

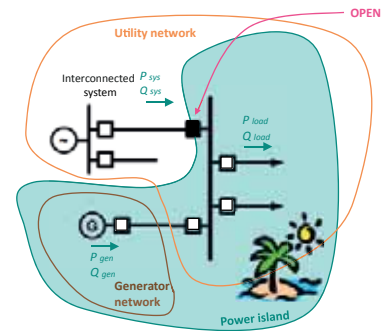


### Características principales

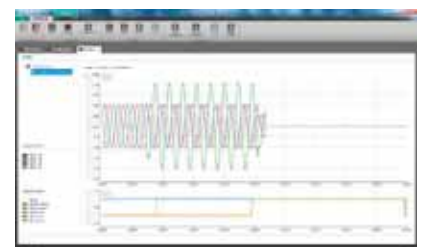
- El SIL-V es un relé de protección de tensión y frecuencia, y supervisión de sincronismo para distribución de baja, media y alta tensión. Representa una solución precisa y práctica para protección de transformadores o máquinas eléctricas.
- Con alimentación auxiliar 24-220 Vdc/48-230Vac, utiliza un interruptor como elemento de corte para proteger un alimentador.
- Capacidad de medida de hasta 1.000 voltios cuando se conecta de forma directa a la línea de baja tensión.

- Protege contra descoplamiento, desconexión de descargas o desacople de la red de la compañía eléctrica, también llamado islanding. El islanding se produce cuando parte de la red de servicios públicos se desconecta del resto del sistema. Si esta situación no se detecta, el generador puede permanecer conectado, causando problemas de seguridad en la red.

Puede darse la reconexión automática del generador a la red causando daños en el generador y en la propia red. El relé de protección SIL-V detecta esta situación gracias a las funciones de tensión y frecuencia basadas en el método de la derivada de frecuencia (Rate of change of Frequency – ROCOF).

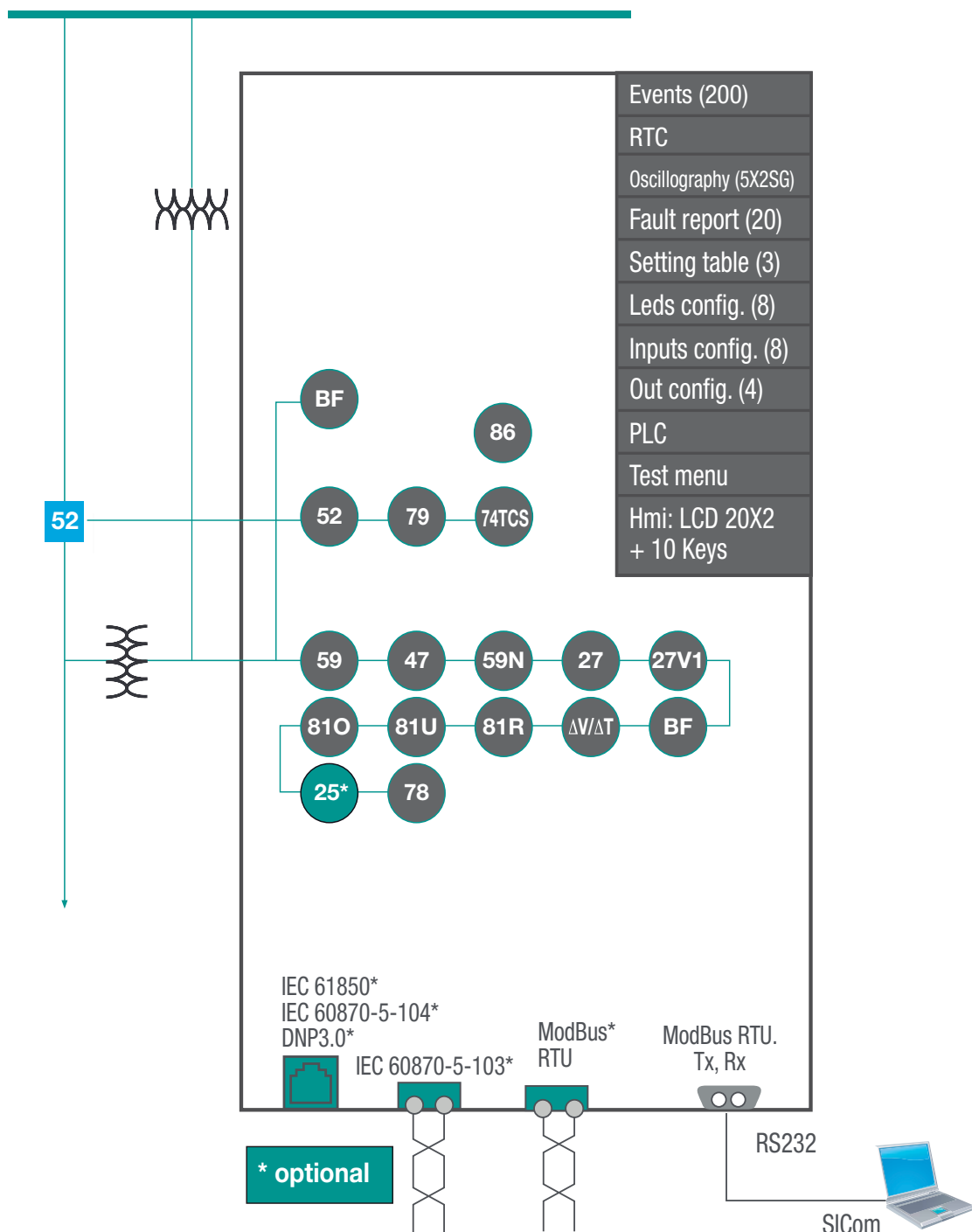


- Funciones de protección: 27(2), 27V1, 59(2), 47, 59N(2),  $\Delta V/\Delta T$ , 74TCS, BF, 52, 79, 81O/U(4), 81R(2), 86, 78 y opcionalmente 25. Función 25 (supervisión de sincronismo): diferencia de tensión, de ángulo y de frecuencia, DLDB, DLLB, LLDB, LLLB.
- 5 intentos de reenganche con la función de protección 79 (Reenganchador). Señalización/control directo del interruptor (función 52) y del reenganchador (función 79).
- Caja metálica con alto nivel de cumplimiento de EMC (compatibilidad electromagnética).
- Comunicación local ModBus RTU a través de su puerto frontal.
- Existen según modelo, varias opciones respecto a los puertos de comunicación traseros:
  - Un puerto trasero RS485 con protocolo de comunicaciones (seleccionable por ajuste) entre IEC60870-103 y Modbus RTU.
  - Un puerto trasero RJ45 con IEC61850, DNP3.0, Modbus TCP/IP o IEC60870-104, dependiendo del modelo.
- El SIL-V dispone de 6 entradas y 4 salidas configurables por el usuario.
- 5 registros oscilográficos, se registran hasta 200 eventos y 20 informes de falta en memoria RAM no volátil, manteniendo la fecha y hora gracias a su RTC interno (Real Time Clock) aun sin corriente de alimentación.



## Especificaciones técnicas SIL-V

### Diagrama de funciones SIL-V



## Especificaciones técnicas

### Características técnicas SIL-V

27_1 27_2	Permiso de función : si/no
	Rango de operación: 3 a 555 V (paso 0.1 V)
	Tiempo de operación: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de reposición: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Nivel de activación: 100%
	Nivel de reposición: 105%
	Reposición temporizada
	Precisión de la temporización: máximo de 30 ms o $\pm 0.5\%$ (el mayor de ambos).
27V1	Permiso de función : si/no
	Rango de operación: 3 a 555 V (paso 0.1 V)
	Tiempo de operación: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de reposición: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Nivel de activación: 100%
	Nivel de reposición: 105%
	Reposición temporizada
	Precisión de la temporización: máximo de 30 ms o $\pm 0.5\%$ (el mayor de ambos).
59_1 59_2	Permiso de función : si/no
	Rango de operación: 6 a 999 V (paso 0.1 V)
	Tiempo de operación: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de reposición: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Nivel de activación: 100%
	Nivel de reposición: 95%
	Reposición temporizada
	Precisión de la temporización: máximo de 30 ms o $\pm 0.5\%$ (el mayor de ambos).
59N_1 59N_2	Permiso de función : si/no
	Rango de operación: 6 a 999 V (paso 0.1 V)
	Tiempo de operación: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de reposición: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Nivel de activación: 100%
	Nivel de reposición: 95%
	Reposición temporizada
	Precisión de la temporización: máximo de 30 ms o $\pm 0.5\%$ (el mayor de ambos).
47	Reposición temporizada
	Precisión de la temporización: máximo de 30 ms o $\pm 0.5\%$ (el mayor de ambos).
	Permiso de función : si/no
	Rango de operación: 6 a 999 V (paso 0.1 V)
	Tiempo de operación: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de reposición: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Nivel de activación: 100%
	Nivel de reposición: 95%
	Reposición temporizada
	Precisión de la temporización: máximo de 30 ms o $\pm 0.5\%$ (el mayor de ambos).
Precisión de la temporización: $\pm 30$ ms o $\pm 5\%$ (el mayor de los dos)	

$\Delta V/\Delta t$	Permiso de función : si/no
	Tipo: Incremento o Decremento
	Nivel de activación: 1 a 200 V/s (paso 1 V/s)
	Tiempo de operación: 1.00 a 40.00 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de reposición: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Precisión de la temporización: máximo de 60 ms o $\pm 5\%$ (el mayor de ambos).
81_1 81_2 81_3 81_4	Permiso de función : si/no
	Tipo: subfrecuencia o sobrefrecuencia
	Rango de operación: 45.00 a 65.00 Hz (paso 0.01 Hz)
	Tiempo de operación: 0.06 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de reposición: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Bloqueo de la función si la tensión de fase B es menor que 45 V
	Nivel de activación: 100%
	Nivel de reposición subfrecuencia: nivel de activación + 50mHz Nivel de reposición sobrefrecuencia: nivel de activación - 50 mHz
Reposición temporizada	
La medida de frecuencia es una media de la frecuencia medida durante 8 ciclos. El tiempo de operación será el valor ajustado más un máximo de 160 ms (50 Hz) o 133 ms (60 hz) correspondientes a los 8 ciclos necesarios para conseguir la medida de corriente.	
81R_1 81R_2	Permiso de función : si/no
	Tipo: Incremento o Decremento
	Nivel: 0.1 a 5 Hz/s (paso 0.1 Hz/s)
	Tiempo de operación: 0.06 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de reposición: 0.2 a 1200.0 s (paso 0.1s)
	Bloqueo de la función si la tensión de fase B es menor que 45 V
La medida de frecuencia es una media de la frecuencia medida durante 8 ciclos. El tiempo de operación será el valor ajustado más un máximo de 160 ms (50 Hz) o 133 ms (60 hz) correspondientes a los 8 ciclos necesarios para conseguir la medida de corriente.	
78_1 78_2	Permiso de función : si/no
	Nivel: 1 s 25. (paso 1°)
	Tiempo de reposición: 0.2 a 1200.0 s (paso 0.1s)
	Nivel de precisión: $\pm 0.5^\circ$
Bloqueo de la función si la tensión de fase B es menor que 45 V	
Monitorización interruptor	Número máximo de aperturas: 1 a 10000 (paso 1)
	Tiempo de apertura: 0.02 a 30 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de cierre: 0.02 a 30 s (paso 0.01 s)
	Exceso aperturas repetidas: 1 a 10000 (paso 1)
	Tiempo de exceso aperturas repetidas: 1 a 300 min (paso 1 min)
	Tiempo de exceso aperturas repetidas: 1 a 300 min
BF	Permiso de función: si/no
	Tiempo de fallo de apertura: 0.02 a 1 s (paso 0.01 s)
	Inicio de función: configurable por el usuario

<b>74TCS</b>	Permiso función: si/no
	Tiempo de operación: 0.02 a 300 s (paso 0.01 s)
	Continuidad de disparo, en circuito a y b.
	Entradas configurables
<b>79</b>	Permiso de función: si/no
	Permiso de espera: si/no
	Número de reenganches: 1 a 5
	Tiempo de reenganches 1, 2, 3, 4, 5 : 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Tiempo de espera: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Posibilidades de bloqueo: entradas de pulso, entradas de nivel, maniobras.
	Tiempo de reposición: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
Tiempo de apertura definitiva: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)	
<b>25 (*)</b>	Nivel de tensión muerta: 3 a 555 V (paso 0.1 V)
	Nivel de tensión viva: 6 a 999 V (paso 0.1 V)
	Temporización supervisión tensión: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01 s)
	Diferencia tensiones línea-barra: 4.0 a 50.0 V (paso 0.1 V)
	Diferencia fases línea-barra: 0 a 90° (paso 0.1°)
	Diferencia frecuencia línea-barra: 0,06 a 10 Hz (paso 0.01 Hz)
	Temporización sincronismo: 0.02 a 300.00 s (paso 0.01s)
	Tensión de barra y tensión de línea fase B: <ul style="list-style-type: none"> <li>• módulos y fase mediante DFT</li> <li>• frecuencia mediante circuito hardware de detección de pasos por cero.</li> </ul>
	Tiempo mínimo de señal de permiso: 150 ms
	<b>49T</b>
<b>Control lógica programable (PLC)</b>	OR4, NOR4, OR4_LATCH, NOR4_LATCH, OR4_PULSES, AND4_LATCH, NAND4_LATCH, AND4_PULSES, OR4_TIMER, NOR4_TIMER_UP, AND4_TIMER_UP, NAND4_TIMER_UP
<b>86</b>	Permite bloquear el contacto de disparo mediante el uso de la lógica programable (PLC: OR_LACTH)
<b>Tablas ajustes</b>	3 tablas de ajustes
	Activas por ajuste general o por entrada
	Seleccionables por entrada o por ajuste general.
<b>RTC</b>	Tiempo de carga del condensador: 10 minutos
	Funcionamiento sin tensión auxiliar: 72 horas
<b>Oscilografía</b>	16 muestras/ciclo
	Configuración de inicio de oscilo
	5 registros: 3 ciclos prefalta y 85 postfalta
	COMTRADE IEEE C37.111-1991
<b>Informe de falta</b>	4 canales analógicos y 64 canales digitales
	20 informes de falta con 24 eventos cada uno
<b>6 entradas configurables</b>	Misma tensión que la alimentación auxiliar
<b>4 salidas configurables</b>	250 Vca – 8 A
	30 Vcc – 5 A
	Salida 1 y salida 2 conmutadas (NC + NA) Salida 3 y Salida 4: NA
<b>Frecuencia</b>	50/60Hz
<b>Medida de tensión</b>	Tensiones de fases (V-A, V-B, V-C), Tensión de neutro calculada (3V-0), Tensión residual (V-R) (*), Tensión de barras (V-BB) (*), Tensión de secuencia positiva (V-1), Tensión de secuencia negativa (V-2), máxima tensión (Vmax) y Mínima tensión (Vmin)
	Rango de medida: Escala baja (tensión nominal < 250 V) → 3-250 V Escala alta (tensión nominal > 250 V) → 12-1000 V

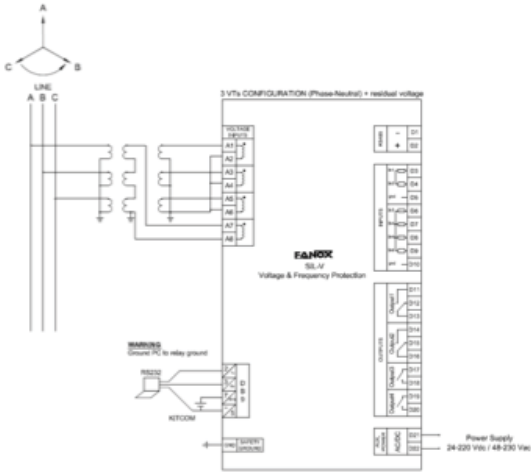
<b>Medida de frecuencia</b>	frecuencia de barra.
	Frecuencia de la fase B
	Derivada de frecuencia respecto del tiempo
	Frecuencia de barra fase B (*)
	Diferencia de frecuencia entre barra y línea (*)
	Tensión mínima para medir frecuencia: 40 V
Precisión: ± 0.01 Hz	
<b>Comunicaciones</b>	COMUNICACIÓN LOCAL: Puerto local RS232: Modbus RTU
	COMUNICACIÓN REMOTA (*) • 1 Puerto remoto RS485: Modbus RTU o IEC 60870-5-103 (ajuste general) • 1 Puerto remoto RJ45: IEC 61850, DNP3.0 o IEC 60870-5-104
<b>Alimentación auxiliar</b>	24 – 220 Vcc / 48 – 230 Vca ±20%
<b>Condiciones Ambientales</b>	Temperatura de operación: -10 a 70°C
	Temperatura de almacenaje: -20 a 80 °C
	Humedad relativa: 95%
<b>Características mecánicas</b>	Caja metálica
	Montaje en panel
	177 x 107 mm IP-54

(\*) Opcionales dependiendo del modelo

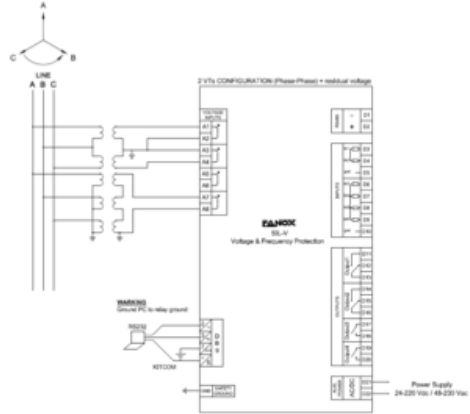
# Especificaciones técnicas

## Diagrama de conexiones SIL-V

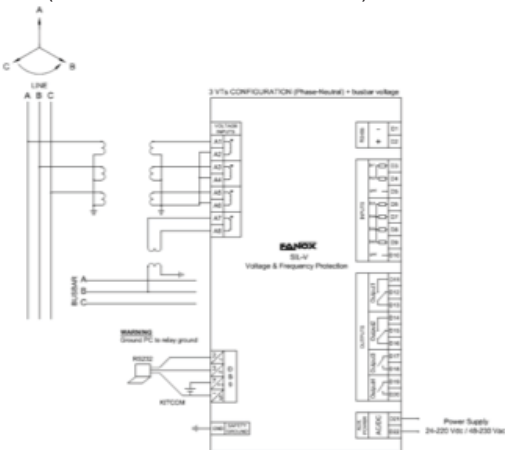
Configuración 3 TT (fase-neutro) + tensión residual



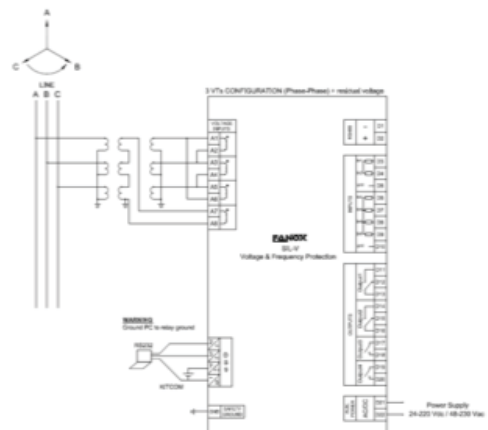
Configuración 2 TT (fase-fase) + tensión residual



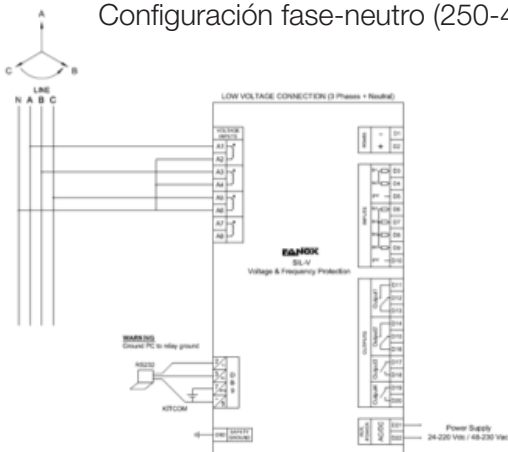
Configuración 3 TT (fase-neutro) + tensión de barra (Modelo con sincronismo)



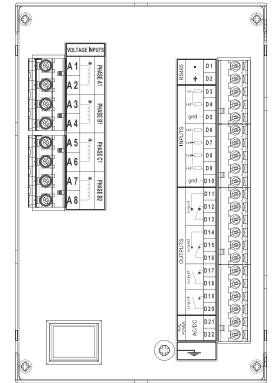
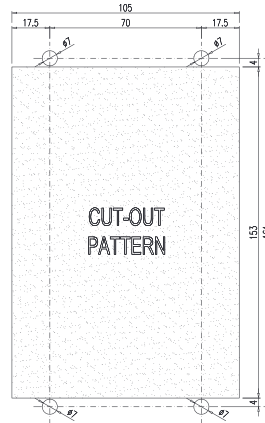
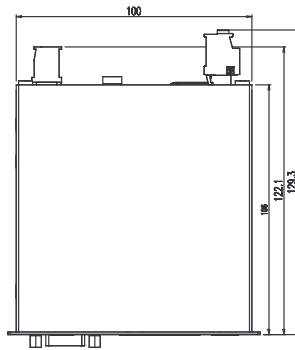
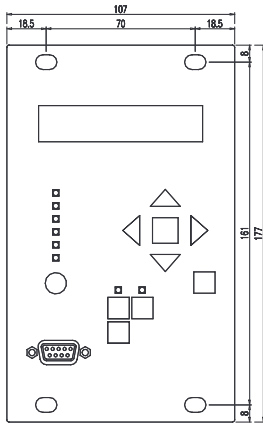
Configuración 3 TT (fase-fase) + tensión residual



Conectando el relé directamente a la línea de baja tensión  
Configuración fase-neutro (250-480 V)



### Dimensiones y corte de chapa SIL-V



### Selección & Códigos de pedido SIL-V

SIL-V	Relé de protección de tensión y frecuencia y sincronismo										FUNCIONES DE PROTECCIÓN	
												(27(2) + 27V1 + 59(2) + 47 + 59N(2) + ΔV/ΔT + 74TCS + BF + 52 + 79 + 81 U/O(4)+81R(2) + 86 + 78
	0											<b>MEDIDA DE FASE</b> Definido por ajustes generales
		0										<b>MEDIDA DE NEUTRO</b> Definido por ajustes generales
			0									<b>FRECUENCIA DE LA RED</b> Definido por ajustes generales (50 o 60 Hz)
				C								<b>ALIMENTACIÓN</b> 24-110 Vcc/48-230 Vac
					0 2							<b>FUNCIONES ADICIONALES</b> - + 25
						A B C D						<b>COMUNICACIONES REMOTAS</b> RS232 (Modbus RTU) + RS485 (Modbus RTU or IEC 60870-5-103) RS232 (Modbus RTU) + RJ45 (IEC 61850) RS232 (Modbus RTU) + RJ45 (DNP3.0 TCP/IP) RS232 (Modbus RTU) + RJ45 (IEC 60870-5-104)
							1					<b>ENTRADAS-SALIDAS</b> 6 Entradas y 4 Salidas
								2				<b>MECÁNICA</b> Montaje Vertical
									A B C E			<b>IDIOMA</b> Inglés, Español y Alemán Inglés, Español y Turco Inglés, Español y Francés Inglés, Turco y Ruso
										A		<b>REVISIÓN</b> -

Ejemplo de código de pedido:

SIL V	0	0	0	C	2	A	1	2	B	A	SILV000C2A12BA	
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	--