G

NOTES

- C:** Device supports write operations on Time and Date objects. Time Synchronization-Required Internal Indication bit (IIN1-4) will be cleared on the response.
- D:** The device can be configured to send or not, unsolicited responses depending on a configuration option by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface **ZIVercomPlus**). Then, the Master can Enable or Disable Unsolicited messages (for Classes 1, 2 and 3) by means of requests (FC 20 and 21).
If the unsolicited response mode is configured “on”, then upon device restart, the device will transmit an initial Null unsolicited response, requesting an application layer confirmation. While waiting for that application layer confirmation, the device will respond to all function requests, including READ requests.
- E:** Restart Internal Indication bit (IIN1-7) can be cleared explicitly by the master.
- F:** The outstation, upon receiving a **Cold or Warm Start** request, will respond sending a Time Delay Fine object message (which specifies a time interval until the outstation will be ready for further communications), restarting the DNP process, clearing events stored in its local buffers and setting IIN1-7 bit (Device Restart).
- G:** Device supports Delay Measurement requests (FC = 23). It responds with the Time Delay Fine object (52-2). This object states the number of milliseconds elapsed between Outstation receiving the first bit of the first byte of the request and the time of transmission of the first bit of the first byte of the response.

DEVICE SPECIFIC FEATURES

- Internal Indication IIN1-6 (Device trouble): Set to indicate a change in the current DNP configuration in the outstation. Cleared in the next response. Used to let the master station know that DNP settings have changed at the outstation. Note that some erroneous configurations could make impossible to communicate this condition to a master station.

This document also states the DNP3.0 settings currently available in the device. If the user changes whatever of these settings, it will set the *Device Trouble Internal Indication* bit on the next response sent.

- Event buffers: device can hold as much as 128 Binary Input Changes, 64 Analog Input Changes and 64 Counter Input Change. If these limits are reached the device will set the *Event Buffers Overflow Internal Indication* bit on the next response sent. It will be cleared when the master reads the changes, making room for new ones.
- Configuration → Operation Enable menu: the device can enable or disable permissions for the operations over al Control Relay Output Block. In case permissions are configured off (disabled) the response to a command (issued as Control Relay Output Block) will have the Status code NOT_AUTHORIZED. In case the equipment is blocked the commands allowed are the configured when permitted. While blocked, the relay will accept commands over the configured signal. If the equipment is in operation inhibited state, the response to all commands over the configured signal will have the Status code NOT_AUTHORIZED.
- Customers can configure Inputs/Outputs to suit their needs, by means of ZIVercomPlus® software.

POINT LIST

BINARY INPUT (OBJECT 1) -> Assigned to Class 0.	
BINARY INPUT CHANGE (OBJECT 2) -> Assign to Class.	
Index	Description
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
16	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
17	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
...	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
253	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
254	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>
255	<i>Configure by ZIVercomPlus® 2048 points</i>

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)	
Index	Description
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)	
Index	Description
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
16	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
17	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
...	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
253	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
254	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>
255	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.		
ANALOG INPUT CHANGE (OBJECT 32) -> Assign to Class		
Index	Description	Deadband
0	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_1.
1	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_2.
2	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_3.
3	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_4.
4	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_5.
5	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_6.
6	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_7.
7	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_8.
8	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_9.
9	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_10.
10	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_11.
11	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_12.
12	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_13.
13	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_14.
14	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_15.
15	<i>Configure by ZIVercomPlus® 256 points</i>	☞ Deadband_16.

Additional assign with **ZIVercomPlus®**:

Index	Description
16	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
17	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
18	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
19	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
20	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
21	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
22	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
23	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
24	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
25	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
26	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
27	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
....	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
62	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
63	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points

The full scale ranges are adjustable and user's magnitudes can be created. It's possible to choose between primary and secondary values, considering CT and PT ratios. Typical ranges in secondary values are:

Description	Full Scale Range		
	Engineering units	Counts	
Currents (Phases, sequences, harmonics)	0 to 1,2 x I_{NPHASE} A	0 to 32767	↔ Deadband
Voltages (Phase to ground, sequences, harmonics)	0 to 1,2 x $V_n/\sqrt{3}$ V	0 to 32767	↔ Deadband
Voltages(Phase to phase)	0 to 1,2 x V_n V	0 to 32767	↔ Deadband
Power (Real, reactive, apparent)	0 to 3 x 1,4 x I_{NPHASE} x $V_n/\sqrt{3}$ W	-32768 to 32767	↔ Deadband
Power factor	-1 to 1	-32768 to 32767	↔ Deadband
Frequency	0 to 1,2 x Rated frequency (50/60 Hz)	0 to 32767	↔ Deadband

⌚ Communication Measure in Counts

With **ZIVercomPlus** program is possible to define the **Full Scale Range** that is desired to transmit each magnitude in *counts*. Parameters necessary to configure the Mathematical expression are:

- **Offset:** A number indicating the compensation of de Magnitude.
- **Limit:** it's the Maximum value of magnitude range.
- **Max Communication:** it's a constant that depend of the Number Bits of Analog Input.
Max Communication=2(Number Bits Analog Input - 1)**
For 16-Bit Analog Input (Obj. 30 Var. 2) $2^{(15)} = 32.767$ counts
For 32-Bit Analog Input (Obj. 30 Var. 1) $2^{(31)} = 2.147.483.647$ counts
- **Rated value:** Nominal Value of the magnitude.
- **Nominal Flag:** This *flag* defines if the **limit** is proportional to the **rated value** of the magnitude.
- **TR:** Secondary to Primary Transformation Ratio.

Mathematical expression to describe the **Full Scale Range** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureCom = TR \times \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times \frac{MaxCommunication}{Limit}$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureCom = TR \times (Measure - Offset) \times \frac{MaxCommunication}{Limit}$$

⌚ Communication Measure in Engineering Units

With **ZIVercomPlus** program **also** it's possible to transmit each magnitude in Engineering Units. Parameters necessary to configure the Mathematical expression are:

- **Offset:** A number indicating the compensation of de magnitude.
- **Limit:** it's the Maximum value of magnitude range.
- **Rated value:** Nominal Value of the magnitude.
- **Nominal Flag:** this *flag* defines if the **limit** is proportional to the **rated value** of the magnitude or not. The rated value of the new magnitudes defined by the user is a setting, while for the pre-defined magnitudes is a fix value.
- **TR:** Secondary to Primary Transformation Ratio.
- **Scaling Factor:** Multiply Factor of magnitude.

Mathematical expression to obtain **Measure in Engineering Units** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureCom = TR \times \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times ScalingFactor$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureCom = TR \times (Measure - Offset) \times ScalingFactor$$

() DeadBands

- Deadband is an area of a magnitude range or band where no generate magnitude change (the magnitude is dead). Meaning that no generation of Analogical Change Events if difference with value of generation of previous change is not equal or greater that DeadBand calculated. There is an independent setting for each 16 Measures with change.
- A Deadband is calculated as a percentage defined in DeadBand Setting over value of **parameter Limit**.
- The Deadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface *ZIVercomPlus*), between 0.0000% and 100.00%, in steps of 0.0001%. Default value is 100.00%, meaning that generation of Analog Change Events is **DISABLED** for that input. There is an independent setting for each Magnitude with change.

BINARY COUNTER (OBJECT 20) -> Assigned to Class 0.		
FROZEN COUNTER (OBJECT 21)		
32 BIT COUNTER CHANGE EVENT (OBJECT 22) -> Assign to Class		
Index	Description	Deadband
0	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_1.
1	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_2.
2	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_3.
3	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_4.
4	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_5.
5	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_6.
6	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_7.
7	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_8.
8	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_9.
9	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_10.
10	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_11.
11	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_12.
12	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_13.
13	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_14.
14	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_15.
15	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_16.
16	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_17.
17	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_18.
18	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_19.
19	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_20.

(i) CounterDeadBands

- CounterDeadband is an area of a counter magnitude range or band, where no generate counter magnitude change (the communication counter magnitude is dead). Meaning that no generation of Counter Change Events if difference with value of generation of previous change is not equal or greater that CounterDeadBand setting. There is an independent setting for each Counter.
- The CounterDeadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface *ZIVercomPlus*), between 1 and 32767, in steps of 1, default value is 1.

DNP3 PROTOCOL SETTINGS

DNP3 Protocol Settings						
DNP Protocol Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Relay Number	Integer	0	65519	1	1	
T Confirm Timeout	Integer	1000	65535	1000	1	msec.
Max Retries	Integer	0	65535	0	1	
Enable Unsolicited.	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Enable Unsol. after Restart	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Unsol. Master No.	Integer	0	65519	1	1	
Unsol. Grouping Time	Integer	100	65535	1000	1	msec.
Synchronization Interval	Integer	0	120	0	1	min.
DNP 3.0 Rev.	Integer	2003 ST.ZIV	2003 ST.ZIV	2003	2003 ST.ZIV	
Binary CLASS Changes	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 1	None Class 1 Class 2 Class 3	
Analog CLASS Changes	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 2	None Class 1 Class 2 Class 3	
Counter CLASS Changes	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	
Binary Status Change	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
32 Bits Analog Input	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
Analog Inputs (Deadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband AI#0	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#1	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#2	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#3	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#4	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#5	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#6	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#7	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#8	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#9	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#10	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#11	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#12	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#13	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#14	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#15	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	

Counter Inputs (CounterDeadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband Cont. I.#0	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#1	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#2	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#3	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#4	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#5	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#6	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#7	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#8	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#9	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#10	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#11	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#12	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#13	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#14	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#15	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#16	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#17	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#18	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont. I.#19	Integer	1	32767	1	1	
DNP Port 1 Port 2 and 3 DNP 3 Profile II Ethernet Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Protocol Select	Uinteger	Proc Dnp3 Modbus	Proc Dnp3 Modbus	Proc Dnp3 Modbus	Proc Dnp3 Modbus	
Enable Ethernet Port	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
IP Address Port 1	Byte[4]	ddd.ddd.d dd.ddd	ddd.ddd.d dd.ddd	192.168.1.5 1	1	
IP Address Port 2	Byte[4]	ddd.ddd.d dd.ddd	ddd.ddd.d dd.ddd	192.168.1.6 1	1	
IP Address Port 3	Byte[4]	ddd.ddd.d dd.ddd	ddd.ddd.d dd.ddd	192.168.1.7 1	1	
Subnet Mask	Byte[4]	128.0.0.0	255.255.255.254	255.255.255.0	1	
Port Number	Uinteger	0	65535	20000	1	
Keepalive Time	Float	0	65	30	60	s.
Rx Time Characters	Float	1	60000	1	0.5	ms.
Comms Fail Timer	Float	0	600	60	0.1	s.

✓ All settings remain unchanged after a power loss.

DNP Protocol Configuration

- ❑ **Relay Number (RTU Address) :**
Remote Terminal Unit Address. Addresses 0xFFFF0 to 0xFFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*.
- ❑ **T Confirm Timeout (N7 Confirm Timeout) :**
Timeout while waiting for Application Layer Confirmation. It applies to Unsolicited messages and Class 1 and Class 2 responses with event data.
- ❑ **Max Retries (N7 Retries) :**
Number of retries of the Application Layer after timeout while waiting for Confirmation.
- ❑ **Enable Unsolicited (Enable Unsolicited Reporting) :**
Enables or disables Unsolicited reporting.
- ❑ **Enable Unsol. after Restart :**
Enables or disables Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998). It has effect only if **Enable Unsolicited after Restart** is set.
- ❑ **Unsol. Master No. (MTU Address) :**
Destination address of the Master device to which the unsolicited responses are to be sent. Addresses 0xFFFF0 to 0xFFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*. It is useful only when Unsolicited Reporting is enabled.
- ❑ **Unsol. Grouping Time (Unsolicited Delay Reporting) :**
Delay between an event being generated and the subsequent transmission of the unsolicited message, in order to group several events in one message and to save bandwidth.
- ❑ **Synchronization Interval**
Max interval time between two synchronization. If no synchronizing inside interval, indication IIN1-4 (NEED TIME). This setting has no effect if **Synchronization Interval** is zero.
- ❑ **DNP 3.0 Rev.**
Certification revision **STANDARD ZIV** or **2003** (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03)
- ❑ **Binary Changes CLASS.**
Selection to send Binary Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Analog Changes CLASS.**
Selection to send Analog Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Counter Changes CLASS.**
Selection to send Counter Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Binary Status .**
Send Binary with status otherwise without status
- ❑ **32 Bits Analog Input .**
Send Analog All Variations and Analog Change Event Binary Changes with 32 bits otherwise with 16 bits

DNP PROFILE II ETHERNET Port 1 Port 2 and Port 3 Configuration

- ❑ **Enable Ethernet Port :**
Enables or disables Ethernet Port.
- ❑ **IP Address :**
Identification Number of Ethernet device.
- ❑ **Subnet Mask :**
Indicate the part of IP Address is the Net Address and the part of IP Address is the Device Number.
- ❑ **Port Number :**
Indicate to Destinatión Device the path to send the recived data.
- ❑ **Keepalive Time :**
Number of second between Keepalive paquets, if zero no send packages Keepalive. These packages allow to Server know if a Client is present in the Net.
- ❑ **Rx Time Between Characters :**
Maximum time between Characters.
- ❑ **Comm Fail Timer :**
Maximum time between Messages without indicate Communication Fail.



C. MODBUS RTU. Documentación Mapa Direcciones



C.1	Información Preliminar	C-2
C.2	Función 01: lectura de salidas (read coil status)	C-2
C.2.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-2
C.3	Función 02: lectura de entradas (read input status)	C-2
C.3.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-2
C.4	Función 03: lectura de contadores (read holding registers)	C-3
C.4.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-3
C.5	Función 04: lectura de medidas (read input registers)	C-4
C.5.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-4
C.6	Función 05 órdenes de mando (force single coil).....	C-5
C.6.1	Mapa de direcciones ModBus para 6MVC	C-5



C.1 Información Preliminar

El presente documento pretende servir de referencia en el estudio de la implementación del protocolo MODBUS RTU en el equipo **6MCV**.

En este documento se detalla el mapa de direcciones MODBUS (entradas, salidas, medidas y órdenes de mando) y sus equivalentes en el relé **6MCV**.

Las funciones que se implementarán son:

Función ModBus	Significado
01	Lectura de salidas (Read Coil Status)
02	Lectura de entradas (Read Input Status)
04	Lectura de medidas (Read Input Registers)
05	Órdenes de mando (Force Single Coil)

Cualquier otra función que no se encuentre entre las indicadas será considerada ilegal y se devolverá un código de excepción 01 (Illegal Function)

C.2 Función 01: lectura de salidas (read coil status)

C.2.1 Mapa de direcciones ModBus para 6MCV

El mapa de direcciones MODBUS de salidas para el relé **6MCV** será:

Dirección	Descripción
Configurable mediante el ZivercomPlus®	Cualquier señal lógica de entrada o salida de los módulos de Protección o generada mediante la Lógica Programable.

El contenido de las direcciones es variable (reflejo de la configuración de cada relé). El rango de direcciones es de 0 a 1023 y son asignadas automáticamente por el programa **ZivercomPlus®**.

Las direcciones no configuradas serán consideradas como ilegales y se devolverá como respuesta un código de excepción 02 (Illegal Data Address).

C.3 Función 02: lectura de entradas (read input status)

C.3.1 Mapa de direcciones ModBus para 6MCV

El mapa de direcciones MODBUS de entradas para el relé **6MCV** será:

Dirección	Descripción
Configurable mediante el ZivercomPlus®	Cualquier señal lógica de entrada o salida de los módulos de Protección o generada mediante la Lógica Programable.

El contenido de las direcciones es variable (reflejo de la configuración de cada relé). El rango de direcciones es de 0 a 1023 y son asignadas automáticamente por el programa **ZivercomPlus®**.

Las direcciones no configuradas serán consideradas como ilegales y se devolverá como respuesta un código de excepción 02 (Illegal Data Address).



C.4 Función 03: lectura de contadores (read holding registers)

C.4.1 Mapa de direcciones ModBus para 6MCV

El mapa de direcciones MODBUS de lectura de contadores para el relé **6MCV** será:

Dirección	Descripción
Configurable mediante el ZivercomPlus®	Cualquier señal lógica de entrada o salida de los módulos de Protección o generada mediante la Lógica Programable cuyo número de cambios se desee medir.

Configurable mediante el ZivercomPlus® Se pueden crear contadores con cualquier señal configurada en la Lógica Programable o de los módulos de Protección. Por defecto, los contadores existentes son los de las energías activas (positiva y negativa) y las energías reactivas (capacitiva e inductiva).

El rango de medida de energías en valores de primario es de 100wh/varh hasta 6553,5 kwh/kvarh, pudiendo ser ésta la magnitud que se transmita por comunicaciones. Es decir, una (1) cuenta representa 100 wh/varh.

Para obtener un contador de energía que disponga de un valor máximo más alto, hay que crear una "magnitud de usuario" a partir de este contador. Por ejemplo, dividiendo por 1000 el valor del contador y haciendo que la salida del divisor sea la nueva magnitud se obtiene un contador de energía de rango 100 kwh/kvarh a 6553,5 Mwh/Mvarh; es decir, una (1) cuenta representa 100 kwh/varh.

El contenido de las direcciones es variable (reflejo de la configuración de cada relé). El rango de direcciones es de 0 a 255 y son asignadas automáticamente por el programa **ZivercomPlus®**.

Las direcciones no configuradas serán consideradas como ilegales y se devolverá como respuesta un código de excepción 02 (Illegal Data Address).



C.5 Función 04: lectura de medidas (read input registers)

C.5.1 Mapa de direcciones ModBus para 6MCV

El mapa de direcciones MODBUS de lectura de medidas para el relé **6MCV** será:

Dirección	Descripción
Configurable mediante el ZivercomPlus®	Cualquier magnitud medida o calculada por la Protección o generada mediante la Lógica Programable. Puede elegirse entre valores primarios y valores secundarios, teniendo en cuenta las relaciones de transformación correspondientes.

Todos los fondos de escala de las magnitudes son configurables, y a partir de dichas magnitudes pueden crearse magnitudes de usuario. Algunos valores típicos son los siguientes:

- Intensidades de fase, de secuencia y armónicos: **Valor nominal $I_{FASE} + 20\%$** envía 32767 cuentas
- Tensiones simples, de secuencia y armónicos: **(Valor nominal $V / \sqrt{3} + 20\%$)** envía 32767 cuentas
- Tensiones compuestas: **Valor nominal $V + 20\%$** envía 32767 cuentas
- Potencias: **$3 \times 1,4 \times \text{Valor nominal } I_{FASE} \times \text{Valor nominal } V / \sqrt{3}$** envía 32767 cuentas
- Factor de potencia: de **-1 a 1** envía de -32767 a 32767 cuentas
- Frecuencia: de **0Hz a $1,2 \times \text{frecuencia}_{NOMINAL}$ (50Hz / 60Hz)** envía 32767 cuentas

Mediante el programa *ZivercomPlus®* puede definirse el **fondo de escala** que se desea emplear para transmitir cada magnitud en cuentas, que es la unidad que se emplea en todos los protocolos. Existen tres parámetros configurables que determinan el rango:

- Valor de **Offset**: es el valor mínimo de la magnitud para el cuál se envían 0 cuentas.
- **Límite**: es la longitud del rango de la magnitud sobre la cuál se interpola para calcular el número de cuentas a enviar. Si el valor de offset es 0, coincide con el valor de la magnitud para el cuál se envía el máximo de cuentas definido (32767).
- **Flag nominal**: este flag permite determinar si el límite ajustado es proporcional al valor nominal de la magnitud o no. El valor nominal de las nuevas magnitudes definidas por el usuario en la lógica programable es configurable, mientras que para el resto de las magnitudes existentes es un valor fijo.



La expresión que permite definir dicho fondo de escala es la siguiente:

- Cuando el *Flag* nominal está activo,

$$MedidaComunicaciones = \frac{Medida - Offset}{Nominal} \times \frac{32767}{Limite}$$

- Cuando el *Flag* nominal NO está activo,

$$MedidaComunicaciones = (Medida - Offset) \times \frac{32767}{Limite}$$

El contenido de las direcciones es variable (reflejo de la configuración de cada relé). El rango de direcciones es de 0 a 255 y son asignadas automáticamente por el programa **ZivercomPlus®**.

Las direcciones no configuradas serán consideradas como ilegales y se devolverá como respuesta un código de excepción 02 (Illegal Data Address).

C.6 Función 05 órdenes de mando (force single coil)

C.6.1 Mapa de direcciones ModBus para 6MCV

El mapa de direcciones MODBUS para órdenes de mando del relé **6MCV** será:

Dirección	Descripción
Configurable mediante el ZivercomPlus®	Se puede realizar un mando sobre cualquier entrada de los módulos de Protección y sobre cualquier señal configurada en la Lógica Programable.

El contenido de las direcciones es variable (reflejo de la configuración de cada relé). El rango de direcciones es de 0 a 255 y son asignadas automáticamente por el programa **ZivercomPlus®**.

Las direcciones no configuradas serán consideradas como ilegales y se devolverá como respuesta un código de excepción 02 (Illegal Data Address).

Cualquier otro valor diferente de 00H ó FFH será considerado ilegal y se devolverá como respuesta un código de excepción 03 (Illegal Data Value).



D. Esquemas y Planos de Conexiones



Esquemas de dimensiones y taladrado

6MCV (4U x 1 rack de 19")	>>	4BF0100/0037
6MCV (6U x 1 rack de 19")	>>	4BF0100/0043
6MCV (2U x 1 rack de 19")	>>	4BF0100/0040
6MCV (3U x 1 rack de 19")	>>	4BF0100/0041

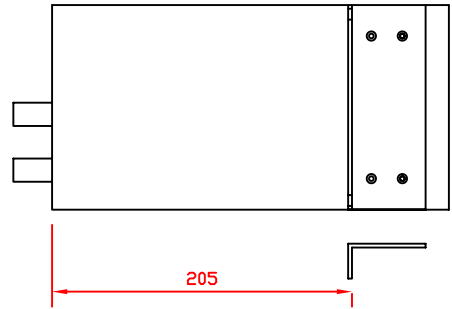
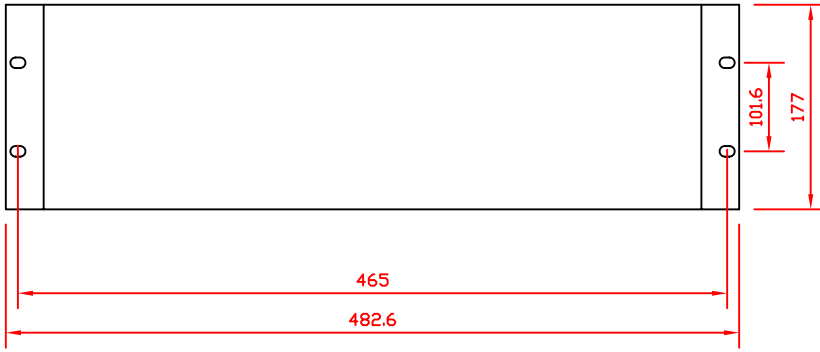
Esquema de conexiones externas

6MCV (410) 6U IEC	>>	3RX0189/0001
6MCV (210) 4U IEC	>>	3RX0189/0002
6MCV (E10)	>>	3RX0189/0003

CAJA TIPO "Q"
ENCLOSURE TYPE "Q"
CAIXA TIPO "Q"

A

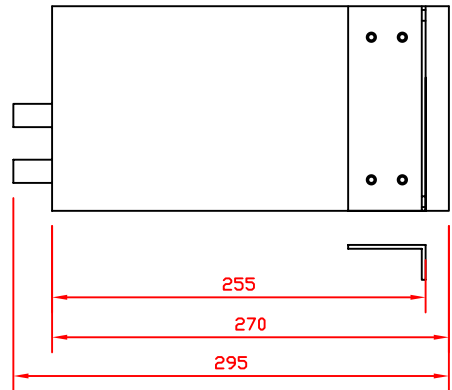
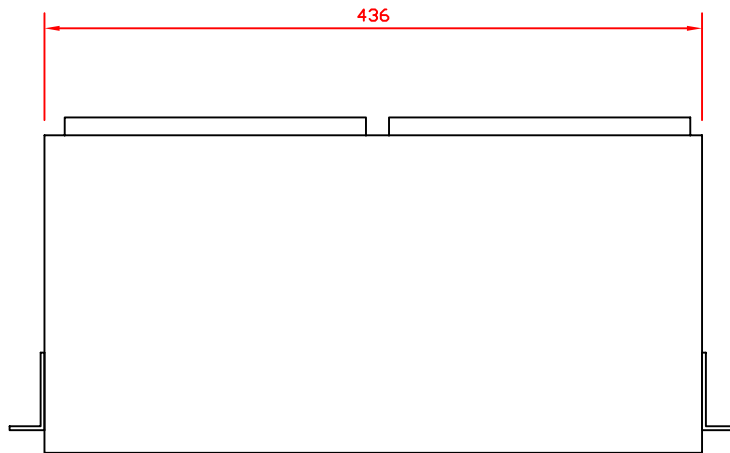
A



NOTA 1

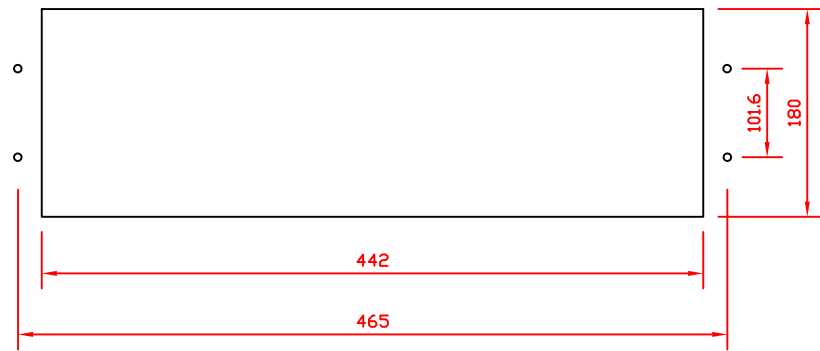
B

B



C

C



TALADROS 8mm ϕ
8mm ϕ DRILLING
FUROS 8mm ϕ

NOTA 1:
LA PIEZA ADMITE LAS 2 POSICIONES MOSTRADAS PARA FACILITAR UN MONTAJE DEL EQUIPO MÁS Ó MENOS SALIENTE

"ATENCIÓN"
Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

"ATENÇÃO"
Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

"WARNING"
This document contains trade secret information of ZIV S.A. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.



ZIV Aplicaciones y Tecnologia S.A.

D

D

TITULO: DIMENSIONES Y TALADRADO

PROYECTO: CAJA TIPO "Q" 4U 1RACK (IDV)

REVISIONES	0	CD0407129	1	CD0504115
2	3		4	
5	6		7	
8	9		10	
11	12		13	
14	15		16	

Rev.0
Rev.1 12/4/05

NUMERO: 4BF0100/0037

	Fecha	Nombre
Dibujado	07/09/04	J.C.S.
Aprobado	07/09/04	J.M.Y.

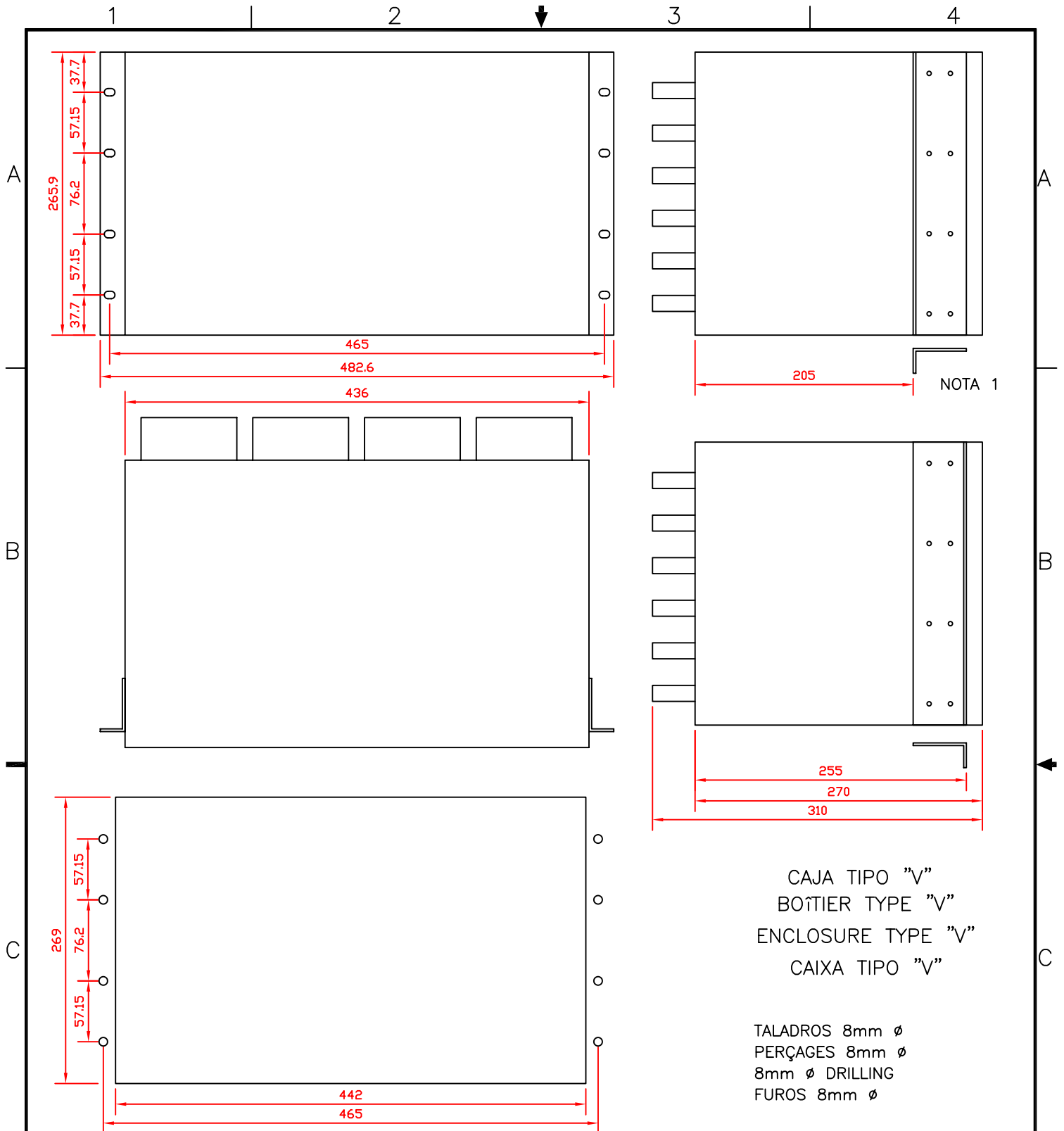
Hoja: 1
Continúa en Hoja:

1

2

3

4



NOTA 1

CAJA TIPO "V"
 BOÎTIER TYPE "V"
 ENCLOSURE TYPE "V"
 CAIXA TIPO "V"

TALADROS 8mm Ø
 PERÇAGES 8mm Ø
 8mm Ø DRILLING
 FUROS 8mm Ø

NOTA 1:
 LA PIEZA ADMITE LAS 2 POSICIONES MOSTRADAS PARA FACILITAR UN MONTAJE DEL EQUIPO MÁS Ó MENOS SALIENTE



ATENCIÓN: Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

ATTENTION: Ce document contient des informations confidentielles propriété de ZIV S.A. Toute forme de reproduction ou de divulgation est formellement interdite et peut faire l'objet de sévères mesures légales.

ATENÇÃO: Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

WARNING: This document contains trade secret information of ZIV S.A. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.

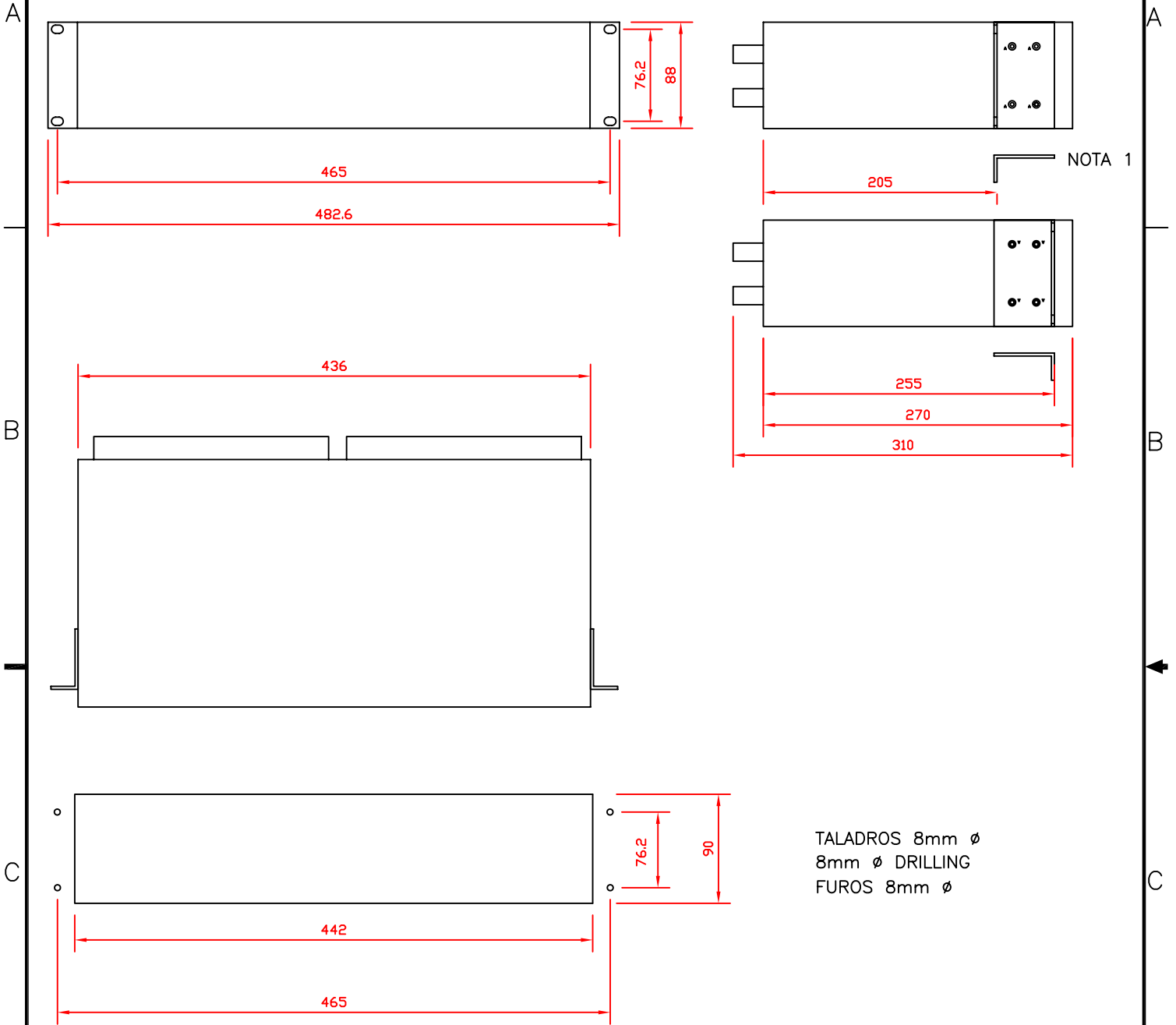
TITULO: DIMENSIONES Y TALADRADO

PROYECTO: CAJA TIPO "V" 6U 1RACK

REVISIONES	0	CD0504145	1
2	3		4
5	6		7
8	9		10
11	12		13
14	15		16

Rev.0	NUMERO: 4BF0100/0043		
Dibujado	Fecha	Nombre	Hoja: 1 Continua en Hoja:
Aprobado	27/04/05	C.G.G.	

CAJA TIPO "M"
BOÎTIER TYPE "M"
ENCLOSURE TYPE "M"
CAIXA TIPO "M"



NOTA 1

TALADROS 8mm ϕ
8mm ϕ DRILLING
FUROS 8mm ϕ

NOTA 1:
LA PIEZA ADMITE LAS 2 POSICIONES MOSTRADAS PARA
FACILITAR UN MONTAJE DEL EQUIPO MÁS  MENOS SALIENTE



ZIV Aplicaciones y Tecnologia S.A.

ATENCIÓN: Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

ATTENTION: Ce document contient des informations confidentielles propriété de ZIV S.A. Toute forme de reproduction ou de divulgation est formellement interdite et peut faire l'objet de svres mesures légales.

ATENÇÃO: Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

WARNING: This document contains trade secret information of ZIV S.A. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.

TITULO: DIMENSIONES Y TALADRADO

PROYECTO: CAJA TIPO "M" 2U 1RACK

REVISIONES	0	CD0504145	1
2	3		4
5	6		7
8	9		10
11	12		13
14	15		16

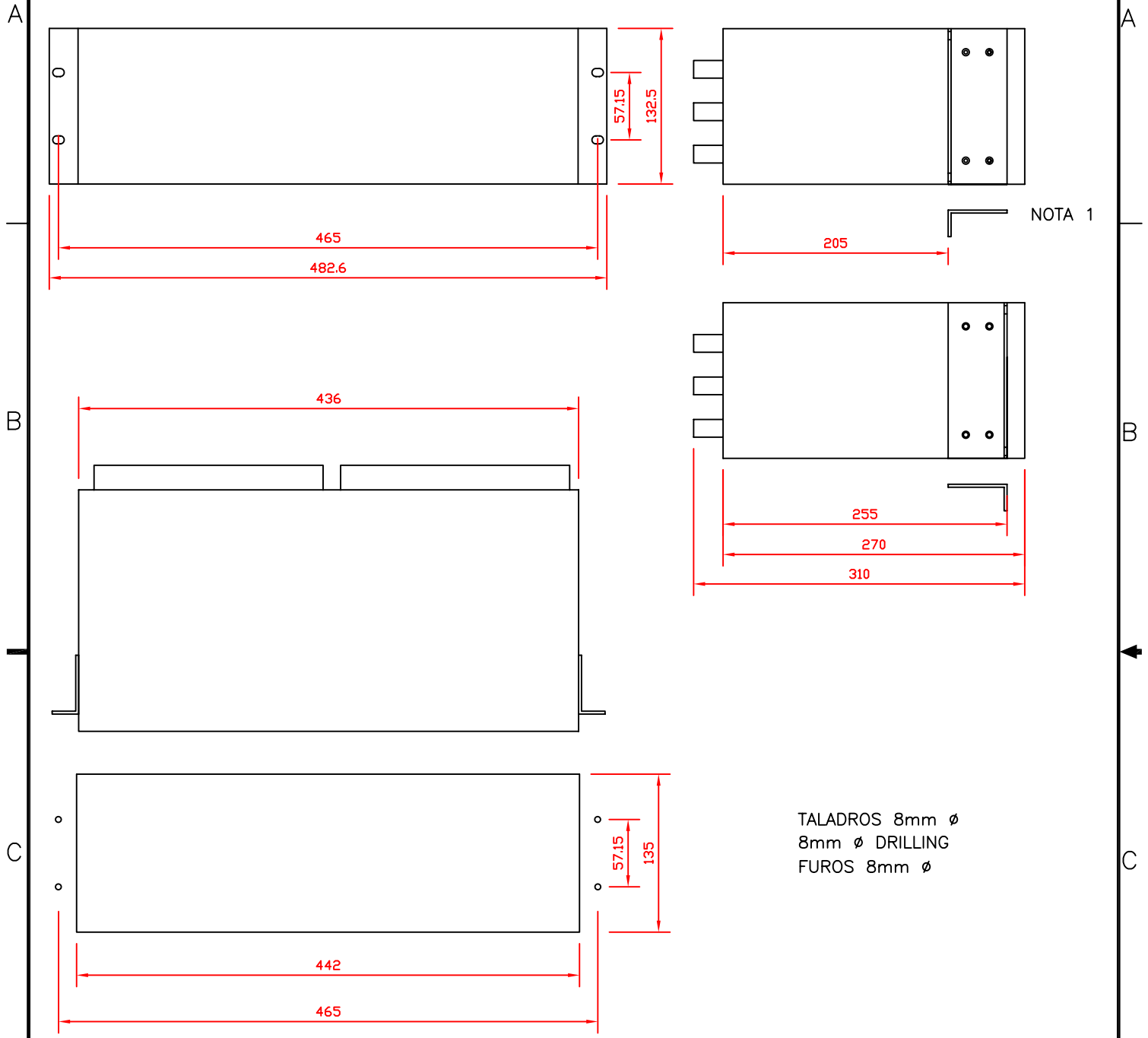
Rev.0

NUMERO: 4BF0100/0040

	Fecha	Nombre
Dibujado	28/04/05	U.G.
Aprobado	28/04/05	C.G.G.

Hoja: 1
Continua en Hoja:

CAJA TIPO "S"
BOÎTIER TYPE "S"
ENCLOSURE TYPE "S"
CAIXA TIPO "S"



NOTA 1

TALADROS 8mm ϕ
8mm ϕ DRILLING
FUROS 8mm ϕ

ATENCIÓN: Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

ATTENTION: Ce document contient des informations confidentielles propriété de ZIV S.A. Toute forme de reproduction ou de divulgation est formellement interdite et peut faire l'objet de sévères mesures légales.

ATENÇÃO: Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

WARNING: This document contains trade secret information of ZIV S.A. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.

NOTA 1:
LA PIEZA ADMITE LAS 2 POSICIONES MOSTRADAS PARA FACILITAR UN MONTAJE DEL EQUIPO MÁS Ó MENOS SALIENTE



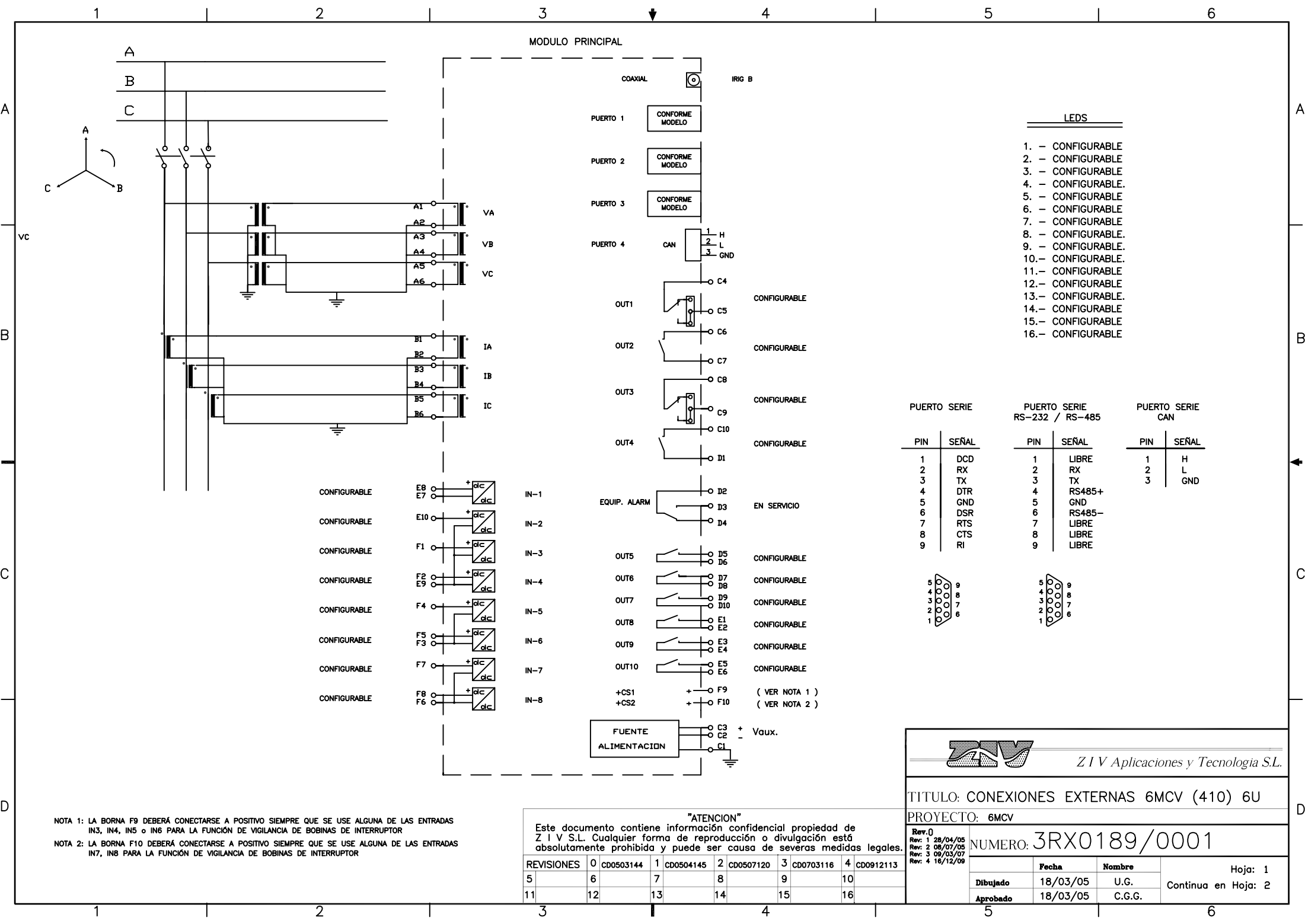
ZIV Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO: DIMENSIONES Y TALADRADO

PROYECTO: CAJA TIPO "S" 3U 1RACK

REVISIONES	0	CD0504145	1
2	3		4
5	6		7
8	9		10
11	12		13
14	15		16

Rev.0	NUMERO: 4BF0100/0041		
Dibujado	Fecha	Nombre	Hoja: 1 Continua en Hoja:
Aprobado	28/04/05	U.G.	
	28/04/05	C.G.G.	



- LEDS**
1. - CONFIGURABLE
 2. - CONFIGURABLE
 3. - CONFIGURABLE
 4. - CONFIGURABLE
 5. - CONFIGURABLE
 6. - CONFIGURABLE
 7. - CONFIGURABLE
 8. - CONFIGURABLE
 9. - CONFIGURABLE
 - 10.- CONFIGURABLE
 - 11.- CONFIGURABLE
 - 12.- CONFIGURABLE
 - 13.- CONFIGURABLE
 - 14.- CONFIGURABLE
 - 15.- CONFIGURABLE
 - 16.- CONFIGURABLE

PUERTO SERIE		PUERTO SERIE RS-232 / RS-485		PUERTO SERIE CAN	
PIN	SEÑAL	PIN	SEÑAL	PIN	SEÑAL
1	DCD	1	LIBRE	1	H
2	RX	2	RX	2	L
3	TX	3	TX	3	GND
4	DTR	4	RS485+		
5	GND	5	GND		
6	DSR	6	RS485-		
7	RTS	7	LIBRE		
8	CTS	8	LIBRE		
9	RI	9	LIBRE		



NOTA 1: LA BORNA F9 DEBERÁ CONECTARSE A POSITIVO SIEMPRE QUE SE USE ALGUNA DE LAS ENTRADAS IN3, IN4, IN5 o IN6 PARA LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA DE BOBINAS DE INTERRUPTOR

NOTA 2: LA BORNA F10 DEBERÁ CONECTARSE A POSITIVO SIEMPRE QUE SE USE ALGUNA DE LAS ENTRADAS IN7, IN8 PARA LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA DE BOBINAS DE INTERRUPTOR

"ATENCIÓN"

Este documento contiene información confidencial propiedad de Z I V S.L. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

REVISIONES	0	1	2	3	4
	CD0503144	CD0504145	CD0507120	CD0703116	CD0912113
5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16



Z I V Aplicaciones y Tecnología S.L.

TITULO: CONEXIONES EXTERNAS 6MCV (410) 6U

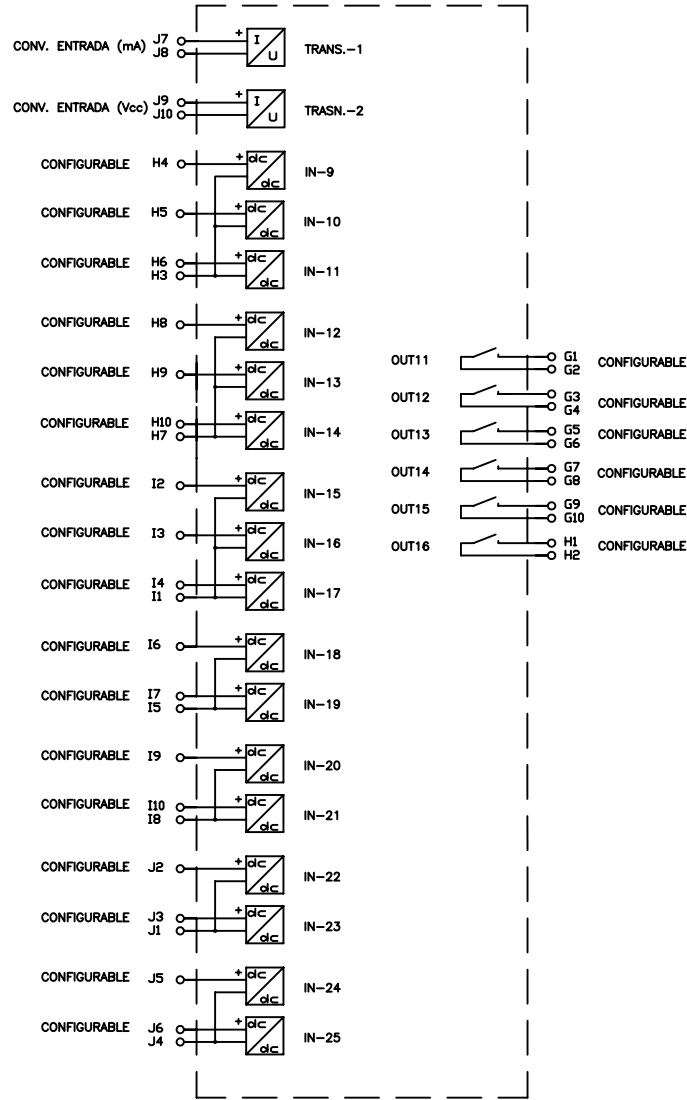
PROYECTO: 6MCV

Rev. 0
 Rev: 1 28/04/05
 Rev: 2 08/07/05
 Rev: 3 09/03/07
 Rev: 4 16/12/09

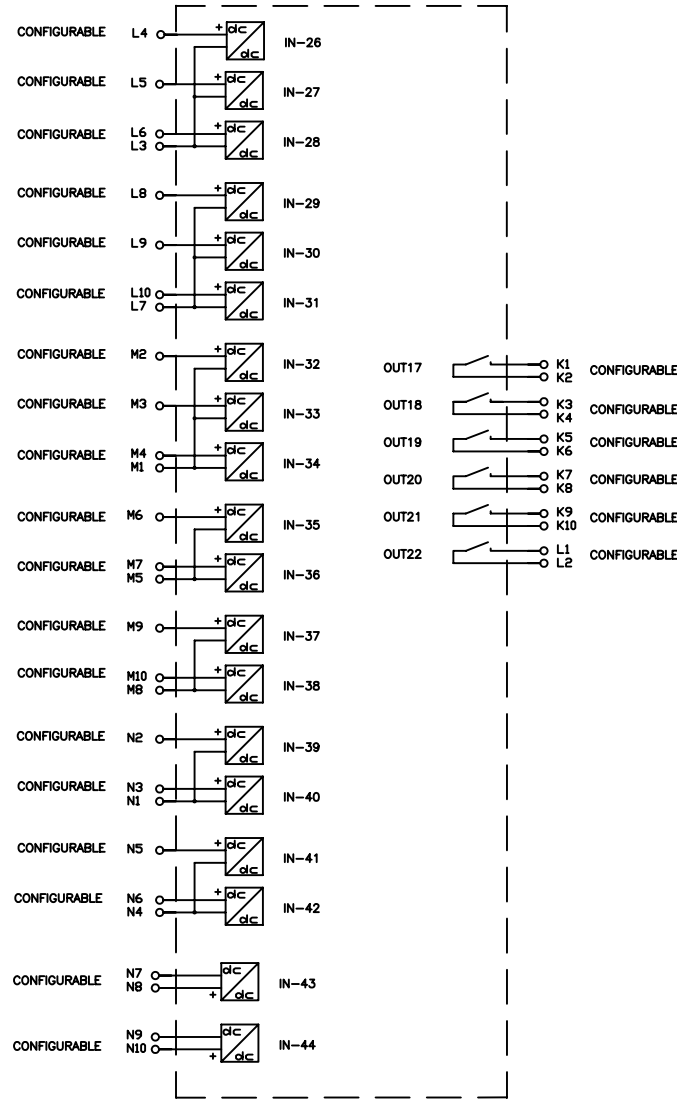
NUMERO: 3RX0189/0001

	Fecha	Nombre	Hoja: 1
Dibujado	18/03/05	U.G.	Continua en Hoja: 2
Aprobado	18/03/05	C.G.G.	

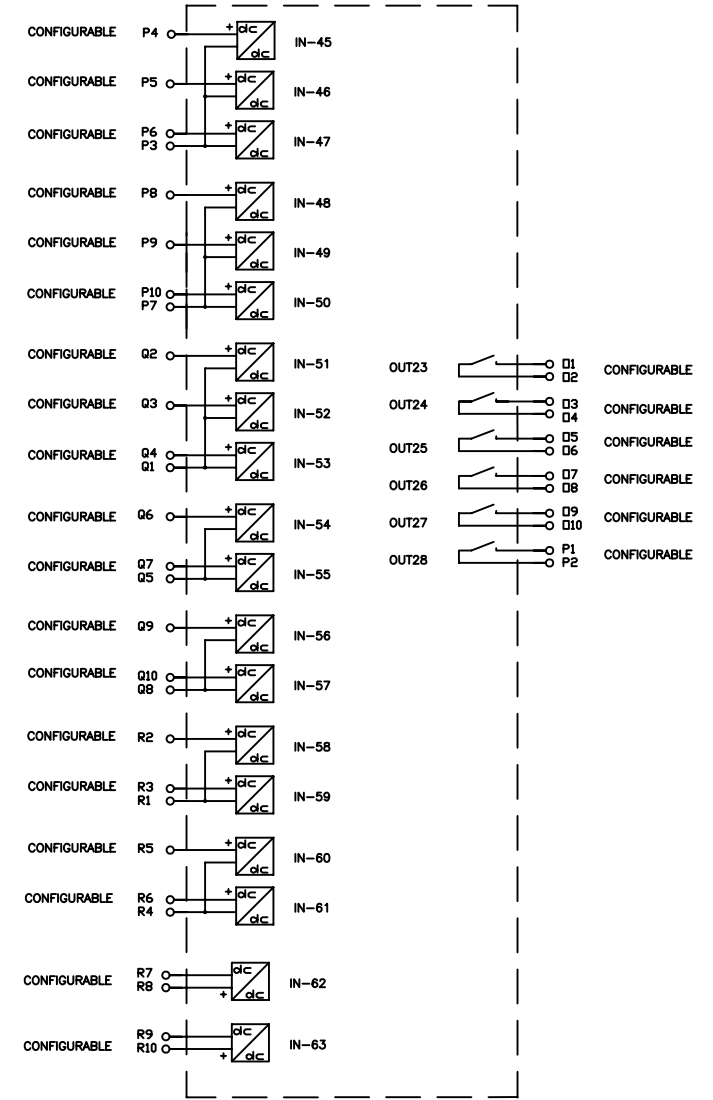
MÓDULO AUXILIAR E/S I



MÓDULO AUXILIAR E/S II



MÓDULO AUXILIAR E/S III



Z I V Aplicaciones y Tecnología S.L.

TITULO: CONEXIONES EXTERNAS 6MCV (410) 6U

PROYECTO: 6MCV

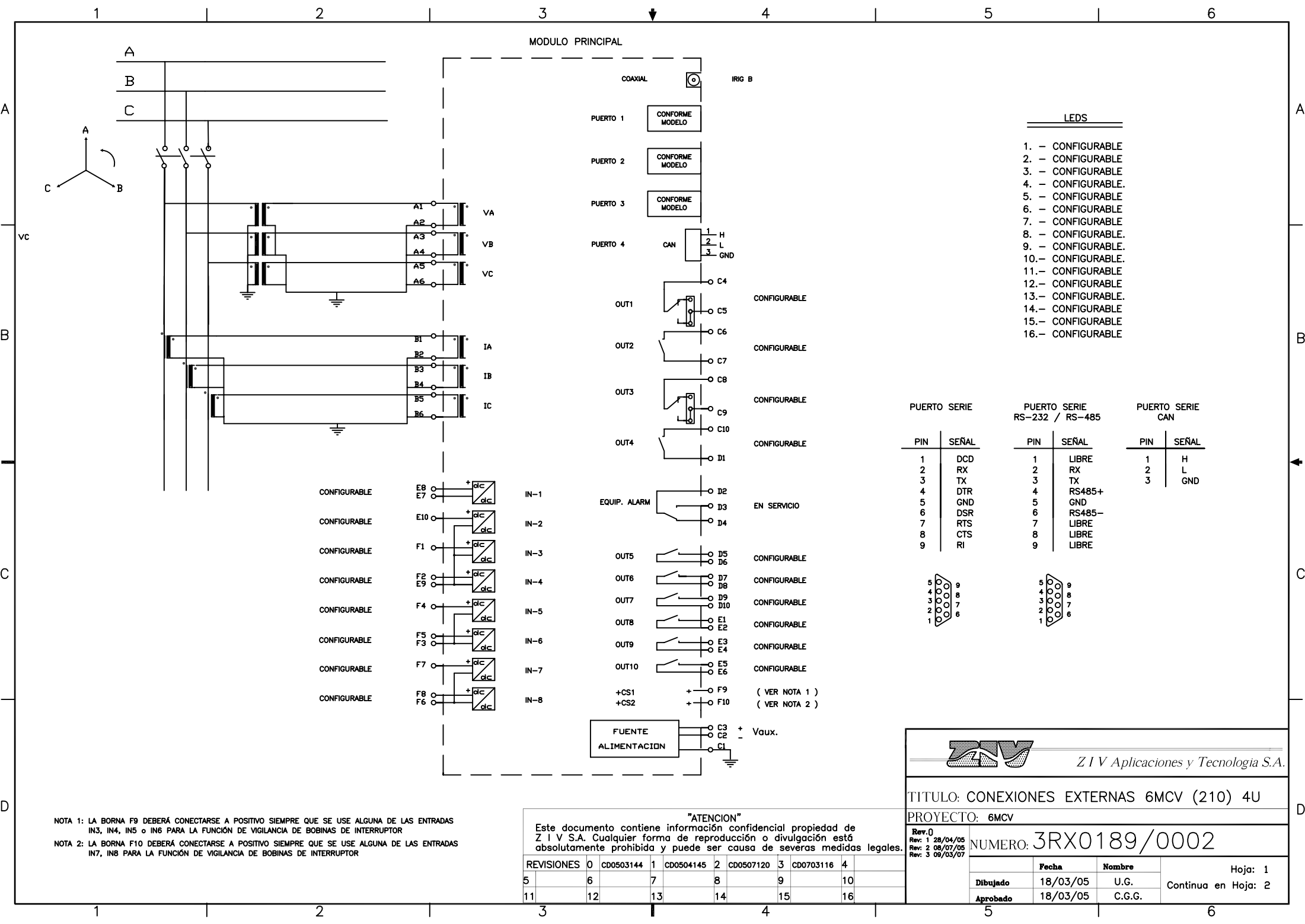
NUMERO: 3RX0189/0001

"ATENCIÓN"
Este documento contiene información confidencial propiedad de Z I V S.L. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

Rev.0
Rev.1 11/07/05
Rev.2 15/07/05
Rev.3 10/10/05
Rev.4 09/03/07
Rev.5 16/12/09

REVISIONES	0	1	2	3	4
5	CD0912113	6	7	8	9
11	12	13	14	15	16

Fecha	Nombre	Hoja: 2
18/03/05	U.G.	Continua en Hoja: -
18/03/05	C.G.G.	



MODULO PRINCIPAL

- LEDS**
1. - CONFIGURABLE
 2. - CONFIGURABLE
 3. - CONFIGURABLE
 4. - CONFIGURABLE
 5. - CONFIGURABLE
 6. - CONFIGURABLE
 7. - CONFIGURABLE
 8. - CONFIGURABLE
 9. - CONFIGURABLE
 - 10.- CONFIGURABLE
 - 11.- CONFIGURABLE
 - 12.- CONFIGURABLE
 - 13.- CONFIGURABLE
 - 14.- CONFIGURABLE
 - 15.- CONFIGURABLE
 - 16.- CONFIGURABLE

PUERTO SERIE		PUERTO SERIE RS-232 / RS-485		PUERTO SERIE CAN	
PIN	SEÑAL	PIN	SEÑAL	PIN	SEÑAL
1	DCD	1	LIBRE	1	H
2	RX	2	RX	2	L
3	TX	3	TX	3	GND
4	DTR	4	RS485+		
5	GND	5	GND		
6	DSR	6	RS485-		
7	RTS	7	LIBRE		
8	CTS	8	LIBRE		
9	RI	9	LIBRE		



NOTA 1: LA BORNA F9 DEBERÁ CONECTARSE A POSITIVO SIEMPRE QUE SE USE ALGUNA DE LAS ENTRADAS IN3, IN4, IN5 o IN6 PARA LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA DE BOBINAS DE INTERRUPTOR

NOTA 2: LA BORNA F10 DEBERÁ CONECTARSE A POSITIVO SIEMPRE QUE SE USE ALGUNA DE LAS ENTRADAS IN7, IN8 PARA LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA DE BOBINAS DE INTERRUPTOR

"ATENCIÓN"
 Este documento contiene información confidencial propiedad de Z I V S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

REVISIONES	0	1	2	3	4
	CD0503144	CD0504145	CD0507120	CD0703116	
5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16

Z I V Aplicaciones y Tecnología S.A.

TITULO: CONEXIONES EXTERNAS 6MCV (210) 4U

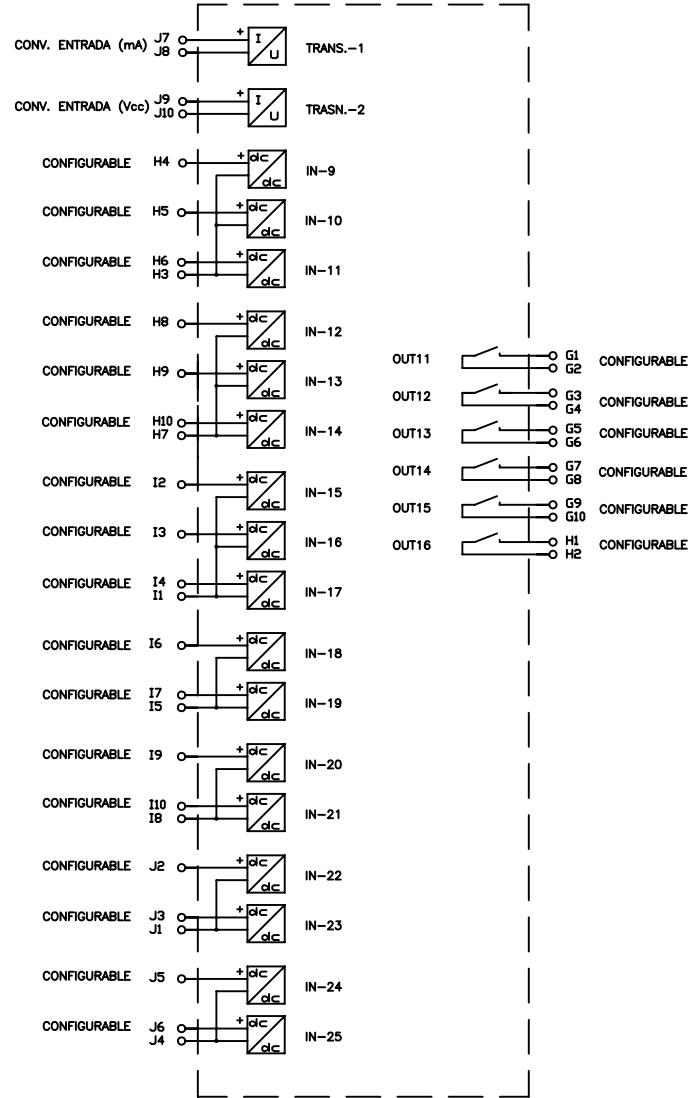
PROYECTO: 6MCV

Rev. 0
 Rev: 1 28/04/05
 Rev: 2 08/07/05
 Rev: 3 09/03/07

NUMERO: 3RX0189/0002

	Fecha	Nombre	Hoja: 1
Dibujado	18/03/05	U.G.	Continua en Hoja: 2
Aprobado	18/03/05	C.G.G.	

MÓDULO AUXILIAR E/S I



Z I V Aplicaciones y Tecnología S.A.

TITULO: CONEXIONES EXTERNAS 6MCV (210) 4U

PROYECTO: 6MCV

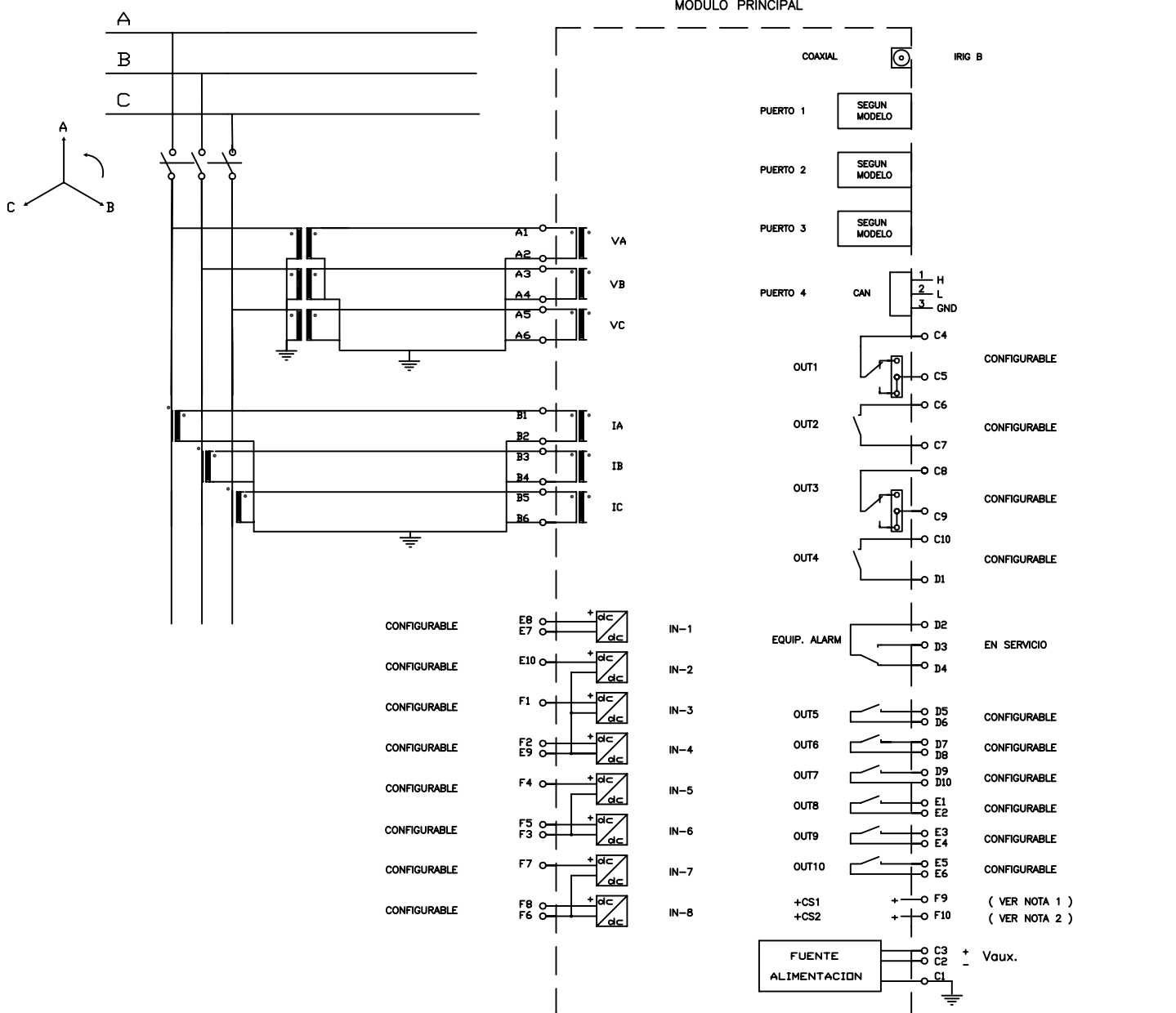
Rev.0
Rev.1 11/07/05
Rev.2 15/07/05
Rev.3 09/03/07

NUMERO: 3RX0189/0002

"ATENCION"
Este documento contiene información confidencial propiedad de Z I V S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

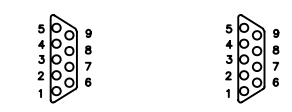
REVISIONES	0	CD0503144	1	CD0507120	2	CD0507137	3	CD0703116	4
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
11	12	13	14	15	16				

	Fecha	Nombre	Hoja: 2
Dibujado	18/03/05	U.G.	Continua en Hoja: -
Aprobado	18/03/05	C.G.G.	



- LEDS**
1. - CONFIGURABLE
 2. - CONFIGURABLE
 3. - CONFIGURABLE
 4. - CONFIGURABLE.
 5. - CONFIGURABLE
 6. - CONFIGURABLE
 7. - CONFIGURABLE
 8. - CONFIGURABLE.
 9. - CONFIGURABLE.
 - 10.- CONFIGURABLE.
 - 11.- CONFIGURABLE
 - 12.- CONFIGURABLE
 - 13.- CONFIGURABLE.
 - 14.- CONFIGURABLE
 - 15.- CONFIGURABLE
 - 16.- CONFIGURABLE

PUERTO SERIE		PUERTO SERIE RS-232 / RS-485		PUERTO SERIE CAN	
PIN	SEÑAL	PIN	SEÑAL	PIN	SEÑAL
1	DCD	1	LIBRE	1	H
2	RX	2	RX	2	L
3	TX	3	TX	3	GND
4	DTR	4	RS485+		
5	GND	5	GND		
6	DSR	6	RS485-		
7	RTS	7	LIBRE		
8	CTS	8	LIBRE		
9	RI	9	LIBRE		



NOTA 1: LA BORNA F9 DEBERÁ CONECTARSE A POSITIVO SIEMPRE QUE SE USE ALGUNA DE LAS ENTRADAS IN3, IN4, IN5 o IN6 PARA LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA DE BOBINAS DE INTERRUPTOR

NOTA 2: LA BORNA F10 DEBERÁ CONECTARSE A POSITIVO SIEMPRE QUE SE USE ALGUNA DE LAS ENTRADAS IN7, IN8 PARA LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA DE BOBINAS DE INTERRUPTOR

"ATENCIÓN"

Este documento contiene información confidencial propiedad de Z I V S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

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

Z I V Aplicaciones y Tecnología S.A.

TITULO: CONEXIONES EXT. 6MCV (E10)

PROYECTO: 6MCV

Rev. 0
Rev. 1 14/03/07

NUMERO: 3RX0189/0003

Dibujado	27/11/06	Nombre	J.C.S.	Hoja: 1
Aprobado	27/11/06	Nombre	J.M.Y.	Continua en Hoja: 2

A

B

C

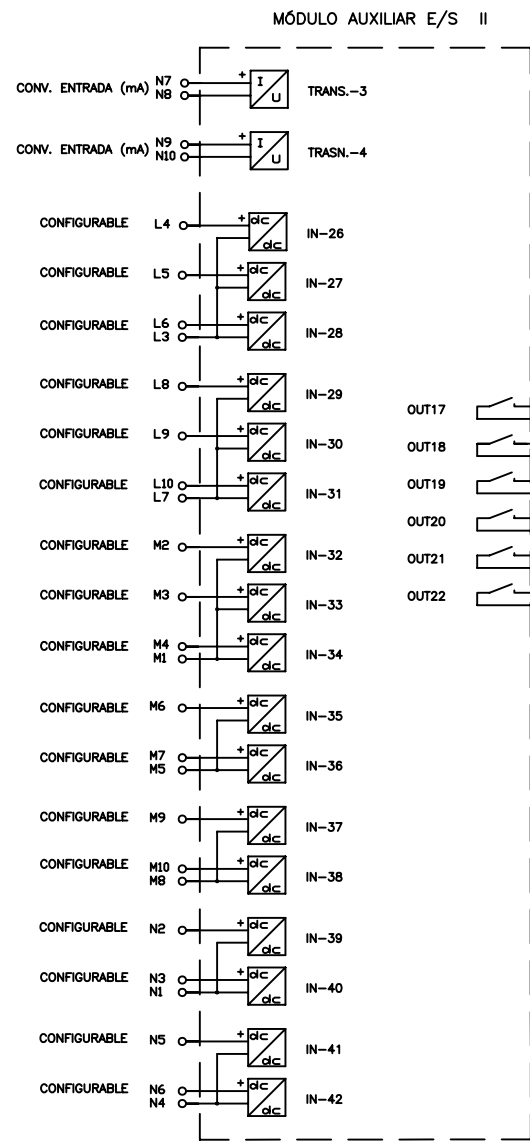
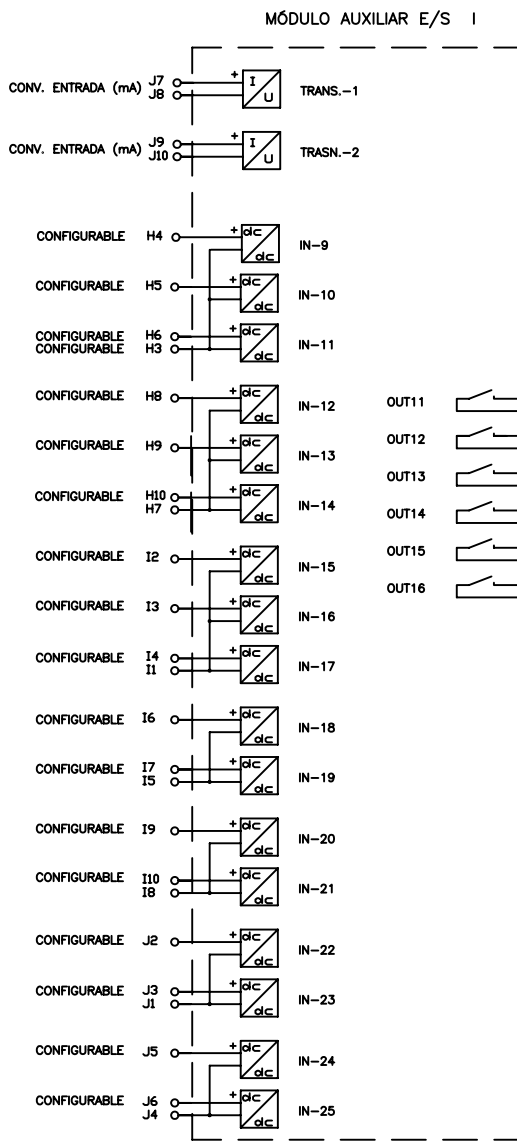
D

A

B

C

D



"ATENCIÓN"

Este documento contiene información confidencial propiedad de Z I V S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

REVISIONES	0	CD0611144	1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16



Z I V Aplicaciones y Tecnología S.A.

TITULO: CONEXIONES EXT. 6MCV (E10)

PROYECTO: 6MCV

Rev. 0

NUMERO: 3RX0189/0003

	Fecha	Nombre	Hoja: 2
Dibujado	27/11/06	J.C.S.	Continua en Hoja: -
Aprobado	27/11/06	J.M.Y.	

E. Índice de Figuras y Tablas



E.1	Lista de figuras.....	E-2
E.2	Lista de tablas.....	E-3



E.1 Lista de figuras

1.2	Interfaz Local	
1.2.1	Display alfanumérico.....	1.2-2
1.2.2	Teclado	1.2-2
1.3	Interfaz Local	
1.3.1	Display gráfico de control local	1.3-2
1.3.2	Símbolos de representación de los dispositivos.....	1.3-3
1.3.3	Ejemplo de estados y maniobras del interruptor	1.3-4
1.3.4	Ejemplo de un elemento de 2 estados	1.3-4
1.3.5	Ejemplo de alarmero.....	1.3-5
1.3.6	Display de entradas / salidas	1.3-6
1.3.7	Ejemplo de display con medidas	1.3-6
1.3.8	Ejemplo de pantalla de definición de mandos	1.3-8
1.5	Instalación y Puesta en Servicio	
1.5.1	Placa de características.....	1.5-3
2.3	Arquitectura Física	
2.3.1	Frente de un 6MCMV de 4U de altura.....	2.3-2
2.3.2	Trasera de un 6MCMV de 4U de altura.....	2.3-2
2.3.3	Frente de un 6MCMV de 6U de altura.....	2.3-3
2.3.4	Trasera de un 6MCMV de 6U de altura.....	2.3-3
2.3.5	Frente de un 6MCMV de 4U de altura en formato vertical.....	2.3-4
2.3.6	Trasera de un 6MCMV de 4U de altura en formato vertical.....	2.3-4
2.3.7	Frente de un 6MCMV de 4U de altura con tapa de protección	2.3-5
3.4	Supervisión de los Circuitos de Maniobra	
3.4.1	Diagrama de bloques y aplicación de las funciones de supervisión de circuitos de maniobra.....	3.4-4
3.8	Histórico de Medidas	
3.8.1	Diagrama explicativo del registro histórico	3.8-2
3.8.2	Lógica del registro histórico	3.8-3
3.9	Entradas, Salidas y Señalización Óptica	
3.9.1	Lógica de habilitación de unidad.....	3.9-4
3.9.2	Diagrama de bloques de la celda lógica asociada a cada una de las salidas físicas.....	3.9-8
3.9.3	Diagrama de bloques de la celda lógica asociada a cada una de las salidas que actúan sobre los LED's.....	3.9-14
3.9.4	Ensayo de las entradas digitales	3.9-15

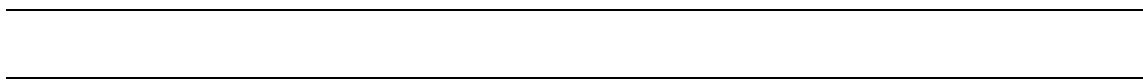


E.2 Lista de tablas

3.1	Medida de Frecuencia	
3.1-1	Salidas digitales y Sucesos del módulo de medida de frecuencia.....	3.1-2
3.4	Supervisión de los Circuitos de Maniobra	
3.4-1	Configuración de entradas digitales para la supervisión.....	3.4-2
3.4-2	Salidas digitales y Sucesos de la supervisión de los circuitos de maniobra.....	3.4-5
3.5	Supervisión de la Tensión de Alimentación	
3.5-1	Salidas digitales y Sucesos de la supervisión de la tensión de alimentación.....	3.5-3
3.6	Cambio de Tabla de Ajuste	
3.6-1	Entradas digitales para el cambio de tabla de ajuste.....	3.6-3
3.6-2	Salidas digitales y Sucesos para el cambio de tabla de ajuste.....	3.6-4
3.7	Registro de Sucesos	
3.7-1	Registro de sucesos.....	3.7-2
3.9	Entradas, Salidas y Señalización Óptica	
3.9-1	Entradas digitales.....	3.9-5
3.9-2	Salidas auxiliares.....	3.9-9
3.10	Lógica Programable	
3.10-1	Operaciones lógicas con memoria.....	3.10-11
3.11	Comunicaciones	
3.11-1	Salidas de la función de IRIG-B.....	3.11-3
3.11-2	Entradas de la función CAN.....	3.11-12
3.11-3	Salidas de la función CAN.....	3.11-13
3.11-4	Entradas de la función entradas / salidas virtuales.....	3.11-17
3.11-5	Salidas de la función entradas / salidas virtuales.....	3.11-18
3.12	Códigos de Alarma	
3.12-1	Magnitud de estado de alarmas y nivel de severidad.....	3.12-2



F. Garantía del Producto





ZIV GRID AUTOMATION, S.L. Garantía Estándar de los Productos

La garantía de los equipos y/o productos de ZIV GRID AUTOMATION, contra cualquier defecto atribuible a materiales, diseño o fabricación, es de **10 años** contados desde el momento de la entrega (salida de los equipos de la fábrica de ZIV GRID AUTOMATION). El usuario deberá notificar inmediatamente a ZIV GRID AUTOMATION sobre el defecto encontrado. Si se determina que el mismo queda amparado por esta garantía, ZIV GRID AUTOMATION se compromete a reparar o reemplazar, a su única opción y según el caso lo requiera, los equipos supuestamente defectuosos, sin cargo alguno para el cliente.

ZIV GRID AUTOMATION podrá, a su sola opción, solicitar al usuario el envío del equipo supuestamente defectuoso a fábrica, para un mejor diagnóstico del problema en aras a determinar si efectivamente existe el fallo y éste queda amparado por las condiciones de esta garantía. Los gastos de envío a ZIV GRID AUTOMATION (incluyendo portes, seguros, gastos de aduanas, aranceles y otros posibles impuestos) serán por cuenta del cliente, mientras que ZIV GRID AUTOMATION se hará cargo de los gastos correspondientes al envío del equipo nuevo o reparado al cliente.

Los costes de reparación y envío para aquellos productos donde se determine que o bien no están amparados por esta garantía o el fallo no era imputable a ZIV GRID AUTOMATION, serán por cuenta del cliente. Todos los equipos reparados por ZIV GRID AUTOMATION están garantizados, contra cualquier defecto atribuible a materiales o fabricación, por un año contado desde el momento de la entrega (fecha de entrega señalada en el albarán de salida de fábrica), o por el periodo restante de la garantía original, siempre el que fuera más largo.

Esta garantía no cubre los siguientes supuestos: 1) instalación, conexión, operación, mantenimiento y/o almacenamiento inadecuados, 2) defectos menores que no afecten al funcionamiento, posibles indemnizaciones, mal uso o empleo erróneo, 3) condiciones de operación o aplicación anormal o inusual, fuera de las especificadas para el equipo en cuestión, 4) aplicación diferente de aquella para la cual los equipos fueron diseñados, o 5) reparaciones o manipulación de los equipos por personal ajeno a ZIV GRID AUTOMATION o sus representantes autorizados.

Excepciones a la garantía descrita:

- 1) Equipos o productos suministrados pero no fabricados por ZIV GRID AUTOMATION. Los mismos serán objeto de la garantía del fabricante correspondiente.
- 2) Software: ZIV GRID AUTOMATION garantiza que el Software licenciado se corresponde con las especificaciones contenidas en los manuales de utilización de los equipos, o con las pactadas expresamente con el usuario final en su caso. Dicha garantía sólo implica que ZIV GRID AUTOMATION procederá a reparar o reemplazar el Software que no se ajuste a las especificaciones pactadas (siempre que no se trate de defectos menores que no afecten al funcionamiento de los equipos).
- 3) En los supuestos en que fuera requerido un cumplimiento de garantía en forma de aval o instrumento similar el plazo de la garantía a estos efectos será como máximo de 12 meses desde la entrega de los equipos (fecha de entrega reflejada en el albarán de salida de fábrica).

SALVO LO ANTERIORMENTE DESCRITO, ZIV GRID AUTOMATION NO ASUME NINGÚN OTRO COMPROMISO DE GARANTÍA, ESCRITO O VERBAL, EXPRESO O IMPLÍCITO. ZIV GRID AUTOMATION NO SERÁ RESPONSABLE EN NINGÚN CASO POR DAÑOS DIRECTOS, INDIRECTOS, ESPECIALES, INCIDENTALS, CONSECUENCIALES (INCLUYENDO LUCROS CESANTES) O DE CUALQUIER OTRA NATURALEZA, QUE PUDIERAN PRODUCIRSE.

ZIV GRID AUTOMATION, S.L.
Parque Tecnológico, 210
48080 Bilbao - España
Tel.- (+34)-(94) 452.20.03
Fax - (+34)-(94) 452.21.40