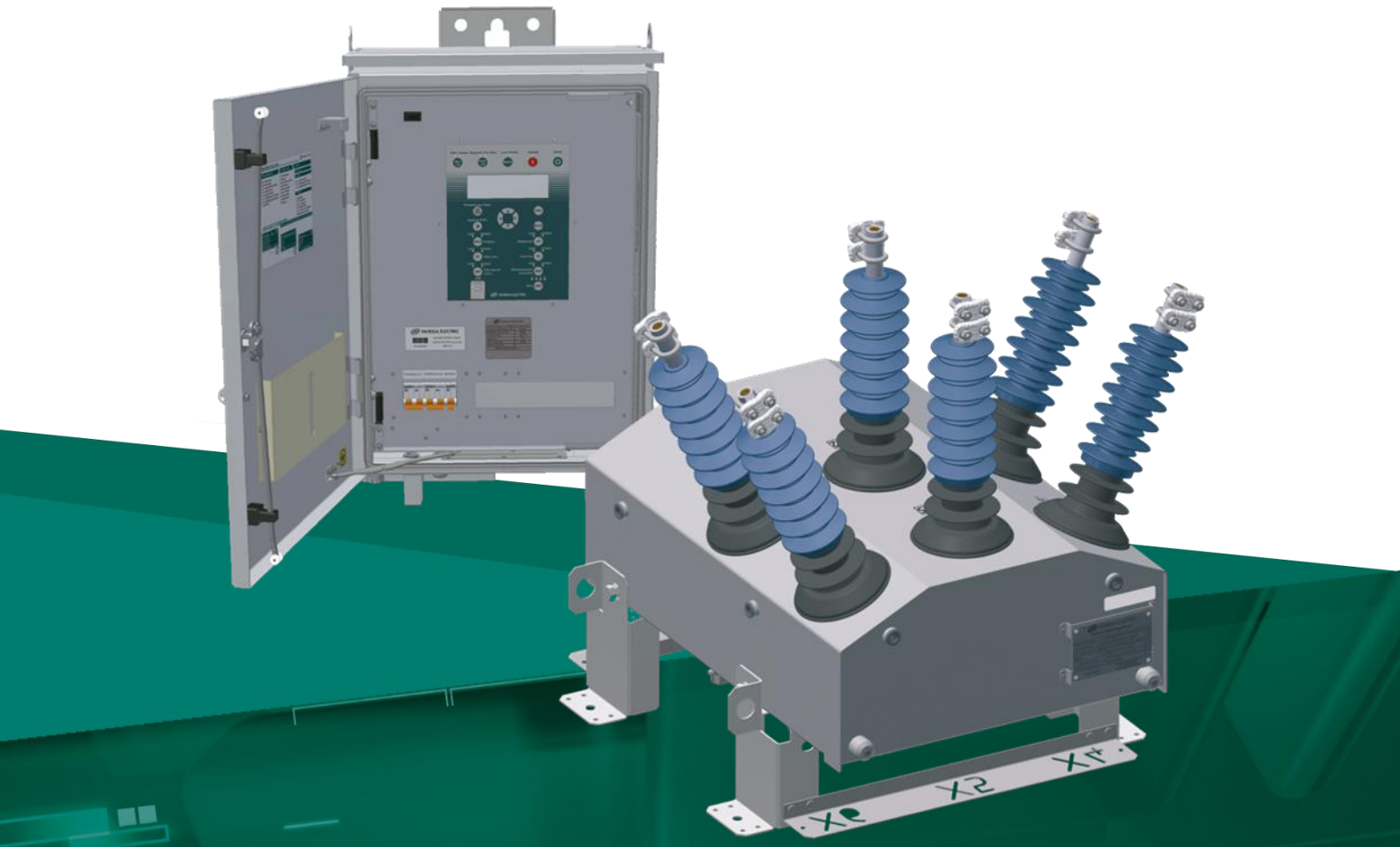
TAVRIDA ELECTRIC
Excellence in Engineering

Rec15/25_All_5p

RECONECTADOR AUTOMÁTICO

15 kV, 16 kA, 630 A
27 kV, 12.5 kA, 630 A
27 kV, 16 kA, 630 A



GUÍA DEL PRODUCTO

Tabla de contenidos

1 Introducción 4
1.1 Abreviaturas 6
2 Presentación 8
2.1 Campo de aplicación del producto 9
2.2 Beneficios clave 9
2.3 Conformidad 9
3 Codificación del producto 10
3.1 Codificación del reconectador 11
3.2 Codificación de los componentes del reconectador 14
4 Parámetros técnicos 17
5 Diseño y funcionamiento 23
5.1 Diseño 24
5.1.1 Módulo de corte para uso a la intemperie 24
5.1.2 Tanque de protección 24
5.1.3 Medición de corriente y tensión 25
5.1.4 Indicador dos Contatos Principais 25
5.1.5 Interruptor en vacío ISM/TEL 24-16/800 25
5.1.6 Cable de control 26
5.1.7 Control del reconectador 27
5.1.8 Gabinete de control del reconectador 28
5.1.9 Módulo de panel de control (CPM) 31
5.1.10 Módulo de control del reconectador (RCM) 32
5.1.11 Módulo de fuente de alimentación filtrada (PSFM) 32
5.1.12 Batería recargable (BAT) 33
5.1.13 Módulo de entrada/salida (IOM) 33
5.1.14 Interfase Ethernet (ETH) 35
5.1.15 Módulo Wi-Fi (WFM) 35
5.1.16 Módulo Bluetooth (BTM) 36
5.2 Funcionamiento 36
5.2.1 Apertura 36
5.2.2 Cierre 37
6 Funciones 39
6.1 Protección 40
6.1.1 Descripción general 40
6.1.2 Elementos de protección 43
6.2 Medición 63
6.2.1 Descripción general 63
6.2.2 Filtro de inrush 64
6.3 Comunicación 65
6.3.1 Descripción general 65
6.3.2 Interfaz de computadora personal (PCI) 65
6.3.3 Interfaz de telecomunicaciones (TCI) 66
6.3.4 Alarmas señalizaciones y medidas 66
6.3.5 Interfaz de entradas/salidas digitales (IOI) 66
6.4 Ingeniería Remota 66
6.5 Indicación 68
6.5.1 Interfaz hombre-máquina (MMI) 68
7 Notas de la aplicación 70
7.1 Kits de montaje 71
7.1.1 OSM kit de montaje 71
7.1.2 Kit de montaje de RC 74
7.1.3 Kit de montaje de AT 75
7.2 Conexiones de línea principal 78
7.2.1 Prolongaciones de los aisladores 78
7.2.2 Opciones de conexión de conductores 79
7.3 Equipos de telecomunicaciones 82
7.4 Fuente de alimentación auxiliar 82
8 Apéndices 84
8.1 Apéndice 1. Pruebas de tipo 85
8.2 Apéndice 2. Repuestos y accesorios 87
8.3 Apéndice 3. Dimensions 88

8.4 Lista de cambios 132

1 Introducción

Esta Guía del producto describe los reconectadores automáticos fabricados por Tavrida Electric.

Los reconectadores de Tavrida Electric están diseñados para líneas de distribución aéreas y subestaciones a la intemperie con tensión nominal de hasta 27 kV.

¡Importante! Debido a la mejora continua del producto, las especificaciones y el diseño son aspectos que se pueden modificar sin previo aviso.

Los componentes principales del reconectador son:

Módulo de corte para uso a la intemperie (OSM)

El OSM aislado en aire incorpora un interruptor ISM/TEL 24-16/800 en vacío de Tavrida Electric con actuadores magnéticos por fase alojados en un tanque fabricado en aleación de aluminio resistente a la corrosión. Seis aisladores del circuito principal fabricados de polímero estable a los rayos UV y cubiertos íntegramente con una funda de goma de silicona. Cada aislador cuenta con sensores de corriente y tensión integrados para fines de protección, medición e indicación.

Control del reconectador (RC)

El RC es un controlador basado en un microprocesador que brinda funciones de protección, medición, registro de datos y comunicación.

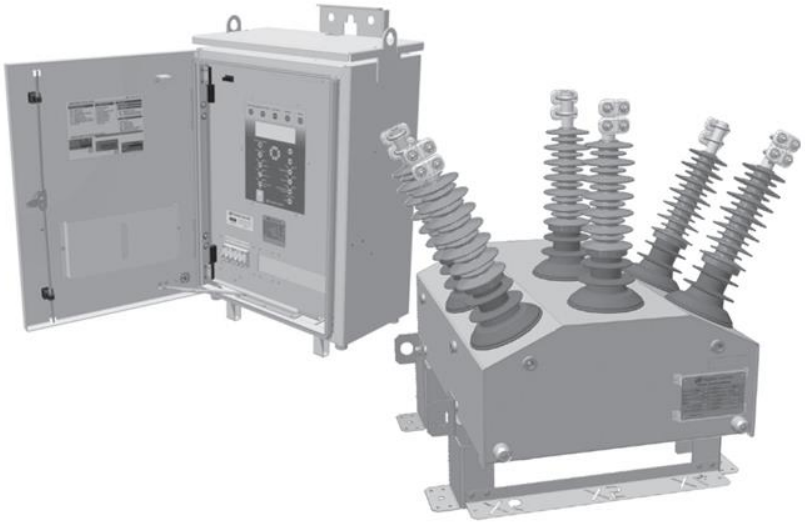
Cable de control

El cable de control conecta el OSM al RC.

Esta guía describe los parámetros técnicos, las funciones y los principios de funcionamiento del reconectador. La finalidad de este documento es brindar información necesaria del producto a ingenieros de aplicaciones y personal de servicio técnico.

Lista de documentos técnicos relacionados:

Nombre del documento	Público destinatario	Propósito del documentoa
Guía para el usuario	Representantes de compras, personal operativo, instaladores, ingenieros	Breve descripción del producto Descripción de limitaciones de transporte y almacenamiento Descripción de verificaciones necesarias, instalación y puesta en marcha del producto Descripción del funcionamiento y mantenimiento Descripción de resolución de problemas
Guía de manipulación e instalación	Operarios, instaladores, ingenieros de puesta en marcha del cliente	Descripción de limitaciones de transporte y almacenamiento Descripción de verificaciones necesarias, instalación y puesta en marcha del producto
Certificado de pruebas de rutina	Servicio de aprovisionamiento a clientes	Identificación del producto, breve descripción de parámetros técnicos, datos sobre pruebas de rutina



1.1 Abreviaturas

ABR	Restauración automática de alimentación
AT	Transformador auxiliar
BAT	Batería
BF	Falla franca
BTM	Módulo Bluetooth
CC	Cable de control (umbilical)
CCV	Verificador de condiciones de cierre
CLP	Elemento de carga fría
CPM	Módulo de panel de control
CT	Transformador de corriente
CU	Desbalance de corriente
D	Retardado
EF	Interruptor de posición de puerta
EF1	Elemento de protección contra falla a tierra
EF2	Elemento de protección contra falla a tierra de ajuste bajo para disparos retardados
EF3	Elemento de protección contra falla a tierra de ajuste bajo para disparos instantáneos
EFID	Detección de interrupción de falla a tierra
EL	Elemento de protección contra falla a tierra de ajuste alto para disparos instantáneos
ETH	Registro de eventos
I	Instantáneo
I/O	Entrada/salida
IOI	Interfaz de entrada/salida
IOM	Módulo de entrada/salida
LCD	Pantalla de cristal líquido
HL	Elemento de protección de Hot Line (Línea Viva)
LP	Perfil de carga
LS	Elemento de protección contra pérdida de alimentación
ME	Elemento de medición
ML	Registro de fallas
MMI	Interfaz hombre-máquina
MPM	Módulo de procesador principal
NAP	Protección de admisión neutral
NVS	Cambio de voltaje neutral
OC	Elemento de protección contra sobrecorriente
OC1	Elemento de protección contra sobrecorriente de ajuste bajo para disparos retardados
OC2	Elemento de protección contra sobrecorriente de ajuste bajo para disparos instantáneos
OC3	Elemento de protección contra sobrecorriente de ajuste alto para disparos instantáneos
OCID	Detección de interrupción de sobrecorriente
OCR	Elemento de protección contra sobrecorriente con reconexión
OSM	Módulo de corte para uso a la intemperie

PCI	Interfaz de computadora personal
PSFM	Módulo de fuente de alimentación filtrada
RC	Gabinete de control del reconectador
RCM	Módulo de control del reconectador
RTC	Reloj en tiempo real
RTU	Unidad de telecomunicación remota
SA	Descargador de sobretensión
SCADA	Control, supervisión y adquisición de datos
SD	Detector de fuente
SECR	Seccionalizador con recierre
SEF	Falla sensitiva a tierra
SEFID	Detección de interrupción de falla sensitiva a tierra
SEFR	Falla sensitiva a tierra con reconexión
SI	Indicador de sincronización
TEL	Tavrida Electric
TCI	Interfaz de telecomunicaciones
TDI	Interfaz del ”Telarm Dispatcher”
UF	Subfrecuencia
UV	Subtensión
VRC	Control de reconexión por tensión
VT	Transformador de tensión
VU	Desbalance de tensión
ZSC	Coordinación de secuencias de zona

2 Presentación

2.1 Campo de aplicación del producto

Los reconectadores se pueden utilizar en líneas de distribución aéreas radiales o en anillo. Las principales aplicaciones son:

- Eliminación de fallas transitorias mediante reconexión automática;
- Aislamiento de fallas constantes en la red de líneas aéreas;
- Aislamiento de fallas constantes en una red en la que la coordinación de protecciones convencionales no es una opción viable;
- Restauración automática de alimentación.

El reconectador también puede usarse en subestaciones a la intemperie que alimentan líneas de distribución aérea. Se puede utilizar como:

- Alimentador de salida de subestación con función de reconexión;
- Interruptor de acoples de barras de subestación con capacidad de restauración automática;
- Interruptor de entrada con protección de sobrecorriente para fallas de barras, protección contra subtensión para fines de restauración automática e interfaces para protección no eléctrica de transformador.

2.2 Beneficios clave

Los reconectadores Tavrida Electric brindan las siguientes ventajas competitivas:

- **No necesitan mantenimiento**

  Módulo de corte libre de mantenimiento y supervisión durante toda su vida útil, que ofrece 30.000 operaciones a corriente nominal y 50 operaciones en cortocircuito a plena carga (O-CO).

- **Livianos**

  El liviano interruptor en vacío y el robusto tanque de aluminio de Tavrida Electric suman, en total, 68 kg para OSM15_Al_1 y 72 kg para OSM25_Al_1, convirtiéndolo en el módulo de corte para uso a la intemperie más liviano del mercado.

  Como resultado, el envío, la manipulación y la instalación son más sencillos y rápidos.

- **Sistema de medición sofisticado**

  Todos los OSM cuentan con seis sensores de tensión incorporados en los aisladores. Esto convierte al reconectador en el dispositivo ideal para soluciones de automatización de lazos auto regenerativos.

  Los sensores por bobinas de Rogowski, que se utilizan tanto para mediciones de corriente de fase como de tierra, mejoran notablemente la exactitud de la protección y simplifican su coordinación.

- **Ecológicos**

  Los módulos OSM15_Al_1 y OSM25_Al_1 son módulos de corte para uso a la intemperie con aislamiento patentado de aire y sólidos. La confiabilidad del diseño está demostrada por pruebas realizadas en las condiciones climáticas y de contaminación más adversas en Koeberg Insulator Pollution Test Station (KIPTS), en Sudáfrica.

- **Funcionamiento sin batería de reserva**

  El control del reconectador RC5_4 está diseñado para brindar plena funcionalidad sin batería de reserva en caso de contar con fuente de alimentación auxiliar de CA o CC confiable. Esto elimina la necesidad de recambio periódico de la batería, por ej., para aplicación en subestación.

2.3 Conformidad

La conformidad del reconectador de Tavrida Electric con normas internacionales está confirmada por importantes centros de ensayos internacionales.

La lista de informes de ensayos se incluye en el Apéndice 1.

3 Codificación del producto

3.1 Codificación del reconectador

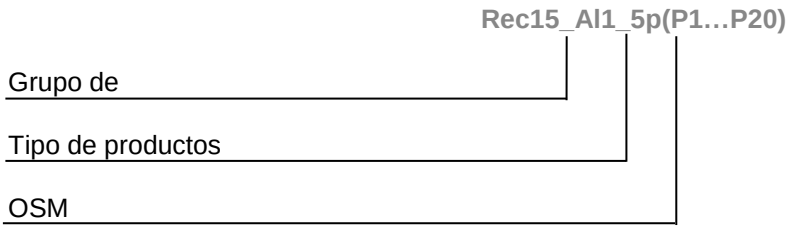


Tabla 1 – Descripción de la codificación del reconectador

Parámetro	Descripción del parámetro	Opciones aplicables	Código extendido	Código
P1	Personalización	Valor predeterminado	C.0	1
		Otro — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	…	…
P2	Tipo de OSM	OSM con bobinas Rogowski y bobina del actuador de 220V, versión 5	25TP-ROG220V5	1
P3	Idioma	Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	L.Custom	1
		MMI, calcomanías y placas de identificación del RC y el OSM en inglés	EN15/EN25	2
		MMI, calcomanías y placas de identificación del RC y el OSM en portugués	PT15/PT25	3
		MMI y calcomanías en inglés	EN	4
		MMI y calcomanías en portugués	PT	5
		MMI y calcomanías en español	ESP	6
		MMI, calcomanías y placas de identificación del RC y el OSM en español	ESP15/ESP25	7
P4	Tipo de controlador	Gabinete de control del reconectador RC5_4	RC5.4A	1
P5	Versión de firmware	2.72.027	2.72.027-6.45-4.02	1
		2.76.030	2.76.030-6.45-4.02	7
P6	Kit de montaje del OSM	Sin kit de montaje	SURF	1
		Kit de montaje estándar sin pieza de interfaz para poste	10	2
		Kit de montaje con pieza de interfaz para poste para montantes M16	10M18	3
		Kit de montaje con pieza de interfaz para poste para montantes M20	10M22	4
		Kit de montaje con pieza de interfaz para poste para montantes M20 para instalación a través del poste	10M22TH	5
		Kit de montaje con soporte de interfaz M16 para instalación alrededor del poste con perfiles en U de 500 mm y montantes M16 de 450 mm	10M18AR500	6
		Kit de montaje con soporte de interfaz M20 para instalación alrededor del poste con perfiles en U de 700 mm y montantes M20 de 450 mm	10M22AR700	7
		Kit de montaje con soporte de interfaz M16 para instalación alrededor del poste con perfiles en U de 500 mm atornillados al soporte de interfaz y montantes M16 de 450 mm	10M18AR500M16	8
		Kit de montaje con soporte de interfaz M20 para instalación alrededor del poste con perfiles en U de 700 mm atornillados al soporte de interfaz y montantes M20 de 450 mm	10M22AR700M20	9
		Kit de montaje de subestación con altura regulable	SUB	A
P7	Kit de montaje del AT	Sin	ATMK.0	1
		Soporte para VT en resina de moldeo	CR	2
		Soporte para VT en resina de moldeo para instalación alrededor del poste con dos perfiles en U de 500 mm y montantes M16	CRAR500M16	3
		Soporte para VT en resina de moldeo para instalación alrededor del poste con dos perfiles en U de 700 mm y montantes M20	CRAR700M20	4
		Dos soportes para VT en resina de moldeo para instalación alrededor del poste con dos perfiles en U de 500 mm y montantes M16	CR-CRAR500M16	5
		Dos soportes para VT en resina de moldeo para instalación alrededor del poste con dos perfiles en U de 700 mm y montantes M20	CR-CRAR700M20	6
		Dos soportes para VT en resina de moldeo para instalación alrededor del poste con cuatro perfiles en U de 500 mm y montantes M16	2CRAR500M16	7
		Dos soportes para VT en resina de moldeo para instalación alrededor del poste con cuatro perfiles en U de 700 mm y montantes M20	2CRAR700M20	8
		Kit de instalación del VT en resina de moldeo para kit de montaje de subestación	CR-SUB	9

		Kit de instalación del transformador de potencia en aceite para kit de montaje de subestación	OPT-SUB	A
		Kit de instalación del CT en resina de moldeo para kit de montaje de subestación	CT-SUB	B
		Soporte para VT en resina de moldeo para instalación a través del poste con soporte de base para montantes M20 y perfil en U de 700 mm	CRTH22	C
		Soporte para VT en resina de moldeo para instalación a través del poste con soporte de base para montantes M20, perfil en U de 700 mm y dos montantes M20	CRTHM20	D
		Dos soportes para VT en resina de moldeo para instalación a través del poste con soporte de base para montantes M20 y dos perfiles en U de 700 mm	2CRTH22	E
		Dos soportes para VT en resina de moldeo para instalación a través del poste con soporte de base para montantes M20, dos perfiles en U de 700 mm y montantes M20	2CRTHM20	F
P8	Cable de control	5 metros	5mAL1DD.5	1
		7 metros	7mAL1DD.5	2
		12 metros	12mAL1DD.5	3
		20 metros	20mAL1DD.5	4
P9	Tipo de conector principal	Sin	CON.0	1
		Conector NEMA de 2 orificios	N2Al	2
		Conector Burndy® de 2 orificios	N2B	3
		Conector NEMA de 4 orificios	N4Al	4
		Conector aéreo tipo grampa con protección contra aves	Aerial-BG	5
		Conector NEMA de 2 orificios con protección contra aves	N2Al-BG	6
		Conector NEMA de 4 orificios con protección contra aves	N4Al-BG	7
P10	Accesorios para conexión a tierra	Sin	EA.0	1
		Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	EA.Custom	2
		Dos bornes de presión en cruz para alambre de 25–70 mm^2	2CPT25-70x13	3
P11	Cable de alimentación	Sin	PC.0	1
		Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	PC.Custom	2
		Cable de 1,5 mm^2 de doble núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 5 metros	5mx2x1.5xR6S	3
		Cable de 1,5 mm^2 de doble núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 7 metros	7mx2x1.5xR6S	4
		Cable de 1,5 mm^2 de doble núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 12 metros	12mx2x1.5xR6S	5
		Cable de 1,5 mm^2 de doble núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 20 metros	20mx2x1.5xR6S	6
		Dos cables de 1,5 mm^2 de doble núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 5 metros	2x5mx2x1.5xR6S	7
		Dos cables de 1,5 mm^2 de doble núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 7 metros	2x7mx2x1.5xR6S	8
		Dos cables de 1,5 mm^2 de doble núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 12 metros	2x12mx2x1.5xR6S	9
		Dos cables de 1,5 mm^2 de doble núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 20 metros	2x20mx2x1.5xR6S	A
		Cable de 1,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 4,5 metros	4.5mx3x1.5xR6S	B
		Cable de 1,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 11 metros	11mx3x1.5xR6S	C
		Cable de 2,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 5 metros	5mx3x2.5xR6S	D
		Cable de 2,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 7 metros	7mx3x2.5xR6S	E
		Cable de 2,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 12 metros	12mx3x2.5xR6S	F
		Cable de 2,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y ojal con manguito a presión del lado del RC, de 20 metros	20mx3x2.5xR6S	G
		Cable de 2,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y conector Cnlinko® YM20 del lado del RC, de 5 metros	5mx3x2.5xR6CNL	H
		Cable de 2,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y conector Cnlinko® YM20 del lado del RC, de 7 metros	7mx3x2.5xR6CNL	J
		Cable de 2,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del	12mx3x2.5xR6CNL	K

		VT y conector Cnlinko® YM20 del lado del RC, de 12 metros		
		Cable de 2,5 mm^2 de triple núcleo con ojal redondo de 6 mm del lado del VT y conector Cnlinko® YM20 del lado del RC, de 20 metros	20mx3x2.5xR6CNL	L
P12	Kit de montaje del RC	Sin	RCMK.0	1
		Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	RCMK.Custom	2
		Perfiles en U de 800 mm sujetados al RC con tornillos M20 para instalación alrededor del poste con montantes M16 de 1000 mm	AR800	3
		Kit de instalación del RC para kit de montaje de subestación	SUB1	4
		Perfiles en U de 500 mm sujetados al RC con tornillos M20 para instalación alrededor del poste con montantes M16 de 450mm	AR500	5
		Dos montantes M20 de 450 mm	TH20	6
P13	Tipo de batería	Sin	B.0	1
		Batería lista	B-R	2
		Batería nominal para -15 grados	B-15	5
		Batería nominal para -25 grados	B-25	3
		Batería nominal para -40 grados	B-40	4
P14	Módulo de entrada/salida	Sin	IO.0	1
		12–60 VCC	IO.60	2
		110-250 VCC	IO.220	3
P15	Ethernet	Sin	E.0	1
		Ethernet cableado (interfaz RJ45)	E.W	2
		Ethernet óptica	E.Op	3
P16	Acceso inalámbrico local	Sin	LWA.0	1
		Bluetooth	BT	2
		Wi-Fi	WF	3
P17	Tomacorriente	Cableado de tomacorriente sin tapa	PO.0	1
		Cableado de tomacorriente con tapa ciega	PO.Blank	2
		Conector UE conectado a entrada de alimentación CA1	EU	3
		Dos conectores NBR	2NBR	4
		Cableado de tomacorriente con placa asociada para dos conectores NBR	For2NBR	5
		Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	PO.Custom	6
P18	Luz de gabinete	Sin	CL.0	1
		Tira de LED	LED5V	2
P19	Equipo adicional en puerta interna	Sin	IDAE.0	1
		Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	IDAE.Custom	2
		Placa ciega	IDAE.Blank	3
P20	Placa inferior de la interfaz	Sin	BP.0	1
		Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	BP.Custom	2
		Placa ciega	BP.Blank	3
		Placa con dos prensacables para d = 4,5-10 mm	2xG4.5-10	4
		Placa con dos prensacables para d = 4,5-10 mm y enchufe para módulo inalámbrico	LWA-2xG4.5-10	5
		Placa con dos conectores Cnlinko® YM20	2xYM20.M3	6
		Placa con dos conectores Cnlinko® YM20 y enchufe para módulo inalámbrico	LWA-2xYM20.M3	7

3.2 Codificación de los componentes del reconectador

Codificación del OSM

OSM15_AI_1(P1)

Módulo de corte para uso a la intemperie

Tensión nominal, kV

Material del tanque

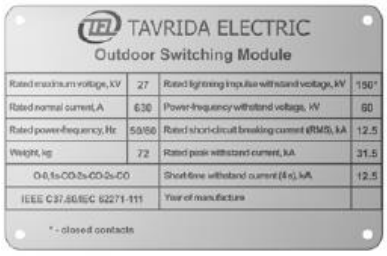
Tipo de OSM

Tabla 2 – Descripción de la codificación del OSM

Parámetro	Descripción del parámetro	Opciones aplicables	Código
Par1	Modificación del OSM	OSM sin unidad intermedia y con lugar para placa de identificación	5

Cada OSM cuenta con las siguientes placas de identificación:

- Placa de número de serie
- Placa de parámetros



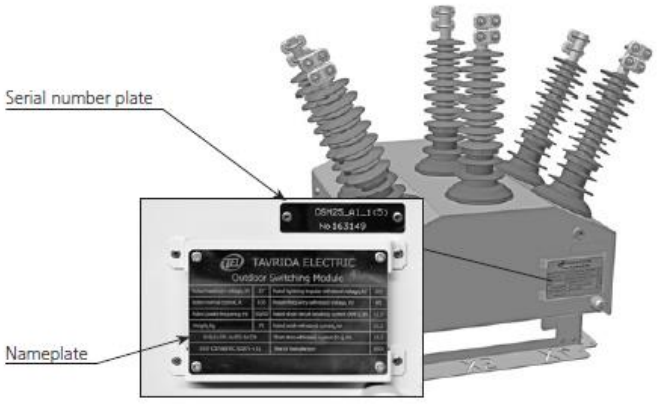


Figura 1

Placa de identificación del OSM

Figura 2

Ubicación de la placa de identificación y de la placa de número de serie

La placa de número de serie contiene información sobre el tipo de OSM y su número de serie. Los parámetros de la placa describen los parámetros técnicos del OSM.

Codificación del RC

RC5_4M(P1…P12)

Control del reconectador

Tipo de RC

Tabla 3 – Descripción de la codificación del RC

Parámetro	Descripción del parámetro	Opciones aplicables	Código extendido	Código
P1	Personalización	Valor predeterminado	C.0	1
		Otro — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	…	…
P2	Idioma	MMI, calcomanías y placas de identificación del RC en inglés	RC.EN	1
		MMI, calcomanías y placas de identificación del RC en portugués	RC.PT	2
		MMI, calcomanías y placas de identificación del RC en español	RC.ESP	7
		MMI y calcomanías en inglés	EN	3
		MMI y calcomanías en portugués	PT	4
		MMI y calcomanías en español	ESP	6
		Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	L.Custom	5
P3	Tipo de controlador	Gabinete de control del reconectador RC5_4	RC5.4A	1
P4	Versión de firmware	2.72.027	2.72.027-6.45-4.02	1
		2.76.030	2.76.030-6.45-4.02	4
P5	Tipo de batería	Sin	B.0	1
		Batería lista	B-R	2
		Batería nominal para -15 grados	B-15	5
		Batería nominal para -25 grados	B-25	3
		Batería nominal para -40 grados	B-40	4
P6	Módulo de entrada/salida	Sin	IO.0	1
		12–60 VCC	IO.60	2
		110-250 VCC	IO.220	3
P7	Ethernet	Sin	E.0	1
		Ethernet cableado (interfaz RJ45)	E.W	2
		Ethernet óptica	E.Op	4
P8	Acceso inalámbrico local	Sin	LWA.0	1
		Bluetooth	BT	2
		Wi-Fi	WF	4
P9	Tomacorriente	Cableado de tomacorriente sin tapa	PO.0	1
		Cableado de tomacorriente con tapa ciega	PO.Blank	2
		Conector UE conectado a entrada de alimentación CA1	EU	3
		Dos conectores NBR	2NBR	4
		Cableado de tomacorriente con placa asociada para dos conectores NBR	For2NBR	5
P10	Luz de gabinete	Sin	CL.0	1
		Tira de LED	LED5V	2
P11	Equipo adicional en puerta interna	Sin	IDAE.0	1
		Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	IDAE.Custom	2
		Placa ciega	IDAE.Blank	3
P12	Placa inferior de la interfaz	Sin	BP.0	1
		Según personalización — Comunicarse con un representante de Tavrida Electric	BP.Custom	2
		Placa ciega	BP.Blank	3
		Placa con dos prensacables para d = 4,5-10 mm	2xG4.5-10	4
		Placa con dos prensacables para d = 4,5-10 mm y enchufe para módulo inalámbrico	LWA-2xG4.5-10	5
		Placa con dos conectores Cnlinko® YM20	2xYM20.M3	6
		Placa con dos conectores Cnlinko® YM20 y enchufe para módulo inalámbrico	LWA-2xYM20.M3	7

Cada RC5_4 cuenta con una placa de número de serie adhesiva y una placa de identificación de acero inoxidable remachada sobre la puerta interior. Las placas contienen información sobre tipo de RC, número de serie, especificaciones del RC y fecha de fabricación.

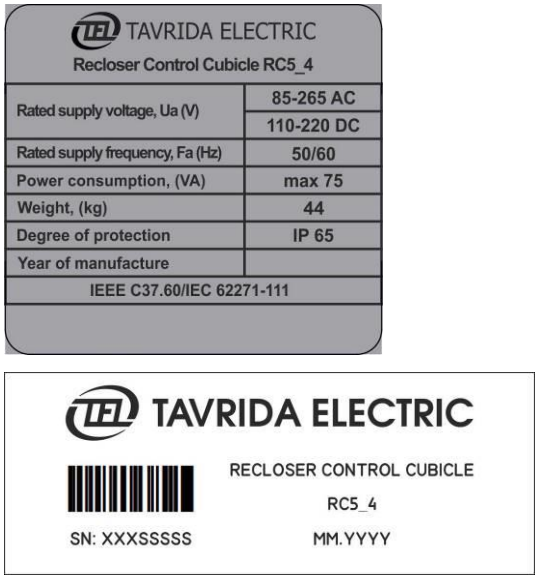


Figura 3

Placa de identificación y placa de número de serie del RC

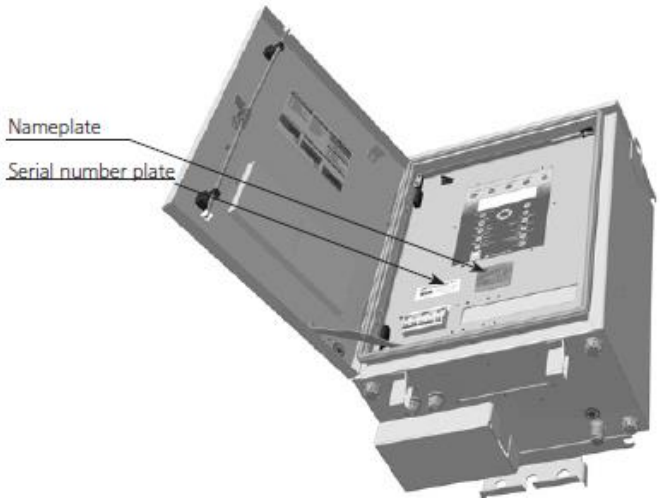
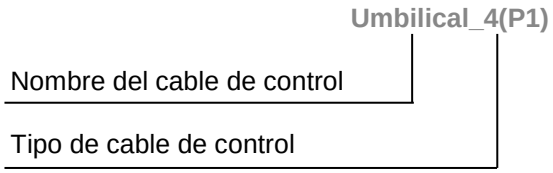


Figura 4

Ubicación de las placas del RC

Codificación del cable de control



Umbilical_4 es el cable de control que conecta un RC_4 con un OSM.

Tabla 4 – Descripción de la codificación del cable umbilical

Parámetro	Descripción del parámetro	Opciones aplicables	Código
P1	Longitud del cable de control	5 metros	5
		7 metros	7
		12 metros	12
		20 metros	20

Cada cable umbilical posee un tubo de color con el número de serie.

Figura 5

Brida del cable de control con número de serie

4 Parámetros técnicos

En las tablas que se incluyen a continuación se presentan los principales datos y parámetros técnicos del reconectador.

Tabla 5 – Parámetros técnicos del reconectador

Parámetro	OSM15_AI_1	OSM25_AI_1
Datos nominales		
Tensión nominal máxima (Ur)	15.5 kV	27 kV
Tensión nominal de corta duración soportada a frecuencia industrial (Ud), 1 minuto (seco)	50 kV	60 kV
Tensión nominal de corta duración soportada a frecuencia industrial, 10 segundos (húmedo)	45 kV	50 kV
Tensión nominal soportada a impulso tipo rayo (máxima) (Up)	110 kV	125[1] / 150[2] kV
Corriente nominal continua (Ir)	630 A	
Intensidad de corriente nominal de carga de cable	10 A	25 A
Intensidad de corriente nominal de carga de línea	2 A	5 A
Corriente nominal de cortocircuito (Isc)	16 kA	12.5 kA[3] / 16 kA[4]
Valor máximo de intensidad de corriente (Ip)	41.6 kA	32.5 kA[3] / 42 kA[4]
Intensidad de corriente de cortocircuito permanente (Ik)	16 kA	12.5 kA[3] / 16 kA[4]
Duración nominal de cortocircuito (tk)	4 s	4 s
Frecuencia nominal (fr)	50/60 Hz	
Rendimiento de corte		
Vida útil mecánica (ciclos de CO)	30 000	
Ciclos de funcionamiento, corriente nominal (ciclos de CO)	30 000	
Resistencia eléctrica, corriente de corte (ciclos de O-CO)	Ver Figura 6	
Tiempo de cierre, no más de	77 ms	
Tiempo de apertura para protección contra sobrecorriente de conformidad con IEC 62271-111/C37.60, no más de (en I>2xIp)	43 ms	
Tiempo de eliminación para protección contra sobrecorriente de conformidad con IEC 62271-111/C37.60, no más de (en I>2xIp)	51 ms	
Secuencia nominal de maniobra	O-0.1s-CO-2s-CO-2s-CO-bloqueo	
Información general		
Resistencia del circuito principal	< 85 µOhm	< 95 µOhm
Peso	68 kg	72 kg
Altitud	4500 m (Desclasificación (o derrateo)) según ANSI C37.60 aplicado a partir de1000m)	
Humedad	100%, condensación	
Radiación solar	≤ 1,1 kW/m²	
Rango de temperatura	-40 °C ... +55 °C	
Rango de temperatura de la RTU:	-10 °C a 65 °C	
Tipo de mecanismo de accionamiento	Actuador magnético[5]	
Nivel de contaminación	muy alto (según IEC 60815)	

[1] A través de la cámara de vacío
[2] Contactos cerrados
[3] Para secuencia de operación O-0,1s-CO-2s-CO-2s-CO
[4] Para secuencia de operación O-0,3s-CO-15s-CO
[5] Permite permanecer en la posición abierta o cerrada, incluso sin la alimentación de energía

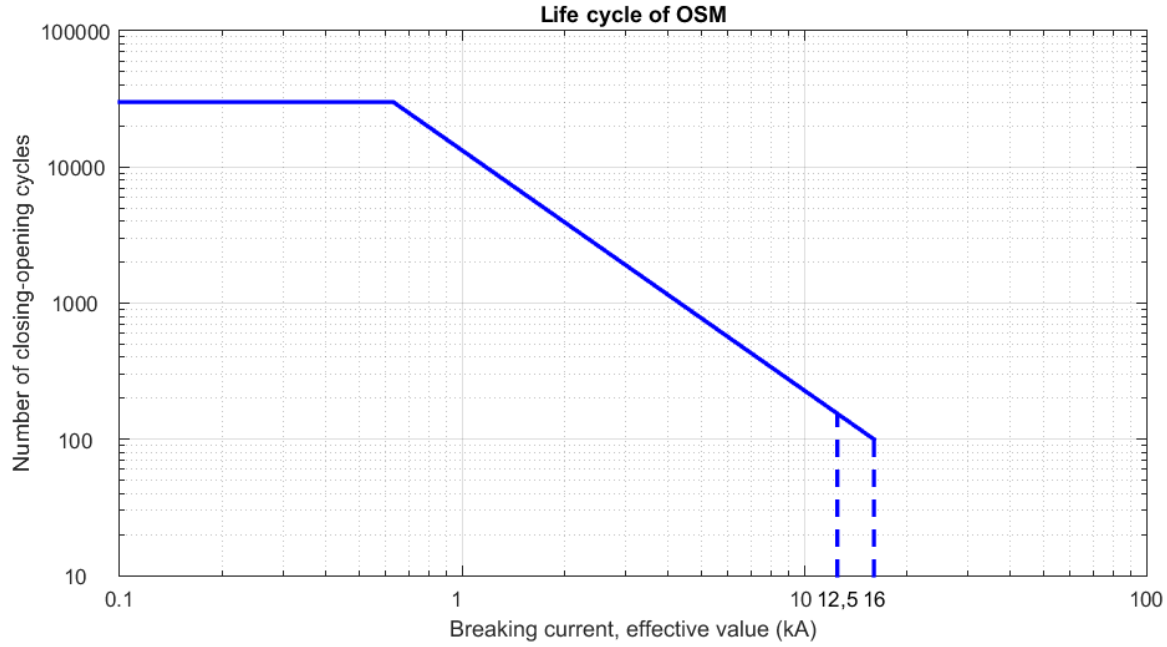


Figura 6

Ciclo de vida del OSM

Tabla 6 – Parámetros de los sensores

Parámetro	Sensores de corriente de fase	Sensor de corriente de secuencia cero	Sensores de tensión
Rango en los que se garantiza la precisión	1 … 8000[6] A	1 … 8000[6] A	0.3 … 27 kV
Rango coeficientes de sensores a 20 °C	1.8 … 2.2 V/kA	1.8 … 2.2 V/kA	0.1 … 0.2 V/kV

Tabla 7 – Precisión de medición[7]

Parámetro	Error básico	Rangos en los que se garantiza precisión
Corrientes de fase	±1% o ±2A, el mayor	0 ... 630 A
Corriente residual[8]	±5% o ±0,5A, el mayor	0 ... 400 A
Tensiones de fase a tierra	±1% o ±0,1 kV, el mayor	0.3 ... 16.0 kV
Tensiones de línea a línea	±1% o ±0,1 kV, el mayor	0.5 ... 27.0 kV
Frecuencia a dF/dt<0,2 Hz/s a dF/dt<0,5 Hz/s	 ±0.025 Hz ±0.05 Hz	45 ... 55 Hz, 55 ...65 Hz
Factor de potencia	±0.02	0 ... 1
Energía activa y reactiva	±2%	40 … 630A, 4.5 ... 27 kV
Potencia activa, reactiva y total	±2%	40 … 630A, 4.5 ... 27 kV

[6] La bobina Rogowski puede medir un amplio margen de corriente, pero a fin de evitar sobretensiones, se colocaron supresores de protección en los circuitos secundarios. Estos supresores cortan la señal de la bobina Rogowski si la corriente primaria supera los 8 kA.
[7] Si los ajustes de los coeficientes de los sensores del RC5_4 están configurados según las instrucciones detalladas en la Tabla 6 de esta guía. El error se mide bajo condiciones climáticas normales.
[8] Tener en cuenta que el valor de pickup configurado para protección contra sobrecorriente no debe exceder 300 veces el valor de pickup de SEF configurado.

Tabla 8 – Compatibilidad electromagnética

Parámetro	Valor nominal	Norma aplicable
Tensión nominal a frecuencia industrial (1 min)	2 kV	IEC 60255-5
Tensión nominal a impulso, kV a 0,5J	5 kV	IEC 60255-5
Inmunidad a transitorios eléctricos rápidos/en ráfaga	4 kV	IEC 60255-22-4 (Level IV)
Inmunidad a sobretensión (aplicada a terminales de tensión de CA externos) – común – transversal	 4 kV 2 kV	IEC 61000-4-5 (Level IV)
Resistencia a picos de sobretensión (SWC) de los elementos de control	125 kV (7 kA)	IEEE C37.60-2003

Tabla 9 – Características de la fuente de alimentación

Parámetro	Valor
Rango de tensión de alimentación, V	85 ÷ 265 CA 110 ÷ 220 CC[9]
Potencia nominal consumida, VA, no más de	40
Potencia máxima consumida, VA, no más de	75
Tiempo de funcionamiento sin fuente de alimentación auxiliar, en horas	48

Tabla 10 – Grado de protección

Componente	Grado de protección
Módulo de corte para uso a la intemperie	IP65
Gabinete del reconectador	IP65
Cable umbilical	IP65

Tabla 11 – Parámetros de la batería recargable (BAT)

Parámetro	Valor	
Tipo[10]	EnerSys G26EPX 0765-2003 de ácido de plomo, sellada	HAZE HZB12-26 de ácido de plomo, sellada
Tensión nominal	12 V	12 V
Capacidad nominal	26 Ah	26 Ah
Rango de temperatura	-40°C ... +55°C	-25°C ... +50 °C
Capacidad relativa a diferentes temperaturas	25 % at -40 °C 65 % at -20 °C 84 % at 0 °C 100 % at +25 °C 110 % at +40 °C 120 % at +55 °C	50 % at -25 °C 65 % at -15 °C 85 % at 0 °C 100 % at +20 °C 102 % at +40 °C
Vida útil esperada de la batería a temperatura de funcionamiento promedio	16 años a +20 °C 10 años a +25 °C 6,5 años a +30 °C 2,7 años a +40 °C	12 años a +20 °C 9 años a +30 °C 4 años a +40 °C 0,8 años a +50 °C

[9] Tener en cuenta que se requieren interruptores de CC adicionales. Para obtener detalles, consultar la sección “7.4 Fuente de alimentación auxiliar” de esta guía

[10] Only the battery types described in this guide can be used in the RC.

Tabla 12 – Parámetros de módulo de entrada/salida (IOM)

Parámetro	Valor
Entradas digitales	
Tensiones nominales de señales aplicadas a entradas digitales – para el IOM-04 – para el IOM-03	 12/24/30/48/60 V DC 110/125/220 V DC
Tensión de arranque de señales aplicada a entradas digitales – para el IOM-04 – para el IOM-03	 Above 7 V Above 100 V
Tensión de reposición – para el IOM-04 – para el IOM-03	 Below 3 V Below 30 V
Tensión continua máxima de señales aplicada a entradas digitales – para el IOM-04 – para el IOM-03	 75 V 275 V
Resistencia de entrada – para el IOM-04 – para el IOM-03	 3 kOhm 125 kOhm
Tiempo de reconocimiento, ms - no más de	20 ms
Tiempo de reposición, ms - no más de	20 ms
Salidas digitales	
Tensión nominal	250 V AC
Corriente nominal	16 A
Capacidad de corte CC1 (a L/R=1ms): 30/110/220 V	16/0.3/0.12 A
Carga mínima de corte	500 mW (10V/5mA)

Tabla 13 – Parámetros del módulo Ethernet cableado (ETH)

Parámetro	Valor
Norma aplicable	USB 1.2 (según especificación RC5) IEEE 802.3 10Base-T IEEE 802.3u 100Base-T IEEE 802.3x control de flujo
Interfaz	Puerto Ethernet RJ-45 10/100
Velocidad máxima de recepción/transmisión	Hasta 70 Mbps (modo Full Duplex)
Dimensiones	60,2 x 50 x 37,6 mm
Peso neto, no más de	25 g
Consumos de energía	1 W (máx.)
Temperatura de funcionamiento	-40…+85 °C

Tabla 14 – Parámetros del módulo Ethernet óptico (ETH)

Parámetro	Valor
Norma aplicable	USB 1.2 (según especificación RC5) IEE802.3u 100Base-FX IEC 9314-3: 1990 ANSI X3.166-1990
Interfaz	ST 1000Base LX
Velocidad máxima de recepción/transmisión	100–125 Mbps (full duplex mode)
Dimensiones	132 x 71 x 39 mm
Peso neto, no más de	115 g
Consumos de energía	1.0 W (max)
Temperatura de funcionamiento	-40…+85 °C

Tabla 15 – Parámetros del módulo Bluetooth (BTM)

Parámetro	Valor
Versión de Bluetooth	2.0
Frecuencia	2402 … 2485 MHz
Intervalos entre canales	1 MHz

Radio de funcionamiento	10 m
Modo de funcionamiento	Esclavo
Perfil	Puerto serial
Potencia de Tx	+6 dBm
Sensibilidad de Rx	-84 dBm
Consumos de energía	0,3 W
Temperatura de funcionamiento	-40…+85 °C

Tabla 16 – Parámetros del módulo Wi-Fi (WFM)

Parámetro	Valor
Norma aplicable	FCC/CE/TELEC/SRRC
Protocolo	802.11b 802.11g 802.11n 802.11e 802.11i TCP/IP DHCP
Tx Poder	802.11b: +20 dBm 802.11g: +17 dBm 802.11n: +14 dBm
Rx Sensibilidad	802.11b: -91 dBm (11 Mbit/s) 802.11g: -75 dBm (54 Mbit/s) 802.11n: -72 dBm (MCS7)
Seguridad	WPA/WPA2
Tipo de cifrado	WEP/TKIP/AES
Consumos de energía (Pout = +17 dBm)	1.0 W
Temperatura de funcionamiento	-40…+85 °C

5 Diseño y funcionamiento

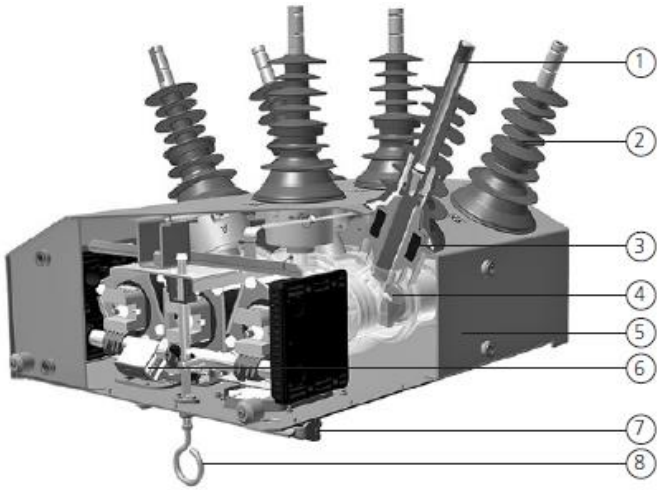
5.1 Diseño

5.1.1 Módulo de corte para uso a la intemperie

El OSM está equipado con seis aisladores de alta tensión con sensores de corriente y tensión integrados. Los aisladores están cubiertos con una funda de goma de silicona, se montan en la parte superior del tanque y brindan una distancia de fuga de 500 mm (OSM15) u 860 mm (OSM25).

Los aisladores están marcados con la denominación de bornes predeterminada X1, X2 o X3 del lado fuente y X4, X5 o X6 del lado carga.

Los lados fuente y carga pueden invertirse en los ajustes del RC, de ser necesario.



1 Borne
2 Seis aisladores de silicona de alta tensón
3 Sensores de corriente integrados en los aisladores
4 Interruptor de vacío
5 Tanque de protección
6 Indicador de posición mecánica
7 Conector cable (Harting)
8 Mecanismo de funcionamiento de disparo manual

Figura 7

Disposición general del OSM15_AI_1(5)

5.1.2 Tanque de protección

El tanque del OSM está fabricado en aleación de aluminio anodizado resistente a la corrosión. Está recubierto con una capa de pintura en polvo, gris claro.

Los insertos roscados (M12u30) que se encuentran en los laterales del tanque permiten la aplicación de diversos kits de instalación del OSM en distintos postes y estructuras. Estos insertos roscados también se pueden utilizar para instalar un juego de ganchos de elevación en el tanque.

El orificio de puesta a tierra (orificio roscado M12u30) está rotulado para fines de identificación.

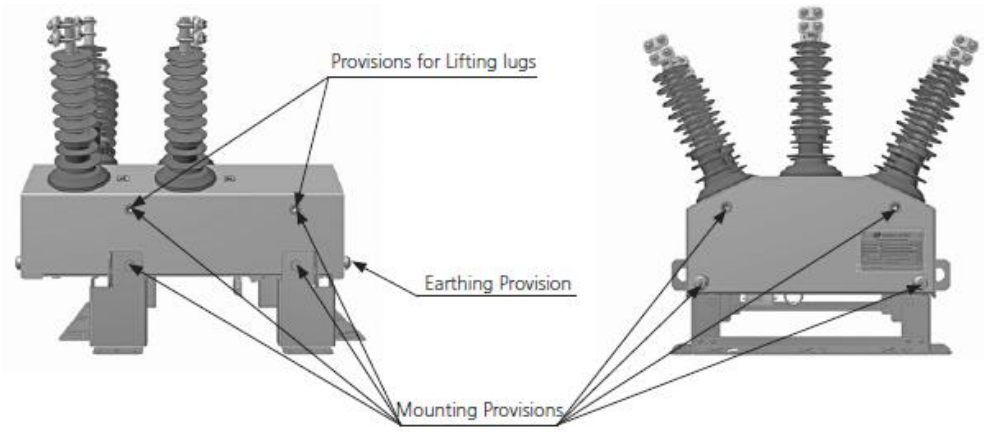


Figura 8

OSM25_AI_1(5)

5.1.3 Medición de corriente y tensión

Cada aislador cuenta con sensores de corriente y tensión integrados. La detección de corriente se realiza a través de los sensores de corriente. Los sensores de los bornes X1, X2 y X3 miden las corrientes de fase. Los sensores de los bornes X4, X5 y X6 cuentan con secundarios conectados en serie para medir la corriente residual. Los seis aisladores cuentan con sensores capacitivos integrados para medir la tensión.

Para obtener detalles sobre los parámetros de los sensores, consultar la sección “4. Parámetros técnicos” de esta guía.

5.1.4 Indicador dos Contatos Principais

El indicador de posición se encuentra debajo de una cubierta de protección en el fondo del tanque y es claramente visible desde el suelo. El indicador es de color rojo cuando el OSM está cerrado y verde cuando está abierto.

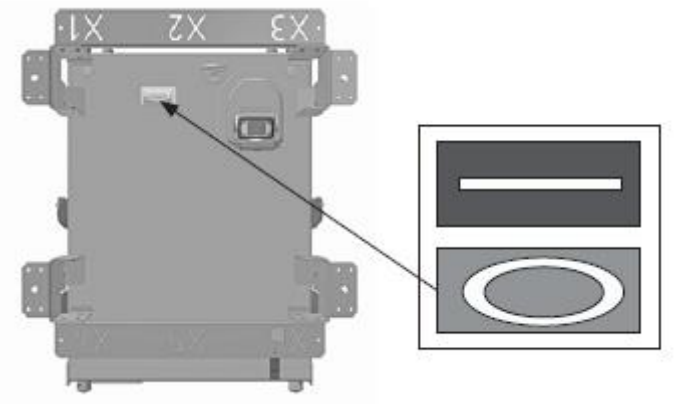


Figura 9

Indicador de posición del contacto principal

5.1.5 Interruptor en vacío ISM/TEL 24-16/800

El elemento fundamental del OSM es el interruptor en vacío de Tavrida Electric. Tavrida Electric ha simplificado al máximo la estructura mecánica del interruptor en vacío. Utiliza tres actuadores magnéticos de una sola bobina, uno por polo. Todos los elementos de corte de un polo se montan a lo largo de un solo eje. Todos los movimientos mecánicos son, por lo tanto, directos y lineales. Los tres actuadores están instalados en un marco de acero y mecánicamente unidos por una varilla de sincronización.

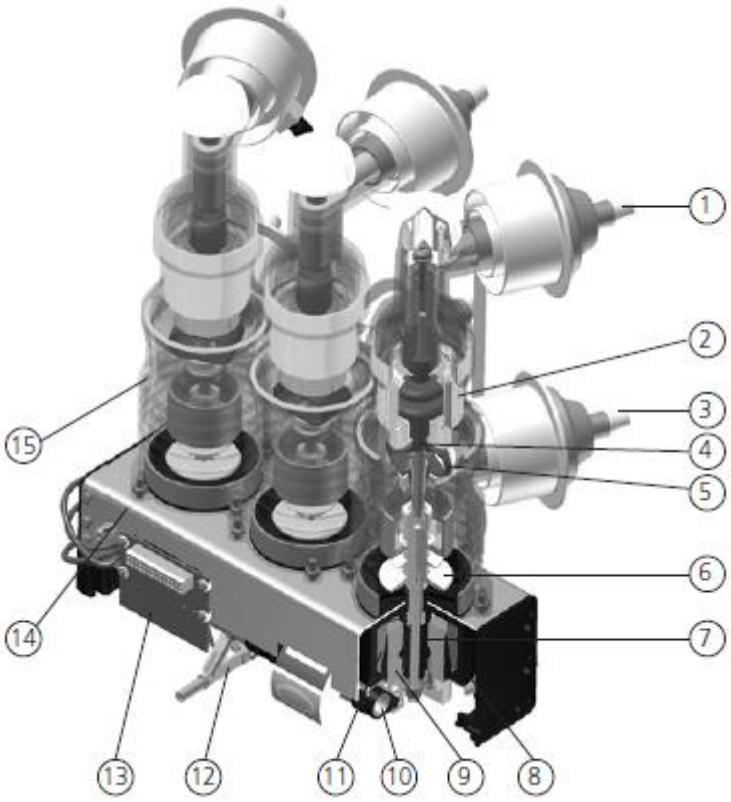
Este diseño permite evita cualquier falla de componentes críticos, como enclavamiento mecánico, engranajes, cadenas, rodamientos y palancas, bobinas de disparo y de cierre y motores para carga de resortes.

Tavrida Electric fabrica interruptores en vacío que combinan dimensiones reducidas con una extraordinariamente prolongada vida útil en aspectos mecánicos y eléctricos. El uso de distribución de campo magnético axial específicamente diseñada ofrece una distribución de densidad de corriente pareja sobre la superficie de contacto y, por lo tanto, un rendimiento de interrupción en vacío significativamente mayor.

El material de contacto cuidadosamente seleccionado, diseño de contacto especializado y corte optimizado logra un cierre sin rebote.

El resultado es 30.000 operaciones (C-O) a corriente nominal o 50 operaciones (O-CO) a máxima corriente de cortocircuito sin necesidad de cambiar ni ajustar ninguna pieza del interruptor.

Los interruptores de Tavrida Electric son libres de mantenimiento durante los 30 años de su vida útil.



1 Borne superior
2 Interruptor de vacío
3 Borne inferior
4 Contacto móvil con resortes
5 Derivación con uniones flexibles
6 Aislador eléctrico
7 Resortes de presión de apertura y contacto
8 Actuador magnético (módulo completo)
9 Armazón
10 Varilla de sincronización
11 Bobina del actuador
12 Clavijas de enclavamiento
13 Contactos auxiliares
14 Marco
15 Aislador de soporte

Figura 10

Vista del interior del interruptor de vacío

5.1.6 Cable de control

El cable de control Umbilical_4 conecta los actuadores del OSM, el cableado de medición y el auxiliar al RC5_4. El cable cuenta con un conector macho de 42 pines para servicio pesado del lado del OSM y un conector hembra de 32 pines para servicio pesado del lado del RC.

La longitud del cable de control puede ser de 5, 7 o 20 metros.

Figura 11

Cable de control

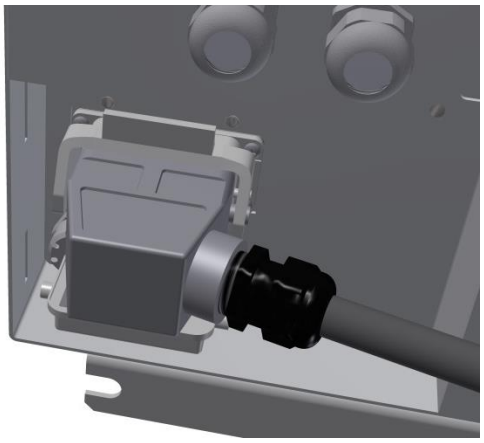


Figura 12

Conector para servicio pesado

5.1.7 Control del reconectador

El control del reconectador de Tavrida Electric brinda las siguientes ventajas:

Gabinete de control del reconectador

Panel de control con pantalla gráfi LCD de 6 líneas de 40 caracteres cada una para indicación clara de eventos

Medición

El control del reconectador admite amplias capacidades de medición, incluyendo corrientes de fase, neutro y de secuencia, tensiones de fase, de fase a fase y de secuencia, potencia y energía activa y reactiva de fase y trifásica. Permite registrar datos de medición esenciales.

Protección

El control del reconectador brinda una función de protección sofisticada. La protección incorpora características exclusivas que simplifican significativamente el proceso de ingeniería. Para obtener detalles sobre la función de protección, consultar la sección “6.1 Protección” de esta guía.

Monitoreo

Archivos de registro integrales: Registro de eventos;

Registro de fallas hasta 10.000;

Registro de comunicación; Perfil de carga;

Perfil de fallas; Mensajes de cambio;

Contadores de protecciones; Contadores de vida útil;

Porcentaje del registro de contadores.

Comunicaciones

Función de comunicación avanzada incluyendo compatibilidad con distintos protocolos de comunicación y equipos de comunicación de datos como Bluetooth.

Flexibilidad de configuración excepcional (se pueden utilizar distintos grupos de interfaces de comunicación locales y remotas)

Software de usuario

El administrador automático de relés (TELARM) de Tavrida Electric está diseñado para las necesidades específicas de redes de distribución eléctrica basadas en los productos de Tavrida Electric. Permite:

Descargar registros, perfiles, oscilogramas, configuraciones, etc.;

Cargar configuraciones de protección, de comunicación y del sistema al dispositivo;

Grabar registros (eventos, fallas, comunicación, etc.), proporciona un meticuloso perfil de fallas;

Personalizar el mapa de señales de control para las aplicaciones SCADA del cliente.

El TELARM es para el uso en ambientes Windows y en un servidor con acceso web. Puede ser descargado desde el web de Tavrida. Además, él permite la creación de base de datos de puntos, configuración y mantenimiento de la RTU de manera On line (en tempo real) así como Off line (crear el archivo de configuración y luego enviarlo)

El control tiene la capacidad de almacenamiento de Logs, eventos y tendencias. Entonces, el usuario tiene la posibilidad de acceder a los datos históricos, visualizarlos o extraerlos en un medio externo de forma local o remota para realización de análisis.

El software es de acceso libre para perpetuamente y puede ser actualizada sin problemas. El mismo es facilitado en formato digital.

TELARM brinda la funcionalidad de programación para la realización de automatismos mediante la interacción coordinada de distintos reconectadores de forma autónoma por medio de detección de señales de protección propias o por medio de telecomunicación de señales y enclavamiento entre ellos.

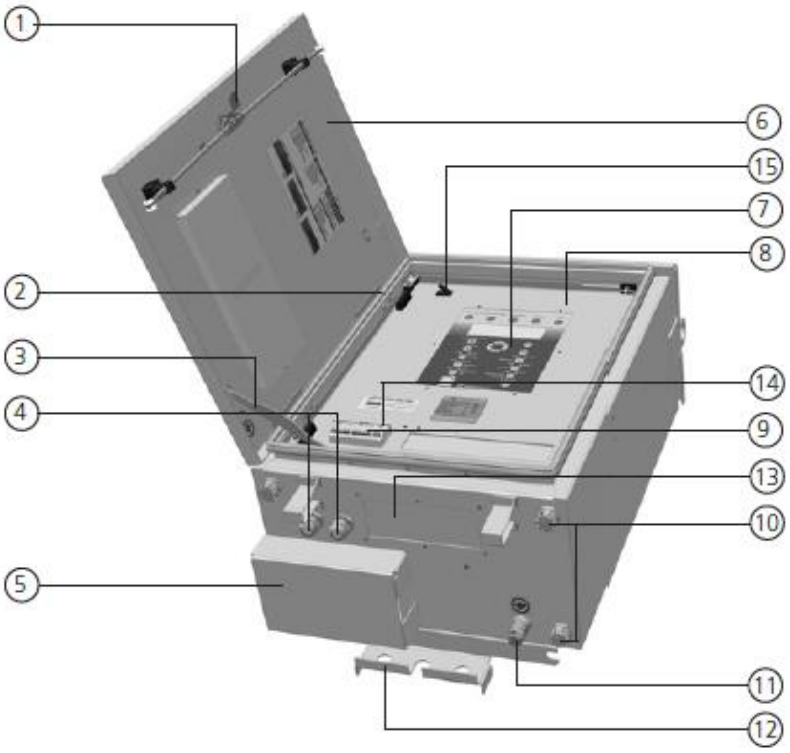
El software de programación tiene su estructura basada en estándares IEC 61499 y IEC 61131-3, mediante los cual se puede realizar el intercambio de señales en tiempo real entre reconectadores y el manejo de estas para el desarrollo de aplicaciones y automatización.

5.1.8 Gabinete de control del reconectador

El gabinete de control del reconectador RC5_4 está fabricado en aluminio anodizado recubierto con una capa de pintura en polvo gris claro.

El RC5_4 es una caja de control de última generación, que combina más de 20 años de experiencia en producción y mantenimiento de reconectadores. El RC5_4 cuenta con 4 filtros de drenaje instalados en el fondo, uno en cada esquina. Esto permite la deshumidificación efectiva del reconectador.

El diseño avanzado de los filtros de drenaje garantiza protección IP65 para el RC. La placa personalizada extraíble de 180x70 mm se coloca en la parte inferior del RC. Esta placa se puede modificar y se pueden instalar más adaptadores o prensacables, de ser necesario.



1 Sistema de cierre de tres puntos
2 Junta de goma
3 Barra de fijación
4 2 prensacables IP65 para cable de fuente de alimentación (ø 9...17 mm)
5 Cubierta antivandalismo del cable de control
6 Puerta externa
7 Módulo del panel de control
8 Puerta interna
9 Interruptores de sobrecorriente térmicos
10 Filtro de drenaje a prueba de polvo
11 Perno de puesta a tierra
12 Soportes de montaje
13 Placa personalizada
14 Interruptor de batería
15 Interruptor de posición de puerta

Figura 13

RC5_4 con la puerta interna cerrada

1 Interruptor de posición de puerta
2 Placa de montaje para la unidad de telecomunicación remota (RTU)
3 Ubicación del módulo de entrada/salida (IOM)
4 Módulo de control del reconectador (RCM)
5 Batería
6 Módulo de fuente de alimentación filtrada

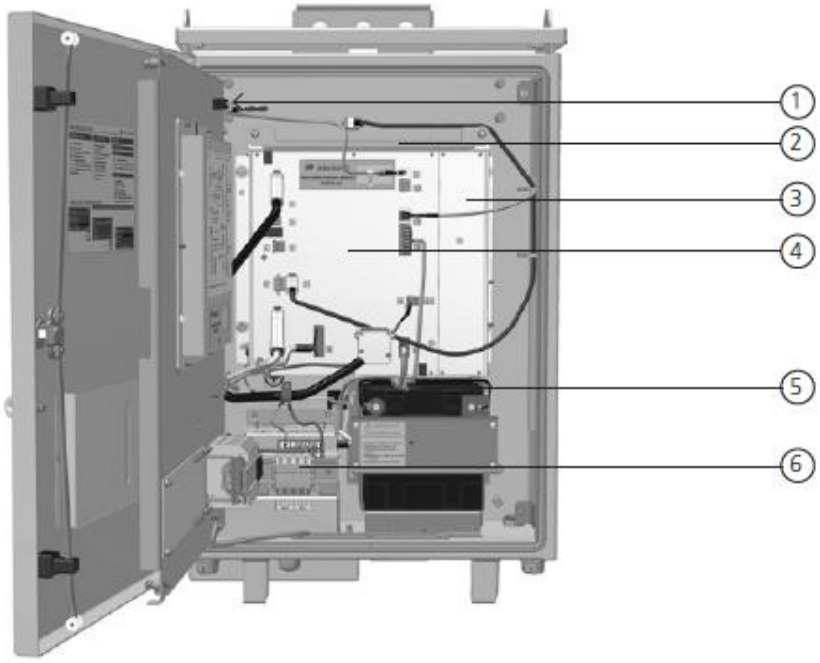


Figura 14

RC5_4 con la puerta interna abierta

La puerta externa cuenta con un orificio para candado con grillete de hasta 12 mm de diámetro. La puerta externa puede fijarse firmemente en la posición abierta.

La cubierta antivandalismo está fijada desde el interior de la carcasa con un tornillo cautivo. Protege al cable umbilical contra desconexión no autorizada.

1 Terminal del cable de control
2 Cubierta antivandalismo
3 Perno de fijación
4 Tornillo cautivo

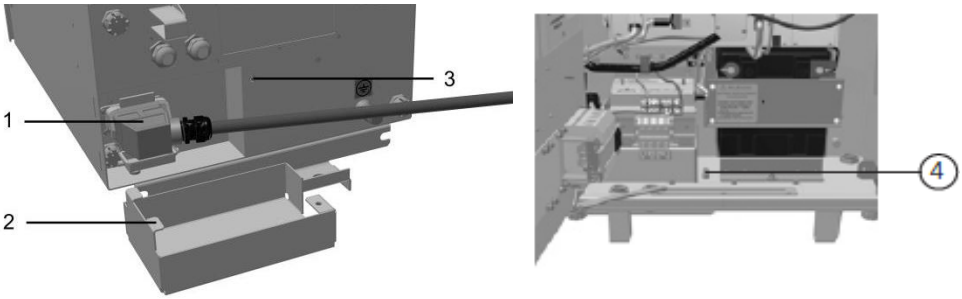
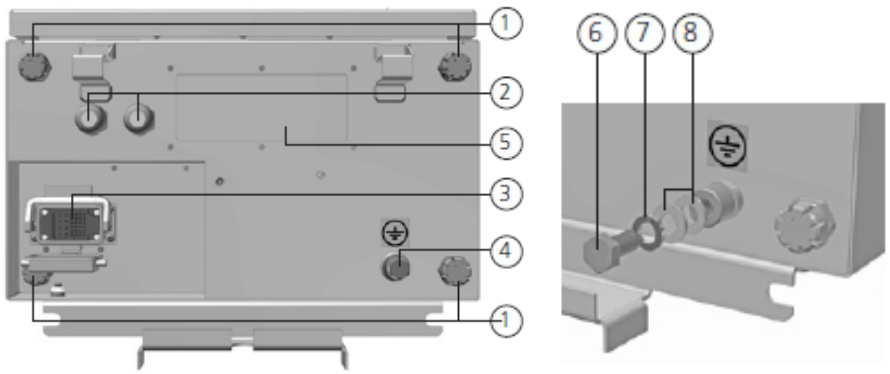


Figura 15

Cubierta antivandalismo

El RC5_4 cuenta con orificio de puesta a tierra de acero inoxidable con tornillo M12u30 mm. Todos los componentes y las partes se conectan a tierra a través del gabinete del RC principal con puentes de puesta tierra de cobre de 2,5 mm^2.



1 Filtro de drenaje a prueba de polvo
2 Tapitas de plástico
3 Entrada del cable de control
4 Perno de puesta a tierra
5 Placa personalizada
6 Bulón de acero inoxidable M12x30
7 Arandela de resorte de acero inoxidable
8 Dos arandelas de acero inoxidable

Figura 16

Vista inferior de RC

El RC5_4 cuenta con un interruptor de posición de puerta que se utiliza para deshabilitar el CPM cuando la puerta del RC está cerrada, y para brindar indicación a SCADA de la posición de la puerta del RC.

El interruptor de posición de puerta está colocado dentro del gabinete y se acciona con la palanca colocada enfrente del interruptor, del lado de adentro de la puerta.

Figura 17

Interruptor de posición de puerta

El RC5_4 puede contar, como opción, con luz de gabinete (tira de LED) que se enciende al abrir la puerta externa.

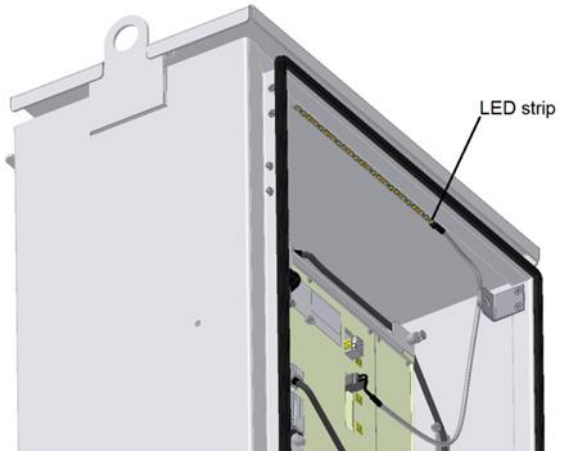


Figura 18

Tira de LED

El gabinete de control RC5_4 incluye los siguientes componentes:

- Módulo de panel de control (CPM);

- Módulo de control del reconectador (RCM);
- Módulo de fuente de alimentación filtrada (PSFM);
- Batería (BAT);
- Módulo de entrada/salida (IOM);
- Módulo Ethernet (ETH);
- Módulo Wi-Fi (WFM);
- Módulo Bluetooth (BTM);
- Tira de LED.

Tabla 17 – Componentes estándar y opcionales del RC5_4

Módulo o Componente	Estándar	Opcional
CPM	•	
RCM	•	
PSFM	•	
BAT		•
IOM		•
ETH		•
WFM		•
BTM		•
LED		•

Además de lo listado en la imagen de referencia, el RC5_4, cuenta con las siguientes características:

1. Chapa de aluminio de 2mm
3. Dispositivo anti-condensación
4. Abertura de puerta de 120 grados
5. Indicador de estado puerta (abierto o cerrado)
6. Barra de cobre dentro del gabinete para conexión a tierra
8. Rango de tensión del mecanismo de mando de 85 a 110 %
9. Dispositivo de bloqueo de puerta abierta y porta candado
10. Toma de alimentación en 110VAC NEMA USA 1-15 o 5-15 de tres contactos

5.1.9 Módulo de panel de control (CPM)

El CPM brinda funciones de control e indicación locales al RC5_4.

El CPM cuenta con una interfaz USB integrada para conectarlo a la PC.

Figura 19

Vistas frontal (izquierda) y posterior (derecha) del CPM

5.1.10 Módulo de control del reconectador (RCM)

El RCM es el módulo de control del reconectador. El RCM ofrece funciones de protección, comunicación, medición y control.

Figura 20

Conexiones del RCM con otros módulos del RC

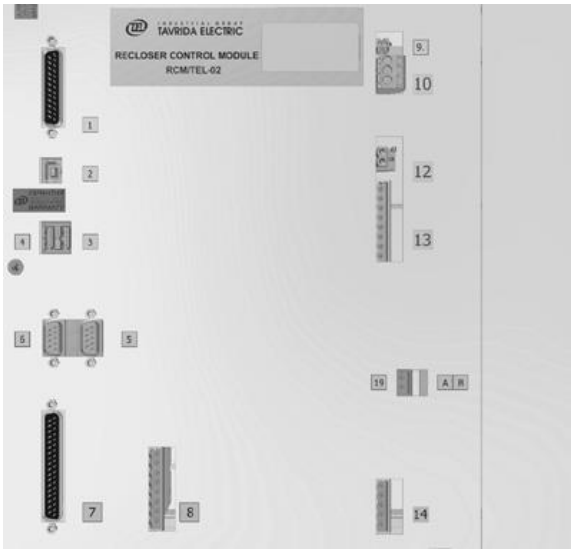


Figura 21

RCM sin conexiones

5.1.11 Módulo de fuente de alimentación filtrada (PSFM)

Este módulo brinda protección del ruido de impulso para todos los módulos internos del RC5_4.

El PSFM está conectado al RCM mediante un enchufe WAGO (Figura 22).

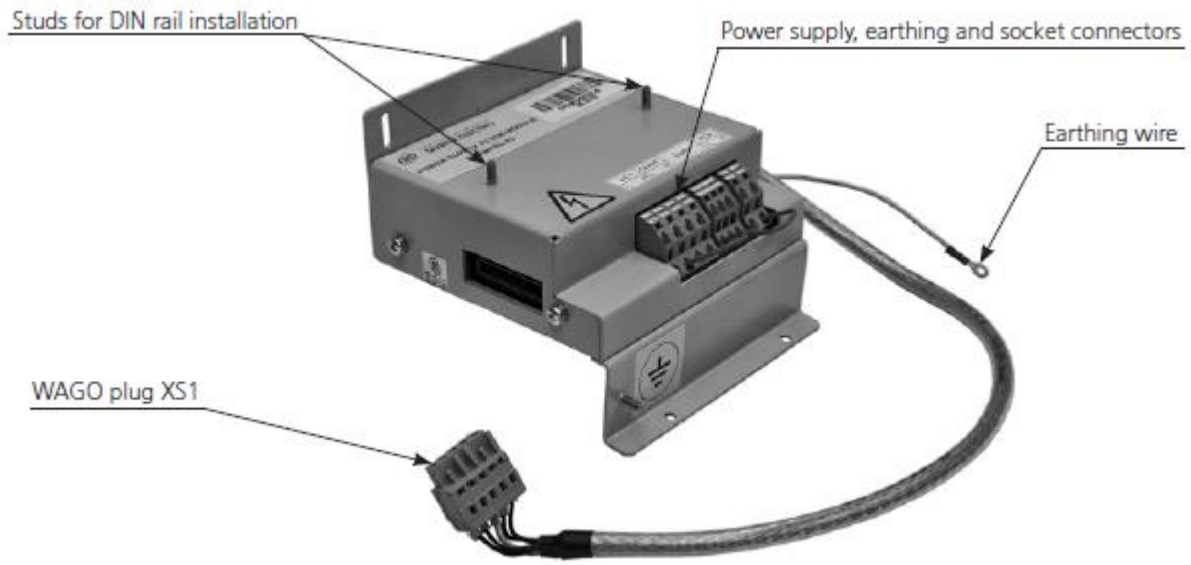


Figura 22

Módulo de fuente de alimentación filtrada

5.1.12 Batería recargable (BAT)

La batería recargable ofrece al RC5_4 una fuente de alimentación auxiliar en ausencia de la fuente de alimentación principal.

El sistema de fuente de alimentación está diseñado para brindar carga óptima de la batería y optimizar su vida útil.

En la Tabla 11 se incluyen los parámetros técnicos de la batería recargable.

5.1.13 Módulo de entrada/salida (IOM)

Si así se lo solicita, el RC5_4 se puede suministrar con un IOM (Figura 23) (consultar la sección “3. Codificación del producto“ de esta guía). El IOM ofrece funciones de control e indicación a través de entradas/salidas digitales (para obtener detalles sobre esta funcionalidad, consultar la sección “6.3.4 Interfaz de entradas/salidas digitales (IOI)“ de esta guía).

Figura 23

Vista general del módulo de E/S

El IOM cuenta con doce entradas y doce salidas digitales. La ubicación de los conectores (marcados como “15”…”18”) con estas entradas y salidas se muestra en la Figura 24.

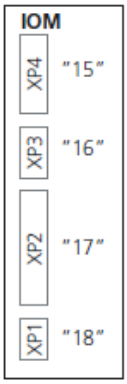


Figura 24

Ubicación de los conectores del IOM

Las entradas digitales están eléctricamente aisladas mediante opto acopladores (Figura 25).

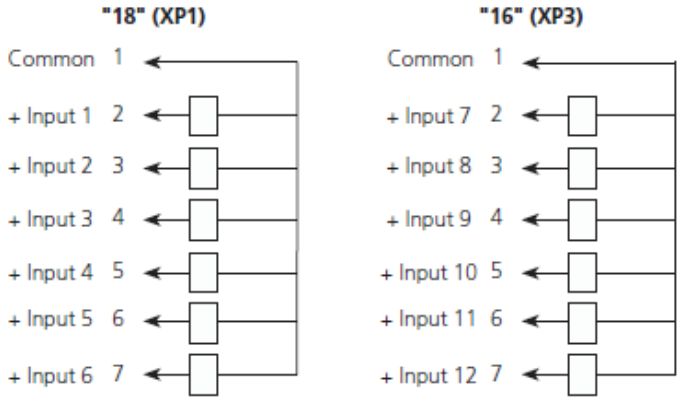


Figura 25

Entradas digitales

Se utilizan relés biestables con contactos conmutados para las salidas digitales, tal como se muestra en la Figura 26.

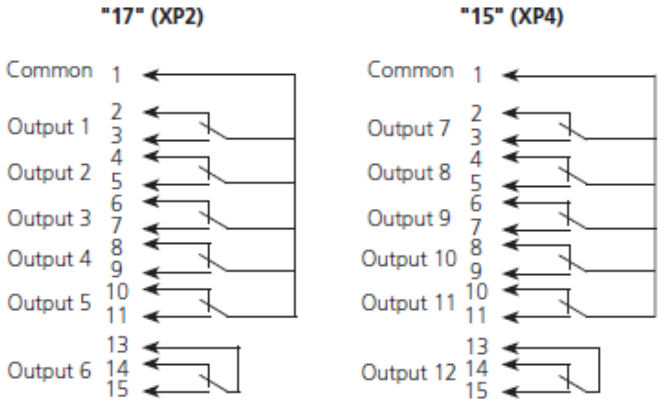


Figura 26

Salidas digitales

Los parámetros técnicos del Módulo de Entrada / Salida están en la Tabla 12.

5.1.14 Interfase Ethernet (ETH)

El módulo de interfase Ethernet puede ser suministrado como accesorio.

Módulo Ethernet con cable

El Módulo Ethernet con cable provee comunicación remota completa (SCADA) y local y funcionalidades de ingeniería vía un puerto RJ45.

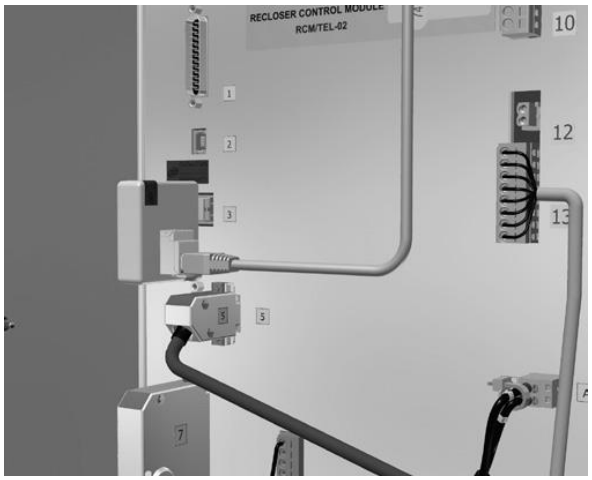


Figura 27

Módulo Ethernet instalado en el RCM

Los parámetros técnicos de la interfase Ethernet se indican en la Tabla 13.

Módulo óptico de Ethernet

El Módulo óptico de Ethernet provee comunicación remota completa (SCADA) y local y funcionalidades de ingeniería vía interfaz de fibra óptica SC/ST.

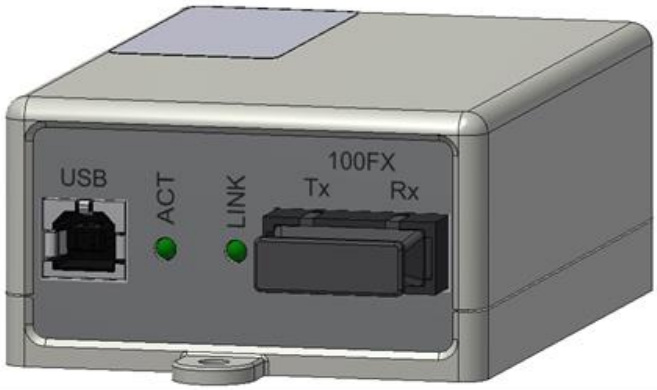


Figura 28

Módulo óptico de Ethernet

Los parámetros técnicos de la interfase Ethernet se indican en la Tabla 14.

5.1.15 Módulo Wi-Fi (WFM)

Si así se lo solicita, el RC5_4 se puede suministrar con un módulo Wi-Fi (consultar la sección “3. Codificación del producto“ de esta guía).

El Módulo óptico de Ethernet provee comunicación remota completa (SCADA) y local y funcionalidades de ingeniería vía conexión inalámbrica TCP/IP. Se conecta al RCM a través de un cable USB (Figura 29).

Los parámetros técnicos de la Módulo Wi-Fi se indican en la Tabla 16.

5.1.16 Módulo Bluetooth (BTM)

Si así se lo solicita, el RC5_4 se puede suministrar con un módulo Bluetooth (consultar la sección “3. Codificación del producto“ de esta guía).

El módulo Bluetooth brinda conexión inalámbrica de punto a punto entre el RC y una computadora personal. Se conecta al RCM a través de un cable USB (Figura 29).

Los parámetros técnicos de la Módulo Bluetooth se indican en la Tabla 15.

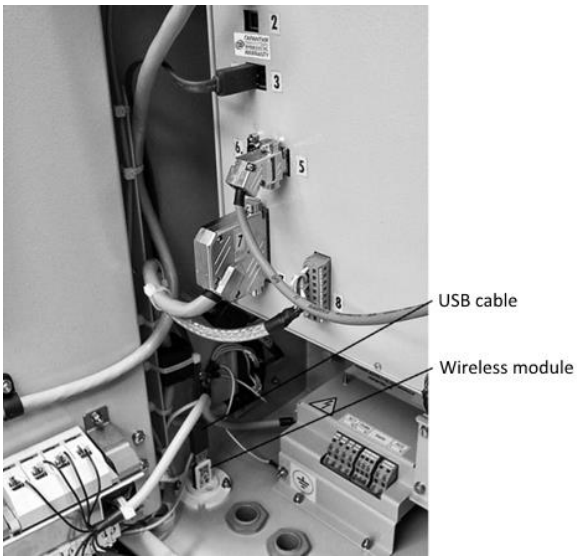


Figura 29

Módulo inalámbrico con su cable USB

5.2 Funcionamiento

5.2.1 Apertura

Apertura de emergencia

En la parte inferior del tanque hay un gancho de apertura mecánica. Al tirar del gancho hacia abajo, el OSM se abre mecánicamente, se bloquea en la posición OPEN (abierta) y se aisla eléctricamente del conductor. El control del reconectador genera un evento de advertencia “Bobina del OSM aislada” para indicar el estado bloqueado. El OSM continúa bloqueado, inhibiendo cualquier operación y no puede funcionar hasta que se vuelva a colocar el gancho de activación en la posición de funcionamiento.

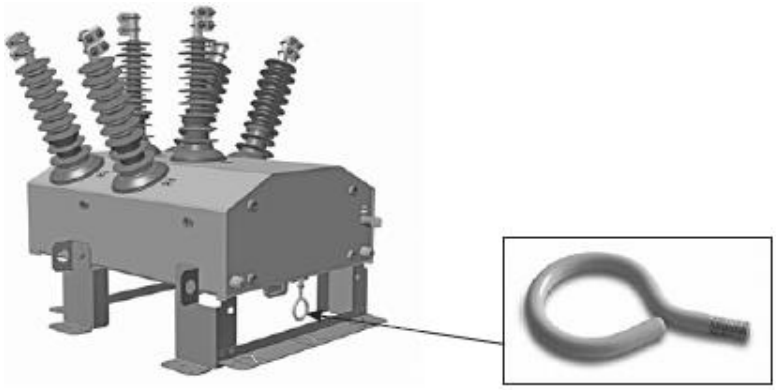


Figura 30

Gancho de apertura mecánica

Apertura a través de la MMI

Para abrir los circuitos principales del OSM, oprimir el botón Open (abrir) verde O. El comando Abrir se ejecuta tanto en modo Local como Remoto.

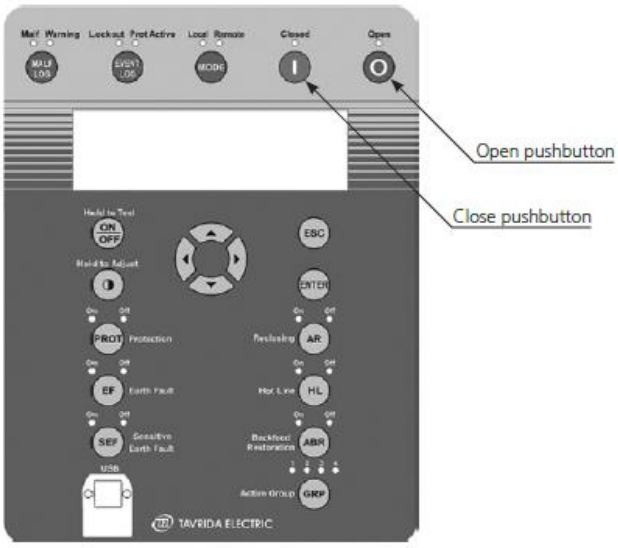


Figura 31

Módulo de panel de control del RC5_4

5.2.2 Cierre

Cierre a través de la MMI

Para abrir los circuitos principales del OSM, oprimir el botón Close (cerrar) rojo I. El comando solo se ejecuta si el Modo de Control se configura como “Local” (o sea la operación en modo “Local” tiene preferencia sobre la “Remota”) y el gancho de activación mecánica se coloca nuevamente en su posición de funcionamiento. En el caso de que el Modo de Control se configure como “Remoto” y/o se haya tirado el gancho de activación mecánica hacia abajo, el comando Cerrar no se ejecutará. Se visualiza en pantalla el mensaje “Botón pulsador cerrado desactivado en modo Remoto” si el Modo de Control está en “Remoto“. En el caso de que el gancho de activación mecánica esté hacia abajo, aparecerá el mensaje “Tiempo de cierre excesivo“ en el Registro de fallas. Se puede configurar un tiempo de retardo de cierre para comando local.

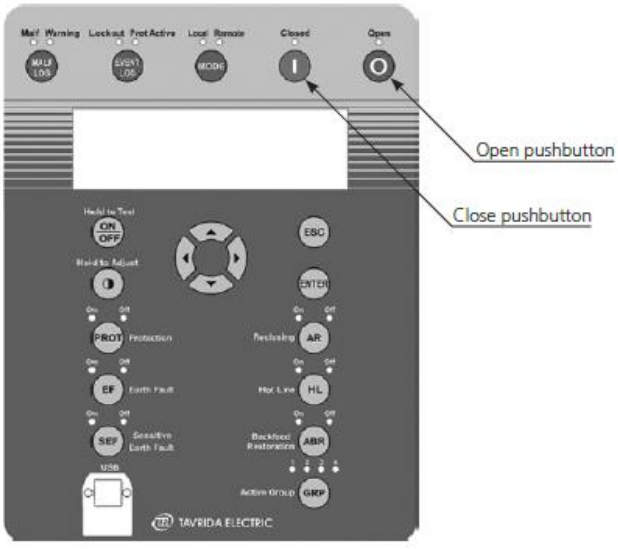


Figura 32

Módulo de panel de control del RC5_4

6 Funciones

6.1 Protección

6.1.1 Descripción general

La función de protección está diseñada para las aplicaciones clave que se indican a continuación:

- reconectador de líneas radiales;
- reconectador de líneas en anillo;
  - normalmente cerradas;
  - normalmente abiertas;
  - el punto de conexión de productores independientes de energía a la red de servicio público;
- reconectador Rezip: brinda protección y reconfiguración en redes radiales, en anillo e interconectadas en las que la calidad de la protección convencional es imposible;
- seccionalizador estándar: aísla automáticamente la sección que presenta falla en función de la cantidad de operaciones aguas arriba del reconectador;
- seccionalizador Rezip: permite superar la cantidad límite de seccionalizadores en serie y minimiza las operaciones aguas arriba del reconectador para aislar la sección que presenta falla.

El modo del dispositivo de protección (Reconectador o Seccionalizador) se puede seleccionar independientemente para cada uno de los cuatros grupos de protección.

Además, el reconectador tiene la capacidad de trabajar en modo en lazo, con la posibilidad de múltiplos alimentadores.

Todos los dispositivos del Rec15/25 pueden indicar la distancia a la falla gracias al Localizador de falla integrado. El Localizador de falla está disponible tanto en modo Reconectador como Seccionalizador.

También se pude bloquear todas las funciones de protección y el reconectador trabajar en modo “Llave”

Reconectador de líneas radiales

El reconectador de líneas radiales brinda protección contra las siguientes fallas:

- **Cortocircuito.** Cortocircuitos fase a fase y trifásicos;
- **Fuga a tierra.** Fugas a tierra monofásicas y bifásicas;
- **Falla franca.** Falla de impedancia muy baja, por lo general causada por un factor humano o un accidente;
- **Falla a tierra de muy baja magnitud.** Falla causada por fase de impedancia alta a cortocircuito a tierra;
- **Conductor roto aguas arriba.** El conductor hace masa a tierra del lado de la fuente;
- **Conductor roto aguas abajo.** El conductor hace masa a tierra del lado de la carga;
- **Subtensión en el sistema.** Falla causada por modo de funcionamiento incorrecto de la red, falla del cambiador de toma, subgeneración o funcionamiento en isla. Esta protección evita la sobrecarga y falla de cargas sensitivas, como por ejemplo motores;
- **Subfrecuencia en el sistema.** Falla causada por subgeneración local, funcionamiento en isla o fallas en el sistema de generación;
- **Sobretensión en el sistema.** Falla causada por falla del cambiador de toma, sobregeneración o funcionamiento en isla. Esta protección evita el daño de las cargas sensitivas;
- **Sobrefrecuencia en el sistema.** Falla causada por funcionamiento en isla.

Los componentes de protección contra fallas por cortocircuito, impedancia alta, fuga a tierra, subtensión en el sistema y subfrecuencia en el sistema se suministran con componentes de reconexión independientes.

Los componentes de reconexión se controlan por medio del control de reconexión por tensión (VRC). El VRC bloquea la reconexión automática si la calidad de la energía no cumple con los requerimientos del cliente.

Reconectador de líneas en anillo

El reconectador de líneas en anillo se suministra con un exclusivo detector de fuente con ajuste de tensión umbral de fuente. Este detector de fuente detecta permanentemente la dirección del flujo de energía a través de los contactos principales del reconectador. El ajuste de tensión umbral de fuente brinda la posibilidad de definir el nivel de tensión de la línea viva en función de las particularidades de la configuración de red.

El reconectador de líneas en anillo brinda protección y automatización como el reconectador de líneas radiales. Además, el reconectador de líneas en anillo cuenta con un componente direccional para

determinar la dirección (directa/inversa) del flujo de energía. El reconectador de líneas en anillo cuenta con un conjunto de ajustes que se configuran individualmente para la dirección directa e inversa del flujo de energía, o sea, selecciona automáticamente el perfil de protección basado en flujo de potencia, directo o reverso.

Además, el reconectador de líneas en anillo brinda las siguientes funciones que participan en la automatización de lazos, en esquemas auto regenerativos y en la conexión de los productores independientes de energía a la red de servicio público:

- **Pérdida de alimentación:** provoca el disparo del reconectador en el caso de que se detecte pérdida de alimentación.
- **Restauración automática de alimentación:** provoca el cierre automático de un reconectador normalmente abierto en el caso de que se detecte una fuente de cualquiera de los dos lados del reconectador y ausencia de fuente del otro lado.
- **Bloqueo de carga viva:** monitorea la alimentación del lado de la carga y de la fuente, y solo permite que se cierre si hay presente una fuente del lado correcto.
- **Control de sincronización:** hace que el comando de cierre se ejecute solo si los parámetros de tensión de ambos lados están dentro de los rangos predefinidos.

Reconectador Rezip

El reconectador Rezip se utiliza para automatizar varias redes en los casos en los que la clasificación de tiempo y corriente tradicional es imposible. A diferencia de un reconectador convencional, el reconectador Rezip se puede utilizar en redes en anillo e interconectadas y en esquemas auto regenerativos. Se pueden conectar varios reconectadores Rezip en serie.

Seccionalizador estándar

El seccionalizador estándar aísla automáticamente el segmento del alimentador radial o en anillo que presenta falla, en función de la cantidad de operaciones aguas arriba del reconectador

El seccionalizador estándar realiza la detección y, posteriormente, el disparo, durante el tiempo muerto del reconectador aguas arriba

- **Cortocircuito.** Cortocircuitos fase a fase y trifásicos;
- **Fuga a tierra.** Fugas a tierra monofásicas y bifásicas;
- **Falla a tierra de muy baja magnitud.** Falla causada por fase de impedancia alta a cortocircuito a tierra;

Seccionalizador Rezip

El seccionalizador Rezip realiza la detección y, posteriormente, el disparo, durante el tiempo muerto del reconectador aguas arriba, al igual que el seccionalizador estándar.

Además, el seccionalizador Rezip busca y aísla automáticamente el segmento del alimentador radial, en anillo o interconectado que presenta falla, abriendo todos los dispositivos en los que se detecta corriente de falla y luego cerrándolos uno por uno hasta encontrar el que presenta falla. Una vez encontrado este segmento, solo el dispositivo más cercano a la falla se abrirá para bloquearse. El seccionalizador Rezip se puede utilizar con otras funciones de automatización para brindar algoritmos sofisticados de regeneración de red.

El seccionalizador Rezip permite:

- superar la cantidad límite de seccionalizadores en serie;
- minimizar los recursos de diseño de los ajustes de protección (para la mayoría de las aplicaciones, se pueden programar los mismos ajustes de protección para todos los seccionalizadores Rezip);
- minimizar la cantidad de cortes de energía y operaciones aguas arriba del reconectador para lograr secciones de red sanas.

Localizador de falla (FL)

Este componente calcula tres puntos de datos:

- Xf: distancia estimada desde el reconectador hasta la ubicación de la falla, en kilómetros;

- X1_fault: reactancia de secuencia positiva estimada de la falla, en ohms primarios;
- X0_fault: reactancia de secuencia cero estimada de la falla, en ohms primarios.

Estos puntos se calculan en función del fasor seleccionado (el método de selección de fasores está desarrollado por Tavrida Electric). Hay detalles disponibles de la falla en caso de caída por falla de cortocircuito o de que el reconectador se abra para bloquease luego de una reconexión fallida. El valor indicado de distancia estimada a la falla (Xf) se limita mediante el ajuste de distancia máxima a la falla. Los valores indicados se actualizan después de uno de los pickups OC1, EF1, OC2, EF2, OC3, EF3, SEF primero en secuencia de reconexión.

Los puntos de datos calculados en función del fasor óptimo están disponibles en forma local y remota (en Registro de eventos, Estado del sistema o a través de SCADA). Los puntos de datos calculados al momento de pickup o de disparo del dispositivo de protección están disponibles solo a través de SCADA. En la Tabla 16 se incluye una lista completa de los datos indicados.

Tabla 18 – Puntos de datos del Localizador de falla

Punto de datos	Denominación	Indicación disponible		
		Registro de eventos	System status	SCADA
Valores calculados en función del fasor óptimo (de acuerdo con el algoritmo de Tavrida Electric)				
Distancia estimada desde el reconectador hasta la ubicación de la falla, en kilómetros	Xf	✓	✓	✓
Reactancia de secuencia positiva estimada de la falla, en ohms	X1_fault	✓	✓	✓
Reactancia de secuencia cero estimada de la falla, en ohms	X0_fault	✓	✓	✓
Valores calculados al momento de pickup del dispositivo de protección				
Distancia estimada desde el reconectador hasta la ubicación de la falla, en kilómetros	Xf		✓	✓
Valores calculados al momento de disparo del dispositivo de protección				
Distancia estimada desde el reconectador hasta la ubicación de la falla, en kilómetros	Xf		✓	✓
Resistencia entre AB por falla de sobrecorriente, en ohms	Rab		✓	✓
Reactancia entre AB por falla de sobrecorriente, en ohms	Xab		✓	✓
Resistencia entre BC por falla de sobrecorriente, en ohms	Rbc		✓	✓
Reactancia entre BC por falla de sobrecorriente, en ohms	Xbc		✓	✓
Resistencia entre CA por falla de sobrecorriente, en ohms	Rca		✓	✓
Reactancia entre CA por falla de sobrecorriente, en ohms	Xca		✓	✓
Resistencia de A por fuga a tierra, en ohms	Rag		✓	✓
Reactancia de A por fuga a tierra, en ohms	Xag		✓	✓
Resistencia de B por fuga a tierra, en ohms	Rbg		✓	✓
Reactancia de B por fuga a tierra, en ohms	Xbg		✓	✓
Resistencia de C por fuga a tierra, en ohms	Rcg		✓	✓
Reactancia de C por fuga a tierra, en ohms	Xcg		✓	✓

En la Tabla 19 y en la Tabla 20 se describen los ajustes del FL.

Tabla 19 – Ajustes del FL del reconectador de líneas radiales

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Aguas abajo línea X1, Ohm/km	X1	0,0000-2,0000	0,0001	0,3500
Aguas abajo línea X0, Ohm/km	X0	0,0000-4,0000	0,0001	1,5000
Distancia máxima a la falla, en km	Lm	0,0-1000,0	0,1	1,0

Tabla 20 – Ajustes del FL del reconectador de líneas en anillo

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento +	Modo+	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Aguas abajo línea X1+, Ohm/km	X1+	0,0000-2,0000	0,0001	0,3500
Aguas abajo línea X0+, Ohm/km	X0+	0,0000-4,0000	0,0001	1,5000
Distancia máxima a la falla+, en km	Lm+	0,0-1000,0	0,1	1,0
Modo de funcionamiento-	Modo-	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Aguas abajo línea X1-, Ohm/km	X1-	0,0000-2,0000	0,0001	0,3500
Aguas abajo línea X0-, Ohm/km	X0-	0,0000-4,0000	0,0001	1,5000
Distancia máxima a la falla-, en km	Lm-	0,0-1000,0	0,1	1,0

Elemento de carga fría (CLP)

En algunos casos, cuando la fuente de alimentación se restablece luego de un corte prolongado, se genera una demanda de energía mayor que la normal. La causa principal de este problema es la gran cantidad de calentadores eléctricos, hornos, refrigeradores, aires acondicionados y otras cargas controladas mediante termostato. La protección percibe al aumento de corriente como cortocircuito o sobrecarga, hace que los interruptores se disparen automáticamente para proteger al sistema contra la sobrecarga, y el suministro eléctrico se interrumpe otra vez. El CLP habilita un aumento temporario de la corriente ajustada para mantener una corriente de carga fría y evitar que se dispare sin comprometer la sensibilidad de la protección. Esta función se utiliza para el reconectador radial, ya que solo en este caso se puede observar la duración de la interrupción eléctrica para un grupo de clientes.

Los ajustes de CLP se describen en la Tabla 21.

Tabla 21 – Ajuste de los elementos CLP

Parameter	Designation	Range	Resolution
Recognition time, min	Trec	0–60	1
Reset time, min	Tres	1–400	1
Cold load multiplier	CLM	1.0–2.0	0.1

6.1.2 Elementos de protección

Modo OCR

El modo OCR define si el dispositivo funciona como Reconectador con componente OCR o como Seccionalizador con componente SECR.

El modo OCR se puede seleccionar independientemente para cada grupo de protección.

Los ajustes del modo OCR se describen en la Tabla 22.

Tabla 22 – Ajustes del modo OCR

Ajustes	Rango	Valor predeterminado
Modo OCR	Reconectador/Seccionalizador	Reconectador

Detector de fuente (SD)

El detector de fuente tiene dos funciones principales:

- Brinda la dirección del flujo de alimentación a los elementos de protección direccionales (modo de funcionamiento en anillo);
- Brinda información del lado de la fuente para el elemento de protección contra pérdida de alimentación.

Elementos de protección: El funcionamiento de AR OC, HL, AR SEF, VU, CU, AR UV, AR UF, AR OV, AR OF y ABR depende de que se identifique el lado de la fuente. Si la alimentación fluye desde el lado “Fuente +”, están activados los elementos de protección “Ajustes +“.

El Detector de fuente tiene un nivel de detención de tensión ajustable. En el caso de que la tensión de la fuente de alimentación sea inferior a la especificada, no se considerará como fuente.

Tabla 23 – Configuración de los elementos de Detector de fuente

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste Predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	NA	Inactivo
Umbral de tensión de fuente	Ust[11]	0,5 – 27,0 kV	0,1 kV	0,5 kV

Falla franca (BF)

Se dispara instantáneamente al detectarse condiciones de falla franca. Dado que maneja tanto tensión como corriente de secuencia positiva, brinda mayor sensibilidad para fallas francas que los elementos convencionales para sobre corrientes máximas.

Sobrecorriente (OC) de fase

Este componente está disponible únicamente para el modo OCR “Reconectador”.

Brinda protección contra sobrecargas, cortocircuitos de fase a fase y trifásicos.

La protección OC consta de seis (6) elementos de sobrecorriente que ofrecen tres etapas de protección para ambas direcciones de flujo de energía, hacia adelante (Fuente+) e inversa (Fuente-): OC1+, OC1-, OC2+, OC2-, OC3+, OC3-.

OC1

El OC1 de ajuste bajo de sobrecorriente de fase está diseñado para brindar disparos retardados. Se activa en cualquier secuencia seleccionada en el reconectador de sobrecorriente. “I” (instantáneo) significa acelerado mientras que “D” (retardado) significa paso retardado de protección contra sobrecorriente en una secuencia de reconexión automática.

OC2

El OC2 de etapa de ajuste bajo por sobrecorriente de fase está diseñado para brindar disparos acelerados. Si un paso de la secuencia en el reconectador de sobrecorriente se configura en “D”, el OC2 se desactiva. Si un paso de la secuencia en el reconectador de sobrecorriente se configura en “I”, el OC2 se activa.

OC3

El elemento instantáneo de ajuste alto por falla de fase brinda protección contra fallas de sobrecorriente de fase con una cantidad reducida de disparos para bloquearse. Si no se desea reducir la cantidad de disparos para bloquearse ante fallas de sobrecorriente, no se recomienda activar este elemento. El OC1 y el OC2 permiten reducir el tiempo de disparo a cualquier valor deseado a sobrecorrientes.

Para obtener detalles sobre el TCC disponible, consultar la Tabla 27 de esta guía. La configuración del OC3 se describe en la Tabla 28.

Falla a tierra (EF)

Este componente está disponible únicamente para el modo OCR “Reconectador”.

Brinda protección contra fallas a tierra monofásicas y bifásicas.

La protección EF está formada por seis (6) elementos de protección individuales que brindan tres etapas de protección para ambas direcciones de flujo de energía, Directa (Fuente+) e Inversa (Fuente-): EF1+, EF1-, EF2+, EF2-, EF3+, EF3-.

EF1

El elemento EF1 de ajuste bajo por falla a tierra está diseñado para brindar disparos retardados. Se activa en cualquier secuencia seleccionada en el reconectador de sobrecorriente. “I” (instantáneo) significa acelerado y “D” (retardado) significa paso retardado de protección contra sobrecorriente en una secuencia de reconexión automática.

[11] el valor del ajuste de Ust1 no debe exceder el valor configurado de la tensión nominal

EF2

El elemento EF2 de protección contra falla a tierra de ajuste bajo está diseñado para brindar disparos acelerados. Si un paso de la secuencia en el reconectador de sobrecorriente se configura en “D”, el EF2 se desactiva. Si un paso de la secuencia en el reconectador de sobrecorriente se configura en “I“, el EF2 se activa.

EF3

El elemento instantáneo contra falla a tierra con ajuste alto brinda protección contra fallas de sobrecorriente a tierra con una cantidad reducida de disparos para bloquearse. Si no se desea reducir la cantidad de disparos para bloquearse ante fallas de sobrecorriente, no se recomienda activar este elemento. El EF1 y el EF2 permiten reducir el tiempo de disparo a cualquier valor deseado a sobrecorrientes.

Para obtener detalles sobre el TCC disponible, consultar la Tabla 27 de esta guía. Los ajustes del EF3 se describen en la Tabla 28.

Tabla 24 – Tipos de TCC

Ajuste	Denominación	Rango	Ajuste predeterminado
Tipo de característica tiempocorriente	TCC	ANSI: Extremadamente inversa (EI), Moderadamente inversa (MI), Muy inversa (VI) IEC: Extremadamente inversa (EI), Muy inversa (VI), Inversa (I), Tiempo definido (TD) Personalizado: curvas personalizadas disponibles a pedido. Comuníquese con un representante de Tavrida Electric.	TD

Tabla 25 – Configuración de los elementos de ajuste alto

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Tiempo de disparo, s	Ip	40-12500	1	40
Tiempo de disparo, s	Tt	0,00-2,00	0,01	0,00
Hot Line modo de bloqueo	HLBM	Activo/Inactivo	n/c	Activo

TCC se puede cargar en el RC5_4 a través del software de configuración TELARM.

En las Tabla 26 - Tabla 31 se describen las configuraciones de las curvas actuales de tiempo con TD y tipo IEC y ANSI para sobrecorriente y falla a tierra de fase.

Tabla 26 – Configuración de TCC con TD (OC/EF)

Ajustes	Denominación	Rango	Resolución	Valores predeterminados de fábrica
Tiempo de disparo, s	Tt	0,00-100,00	0,01	10,00
Corriente de pickup, A	Ip	3[12]-6000	1	100
Hot Line modo de bloqueo	HLBM	Activo/Inactivo	n/c	Activo

Tabla 27 – TCC disponible tipo IEC con parámetros

Tipo de TCC	Denominación	A	n
Extremadamente inversa	IEC EI	80	2,0
Muy inversa	IEC VI	13,5	1,0
Inversa	IEC I	0,14	0,02

Tabla 28 – OC/EF IEC TCC ajustes

Ajustes	Denominación	Rango	Resolución	Valores predeterminados de fábrica
Corriente asintótica, A	Ias	3-1280	1	100
Multiplicador de tiempo	Tm	0,01-15,00	0,01	1,00
Tiempo mínimo, s	Tmin	0,05-100,00	0,01	0,05
Tiempo máximo, s	Tmax	0,05-100,00	0,01	10,00
Corriente de pickup, A	Ip	3[9]-6000	1	100

[12] 10 A para protección OC.

Sumador de tiempo, s	Ta	0,00-2,00	0,01	0,00
Tiempo de reposición, s	Tres	0,00-20,00	0,01	0,00
Hot Line modo de bloqueo	HLBM	Activo/Inactivo	n/c	Activo

Tabla 29 – TCC disponible tipo ANSI con parámetros

Tipo de TCC	Denominación	A	B	D	n
Extremadamente inversa	ANSI EI	28,2	1,217	29,1	2,0
Muy inversa	ANSI VI	19,61	0,114	21,6	2,0
Moderadamente inversa	ANSI MI	0,0515	0,114	4,85	0,02

Tabla 30 – Configuración de TCC tipo ANSI (OC/EF)

Ajustes	Denominación	Rango	Resolución	Valores predeterminados de fábrica
Corriente asintótica, A	Ias	3–1280	1	100
Multiplicador de tiempo	Tm	0.01–15.00	0.01	1.00
Tiempo mínimo, s	Tmin	0.05–100.00	0.01	0.05
Tiempo máximo, s	Tmax	0.05–100.00	0.01	10.00
Corriente de pickup, A	Ip	3[13]–6000	1	100
Sumador de tiempo, s	Ta	0.00–2.00	0.01	0.00
Hot Line modo de bloqueo	HLBM	Activo/Inactivo	n/c	Activo

Tabla 31 – Configuración de TCC personalizado contra OC/EF[14]

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Cantidad de secciones	n.a.	1/2/3	n.a.	3
Tiempo máximo, s	Tmax	0.05–100.00	0.01	10.00
Primer tiempo intermedio, s	T1	0.05–100.00	0.01	3.00
Segundo tiempo intermedio, s	T2	0.05–100.00	0.01	0.25
Tiempo mínimo, s	Tmin	0.05–100.00	0.01	0.05
Corriente de pickup, A	Ip	3[10]–6000	1	100
Primera corriente intermedia, A	I1	3[10]–6000	1	500
Segunda corriente intermedia, A	I2	3[10]–6000	1	1000
Corriente máxima, A	Imax	3[10]–6000	1	3000
Asíntota de la primera sección, A	Ias1	1–6000	1	10
Asíntota de la segunda sección, A	Ias2	1–6000	1	10
Asíntota de la tercera sección, A	Ias3	1–6000	1	10
Hot Line modo de bloqueo	HLBM	Activo/Inactivo	n/c	Activo

Reconexión por sobrecorriente de fase y a tierra (AR OC)

El elemento AR OC brinda reconexión iniciada por el disparo de los elementos OC1, OC2, OC3, EF1, EF2 o EF3.

El retardo configurado por el usuario entre el disparo y la reconexión se denomina “tiempo de reconexión“ (Tr) y se puede ajustar individualmente para cada disparo de la secuencia. Si la falla no se elimina durante el “tiempo de reconexión“, el reconectador se disparará otra vez. Esto se repetirá varias veces, hasta que la falla se elimine o el elemento AR OC llegue al final de la secuencia de reconexión definida por el usuario. En este punto, el reconectador permanece abierto y ya no se reconectará más automáticamente. Esto se conoce como “bloqueo” y el reconectador solo se puede cerrar con un comando local o remoto del operador, que elimina la condición de bloqueo.

En la Tabla 32 y Tabla 33 se describen los ajustes de AR OC.

[13] 10 A para protección OC.
[14] El TCC personalizado se puede configurar únicamente a través del software de usuario TELARM.

Tabla 32 – Configuración de los elementos de AR OC del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango		Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Normal/Rezip/ZSC		ZSC
Cantidad de disparos hasta bloqueo	Nt	Modo = Normal/ZSC	1/2/3/4	4
		Modo = Rezip	2/3/4	2
Disparos máximos hasta bloqueo	Nhs	1/2/3/4		1
Secuencia de reconexión	Seq	Modo = Normal/ZSC	Para 4 disparos hasta bloqueo: IIII/IIID/IIDD/IDDD/DDDD/DDDI/DDII/ DIII/ IIDI/IDII/IDDI Para 3 disparos hasta bloqueo: III/IID/IDD/DDD/DDI/DII/IDI Para 2 disparos hasta bloqueo: II/ID/DD/DI Para 1 disparos hasta bloqueo: I/D	IIDD
		Modo = Rezip	n.a.	Para 4 disparos hasta bloqueo: DIII Para 4 disparos hasta bloqueo: DII Para 4 disparos hasta bloqueo: DI
Modo de primer cierre	SST mode	Modo = Normal/ZSC	Acelerado, Desacelerado, Normal, Incondicional AR	Normal
		Modo = Rezip	n.a.	Acelerado
Tiempo de primer cierre	Tiempo SST	Modo = Normal/ZSC	1-180	1
		Modo = Rezip	n.a.	0.1
Tiempo de primera reconexión, s	Tr1	Modo = Normal/ZSC	0.10–1800.00	1.00
		Modo = Rezip	0.20–1800.00	0.20
Tiempo de segunda reconexión, s	Tr2	1.00–1800.00		10.00
Tiempo de tercera reconexión, s	Tr3	1.00–1800.00		30.00
Tiempo de reposición, s	Tres	Modo = Normal/ZSC	1-180	1
		Modo = Rezip	n.a.	0.10

Tabla 33 – Configuración de los elementos de AR OC del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango		Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Mode	Normal/Rezip/ZSC		ZSC
Cantidad de disparos hasta bloqueo +	Nt+	Modo = Normal/ZSC	1/2/3/4	4
		Modo = Rezip	2/3/4	2
Cantidad de disparos máximos hasta bloqueo +	Nhs+	1/2/3/4		1
Secuencia de reconexión+	Seq+	Modo = Normal/ZSC	Para 4 disparos hasta bloqueo: IIII/IIID/IIDD/IDDD/DDDD/DDDI/DDII/ DIII/ IIDI/IDII/IDDI Para 3 disparos hasta bloqueo: III/IID/IDD/DDD/DDI/DII/IDI Para 2 disparos hasta bloqueo: II/ID/DD/DI Para 1 disparos hasta bloqueo: I/D	IIDD
		Modo = Rezip	n.a.	Para 4 disparos hasta bloqueo: DIII Para 4 disparos hasta bloqueo: DII Para 4 disparos hasta bloqueo: DI
Modo de primer cierre+	Modo SST+	Modo = Normal/ZSC	Acelerado, Desacelerado, Normal, Incondicional AR	Normal
		Modo = Rezip	n.a.	Acelerado
Tiempo de primer cierre+	Tiempo SST+	Modo = Normal/ZSC	1-180	1
		Modo = Rezip	n.a.	0.1
Tiempo de primera reconexión+, s	Tr1+	Modo = Normal/ZSC	0.10–1800.00	1.00
		Modo = Rezip	0.20–1800.00	0.20
Tiempo de segunda reconexión+, s	Tr2+	1.00–1800.00		10.00
Tiempo de tercera reconexión+, s	Tr3+	1.00–1800.00		30.00

Tiempo de reposición+, s	Tres+	Modo = Normal/ZSC	1-180	1
		Modo = Rezip	n.a.	0.10
Cantidad de disparos hasta bloqueo-	Nt-	Modo = Normal/ZSC	1/2/3/4	4
		Modo = Rezip	2/3/4	2
Cantidad de disparos máximos hasta bloqueo-	Nhs-	1/2/3/4	1	
Secuencia de reconexión-	Seq-	Modo = Normal/ZSC	Para 4 disparos hasta bloqueo: IIII/IIID/IIDD/IDDD/DDDD/DDDI/DDII/ DIII/ IIDI/IDII/IDDI Para 3 disparos hasta bloqueo: III/IID/IDD/DDD/DDI/DII/IDI Para 2 disparos hasta bloqueo: II/ID/DD/DI Para 1 disparos hasta bloqueo: I/D	IIDD
		Modo = Rezip	n.a.	Para 4 disparos hasta bloqueo: DIII Para 4 disparos hasta bloqueo: DII Para 4 disparos hasta bloqueo: DI
Modo de primer cierre-	Modo SST-	Modo = Normal/ZSC	Acelerado, Desacelerado, Normal, Incondicional AR	Normal
		Modo = Rezip	n.a.	Acelerado
Tiempo de primer cierre-	Tiempo SST-	Modo = Normal/ZSC	1-180	1
		Modo = Rezip	n.a.	0.1
Tiempo de primera reconexión-, s	Tr1-	Modo = Normal/ZSC	0.10–1800.00	1.00
		Modo = Rezip	0.20–1800.00	0.20
Tiempo de segunda reconexión-, s	Tr2-	1.00–1800.00	10.00	
Tiempo de tercera reconexión-, s	Tr3-	1.00–1800.00	30.00	
Tiempo de reposición-, s	Tres-	Modo = Normal/ZSC	1-180	1
		Modo = Rezip	n.a.	0.10

Tiempo de reposición

El ajuste Tiempo de restablecimiento del componente de reconexión controla el tiempo que transcurre entre la ejecución del comando de cierre generado por el relé para el interruptor y el tiempo en el que la función de reconexión se restablece al ciclo inicial. Este temporizador se utiliza para resistir reencendidos por falla en el caso que se haya detectado una falla intermitente.

El ajuste Tiempo de primer cierre controla la rapidez con la que el reconectador se activará luego de que un operador ejecute un comando de cierre (local o remoto).

Tiempo de reposición para secuencia de reconexión automática

El temporizador de reposición para la secuencia de reconexión automática comienza a correr cuando el elemento de protección AR OC ejecuta un comando de cierre y no se detecta corriente de falla luego del cierre. Si la corriente medida no supera el valor de pickup y el temporizador de reposición finaliza, continuará con el ciclo de reconexión actual. En el caso de que, luego del cierre, la corriente medida no supere el valor de pickup dentro del periodo de reposición, se activará una nueva secuencia de reconexión automática que se ejecutará para fallas consiguientes. El contador del tiempo de reposición comienza a correr desde cero para cada evento de cierre automático en una secuencia de reconexión automática.

Tiempo de primer cierre (temporizador SST)

El elemento AR OC admite el algoritmo de disparo único a bloqueo. Esta función admite disparo y bloqueo (evita la reconexión automática) en el caso de que el operador haya detectado una falla durante el tiempo de primer cierre.

La función Disparo único a bloqueo se deshabilitará si se selecciona “AR irrestricto” para Modo de primer cierre. El reconectador puede realizar hasta 4 operaciones de cierre incluyendo el primer cierre iniciado por el operador.

Detección de interrupción por sobrecorriente (OCID)

Este componente está disponible únicamente para el modo OCR “Seccionalizador”.

Este componente permite detectar el paso de falla por sobrecarga, cortocircuitos fase a fase y trifásicos y la interrupción por operación del dispositivo aguas arriba. El componente OCID funciona de acuerdo con el TCC de tiempo definido.

En la Tabla 34 y en la Tabla 35 se describen los ajustes del componente OCID.

Tabla 34 – Ajustes del componente OCID del reconectador de líneas radiales

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Activo
Tiempo de detección, s	Td	0,00-100,00	0,01	0,1
Corriente de pickup, A	Ip	10-6000	1	100
Tiempo de restablecimiento, s	Tres	0,00-100,00	0,01	0,1
Tiempo de restablecimiento de interrupción de falla, s	Tfir	0,10-100,00	0,01	1,00

Tabla 35 – Ajustes del componente OCID del reconectador de líneas en anillo

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento +	Modo+	Activo/Inactivo	n/c	Activo
Tiempo de detección+, s	Td+	0,00-100,00	0,01	0,1
Corriente de pickup+, A	Ip+	10-6000	1	100
Tiempo de restablecimiento+, s	Tres+	0,00-100,00	0,01	0,1
Tiempo de restablecimiento de interrupción de falla+, s	Tfir+	0,10-100,00	0,01	1,00
Modo de funcionamiento-	Modo-	Activo/Inactivo	n/c	Activo
Tiempo de detección-, s	Td-	0,00-100,00	0,01	0,1
Corriente de pickup-, A	Ip-	10-6000	1	100
Tiempo de restablecimiento-, s	Tres-	0,00-100,00	0,01	0,1
Tiempo de restablecimiento de interrupción de falla-, s	Tfir-	0,10-100,00	0,01	1,00

Detección de interrupción por fuga a tierra (EFID)

Este componente está disponible únicamente para el modo OCR “Seccionalizador”.

Este componente permite detectar el paso de la corriente de fuga a tierra y la interrupción por operación del dispositivo aguas arriba. El componente EFID funciona de acuerdo con el TCC de tiempo definido.

En la Tabla 34 y en la Tabla 35 se describen los ajustes del componente EFID.

Tabla 36 – Ajustes del componente EFID del reconectador de líneas radiales

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Activo
Tiempo de detección, s	Td	0,00-100,00	0,01	0,1
Corriente de pickup, A	Ip	5-6000	1	100
Tiempo de restablecimiento, s	Tres	0,00-100,00	0,01	0,1
Tiempo de restablecimiento de interrupción de falla, s	Tfir	0,10-100,00	0,01	1,00

Tabla 37 – Ajustes del componente EFID del reconectador de líneas en anillo

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento +	Modo+	Activo/Inactivo	n/c	Activo
Tiempo de detección+, s	Td+	0,00-100,00	0,01	0,1
Corriente de pickup+, A	Ip+	5-6000	1	100

Tiempo de restablecimiento+, s	Tres+	0,00-100,00	0,01	0,1
Tiempo de restablecimiento de interrupción de falla+, s	Tfir+	0,10-100,00	0,01	1,00
Modo de funcionamiento-	Modo-	Activo/Inactivo	n/c	Activo
Tiempo de detección-, s	Td-	0,00-100,00	0,01	0,1
Corriente de pickup-, A	Ip-	5-6000	1	100
Tiempo de restablecimiento-, s	Tres-	0,00-100,00	0,01	0,1
Tiempo de restablecimiento de interrupción de falla-, s	Tfir-	0,10-100,00	0,01	1,00

Detección de interrupción por fuga a tierra sensitiva (SEFID)

Este componente está disponible únicamente para el modo OCR “Seccionalizador”.

Este componente permite detectar interrupciones por fuga a tierra en las redes con neutro aislado/compensado. También se puede utilizar en sistemas con neutro conectado a tierra para protección contra fugas a tierra de alta impedancia. Se ofrece la opción de detección basada en la corriente o en la corriente y el ángulo, con sus respectivos ajustes. El componente SEFID funciona de acuerdo con el TCC de tiempo definido.

En la Tabla 38 y en la Tabla 39 se describen los ajustes del componente SEFID.

Tabla 38 – Ajustes del componente SEFID del reconectador de líneas radiales

Ajustes	Denominación	Rango		Valor predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo		Activo
Tipo de detección	Tipo	Corriente/corriente y ángulo		Corriente
Corriente de pickup, A	Ip	0,5–80		4
Ángulo de torque, grados	At	Tipo = Corriente	n.a.	n.a.
		Tipo = Corriente y ángulo	0–359	0
Tiempo de detección, s	Td	0.15–100.00		1.00
Tiempo de restablecimiento, s	Tres	0.15–100.00		0.15
Tiempo de restablecimiento de interrupción de falla, s	Tfir	0.10–100.00		1.00

Tabla 39 – Ajustes del componente SEFID del reconectador de líneas en anillo

Ajustes	Denominación	Rango		Valor predeterminado
Modo de funcionamiento +	Modo+	Activo/Inactivo		Activo
Tipo de detección+	Tipo+	Corriente/corriente y ángulo		Corriente
Corriente de pickup+, A	Ip+	1–80		4
Ángulo de torque+, grados	At+	Tipo = Corriente	n.a.	n.a.
		Tipo = Corriente y ángulo	0–359	0
Tiempo de detección+, s	Td+	0.15–100.00		1.00
Tiempo de restablecimiento+, s	Tres+	0.15–100.00		0.15
Tiempo de restablecimiento de interrupción de falla+, s	Tfir+	0.10–100.00		1.00
Modo de funcionamiento-	Modo-	Activo/Inactivo		Activo
Tipo de detección-	Tipo-	Corriente/corriente y ángulo		Corriente
Corriente de pickup-, A	Ip-	1–80		4
Ángulo de torque-, grados	At-	Tipo = Corriente	n.a.	n.a.
		Tipo = Corriente y ángulo	0–359	0
Tiempo de detección-, s	Td-	0.15–100.00		1.00
Tiempo de restablecimiento-, s	Tres-	0.15–100.00		0.15
Tiempo de restablecimiento de interrupción de falla-, s	Tfir-	0.10–100.00		1.00

Seccionalizador (SEC)

Este componente está disponible únicamente para el modo OCR “Seccionalizador”.

Este componente permite contar las operaciones aguas arriba del reconectador durante la falla y, después de una cantidad predeterminada de conteos, el dispositivo se dispara y se bloquea si está en modo Estándar/Rezip o se reconecta si está en modo Rezip.

Se admiten los modos Estándar (con hasta 3 secciones en serie en uso) y Rezip (con cantidad ilimitada de dispositivos).

En la Tabla 40 y en la Tabla 41 se describen los ajustes del componente SEC.

Tabla 40 – Ajustes del componente SEC del reconectador de líneas radiales

Ajustes	Denominación	Rango		Valor predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Estándar/Rezip/FPI[15]		Estándar
Cantidad de detecciones de falla para disparo	Nd	Modo = Estándar/Rezip	1/2/3/4	1
		Modo = FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de restablecimiento de secuencia, s	Tsr	Modo = Estándar/Rezip	1.00–180.00	10.00
		Modo = FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de restablecimiento, s	Tres	Modo = Estándar/Rezip	0.10–180.00	0.10
		Modo = FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de disparo, s	Tt	Modo = Estándar/Rezip	0.00–100.00	0.00
		Modo = FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de reconexión, s	Tr	Modo = Rezip	0.20–1800.00	1.00
		Modo = Estándar/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de bloqueo, s	Tbl	Modo = Rezip	1–1800	10
		Modo = Estándar/FPI	n.a.	n.a.

Tabla 41 – Ajustes del componente SEC del reconectador de líneas en anillo

Ajustes	Denominación	Rango		Valor predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Estándar/Rezip/FPI		Estándar
Cantidad de detecciones de falla para disparo	Nd	Modo = Rezip	1/2/3/4	1
		Modo = Estándar/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de restablecimiento de secuencia, s	Tsr	Modo = Rezip	1.00–180.00	10.00
		Modo = Estándar/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de restablecimiento, s	Tres	Modo = Rezip	0.10–180.00	0.10
		Modo = Estándar/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de disparo, s	Tt	Modo = Rezip	0.00–100.00	0.00
		Modo = Estándar/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de reconexión, s	Tr	Modo = Rezip	0.20–1800.00	1.00
		Modo = Estándar/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de bloqueo, s	Tbl	Modo = Rezip	1–1800	10
		Modo = Estándar/FPI	n.a.	n.a.
Cantidad de detecciones de falla para disparo+	Nd+	Modo = Estándar	1/2/3/4	1
		Modo = Rezip/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de restablecimiento de secuencia+, s	Tsr+	Modo = Estándar	1.00–180.00	10.00
		Modo = Rezip/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de restablecimiento+, s	Tres+	Modo = Estándar	0.10–180.00	0.10
		Modo = Rezip/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de disparo+, s	Tt+	Modo = Estándar	0.00–100.00	0.00
		Modo = Rezip/FPI	n.a.	n.a.
Cantidad de detecciones de falla para disparo	Nd	Modo = Estándar	1/2/3/4	1
		Modo = Rezip/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de restablecimiento de secuencia, s	Tsr	Modo = Estándar	1.00–180.00	10.00
		Modo = Rezip/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de restablecimiento, s	Tres	Modo = Estándar	0.10–180.00	0.10
		Modo = Rezip/FPI	n.a.	n.a.
Tiempo de disparo, s	Tt	Modo = Estándar	0.00–100.00	0.00
		Modo = Rezip/FPI	n.a.	n.a.

[15] Fault Passage Indicator

Restablecimiento de indicadores

Este componente está disponible únicamente para el modo OCR “Seccionalizador”.

Este componente lo utilizan los componentes OCID, EFID y SEFID y es común para todos ellos. El componente de detección de interrupciones debe permanecer en el estado de “Indicador” correspondiente hasta que haya transcurrido el tiempo definido por el usuario o restablecerse manualmente a través del panel de control o comunicaciones.

Los ajustes de Restablecimiento de indicadores se describen en la Tabla 42.

Tabla 42 – Ajustes de restablecimiento de indicadores

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Restablecer indicador por disparo	-	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Restablecer indicador por temporizador	-	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Tiempo de restablecimiento de indicadores, s	Tf	0,10-3600,00	0,01	0,10

Pérdida de alimentación (LS)

Dispara al reconectador en caso de pérdida de la fuente (ausencia de sobretensión).

La configuración de LS se describe en la Tabla 43.

Tabla 43 – Configuración de los elementos de LS

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Tiempo de disparo, s	Tt	0,10 - 100,00	0,01	10,00
Modo de bloqueo de control de reconexión de voltaje	VRC modo de bloqueo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo

Reconexión por pérdida de alimentación (AR LS)

La ARLS ofrece reconexión iniciada por un disparo por LS.

El retardo entre la restauración de la fuente de alimentación y la reconexión se denomina “tiempo de reconexión“ (Tr). El Tr lo configura el usuario. En el caso de que ocurra otra pérdida de alimentación antes de que termine el tiempo de reposición, el reconectador se disparará otra vez y no se reconectará automáticamente. Esto se conoce como “bloqueo“, y al reconectador solo puede cerrarlo un comando local o remoto del operador, que elimine la condición de bloqueo.

La configuración de la ARLS se describe en la Tabla 44.

Tabla 44 – Configuración de los elementos de ARLS

Ajuste	Denominación	Rango		Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Normal/Rezip		Normal
Cantidad de disparos hasta bloqueo[16]	Nt	Modo = Normal	1/2	1
		Modo = Rezip	n.a.	2
Tiempo de reconexión, s	Tr	Modo = Normal	0.10–180.00	10.00
		Modo = Rezip	0.20–180.00	0.20

Rezip

Rezip es un algoritmo que permite la automatización de redes de distribución complejas. Se puede utilizar Rezip en redes donde la aplicación del reconectador no es posible debido a restricciones de coordinación de protección. El algoritmo es iniciado por un disparo aguas arriba del reconectador. Una vez detectada la pérdida de alimentación, todos los reconectadores Rezip se dispararán durante el tiempo muerto del

[16] En modo Rezip, esta configuración tiene un valor fijo y no está disponible (está oculta)

reconectador. Al cerrarse el reconectador, se restaura la alimentación a los reconectadores Rezip más cercanos. Se activa el temporizador de ARLS y, luego de transcurrido un tiempo predeterminado, los reconectadores Rezip se cerrarán y restaurarán la alimentación a los reconectadores Rezip aguas abajo. Inmediatamente después del cierre de los Rezip, los reconectadores más cercanos funcionan en modo de protección Instantáneo, y si cualquiera de ellos detecta la falla, se disparará antes de que lo haga el dispositivo de protección aguas arriba. Para cuando el próximo reconectador Rezip se acerca a la ARLS, la protección Rezip contra OC/EF está desactivada, por lo que no se necesita gradación entre los reconectadores Rezip.

El algoritmo brinda la configuración simple de un seccionalizador tradicional y, al mismo tiempo, al reducir el tiempo de eliminación de falla y de reconfiguración de red, se aplica a redes más complejas y ofrece una cantidad ilimitada de secciones para limitar la cantidad de clientes afectados.

Rezip se puede aplicar en esquemas de automatización de redes interconectadas junto con la función ABR. Rezip permite construir redes autoregenerativas en las que no se pueden utilizar reconectadores y seccionalizadores convencionales.

Coordinación de secuencias de zona

La AR OC ofrece coordinación de secuencias de zona (ZSC). La ZSC obliga a la AR OC a pasar al próximo conteo en la secuencia de reconexión y restablece todos los elementos de protección si detecta que ha funcionado un dispositivo de protección aguas abajo. Esta función se requiere para aplicaciones en las que se utiliza la filosofía de preservación de fusibles.

Hot Line (Línea viva) (HL)

Este elemento está formado por dos subelementos que brindan protección contra fallas por cortocircuito durante el mantenimiento con tensión “Hot Line”. Por lo general, tiene ajustes más sensibles que los del OCR correspondiente y no cuenta con funciones de reconexión. La HL está formada por dos elementos de sobrecorriente, uno para sobrecorriente de fase (HLOC) y otro para falla a tierra (HLEF). El funcionamiento de cualquiera de estos dos elementos da lugar al disparo del bloqueo.

Los ajustes de la HL se describen en las Tabla 45 - Tabla 48.

Tabla 45 – Configuración de los elementos de HLOC del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Corriente de pickup, A	Ip	10-1280	1	10
Tiempo de disparo, s	Tt	0,00-2,00	0,01	0,00

Tabla 46 – Configuración de los elementos de HLOC del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Corriente de pickup +, A	Ip +	10-1280	1	10
Tiempo de disparo +, s	Tt +	0,00-2,00	0,01	0,00
Corriente de pickup -, A	Ip -	10-1280	1	10
Tiempo de disparo -, s	Tt -	0,00-2,00	0,01	0,00

Tabla 47 – Configuración de los elementos de HLEF del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Corriente de pickup, A	Ip	4-1280	1	4
Tiempo de disparo, s	Tt	0,00-2,00	0,01	0,00

Tabla 48 – Configuración de los elementos de HLEF del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Corriente de pickup +, A	Ip +	4-1280	1	4
Tiempo de disparo +, s	Tt +	0,00-2,00	0,01	0,00
Corriente de pickup -, A	Ip -	4-1280	1	4
Tiempo de disparo -, s	Tt -	0,00-2,00	0,01	0,00

Falla sensitiva a tierra (SEF)

Este elemento brinda protección contra fallas a tierra de alta impedancia. Los ajustes de SEF se describen en las .

En las tablas Tabla 49 y Tabla 50 se describen los ajustes de SEF TD y de las curvas de tiempo-corriente personalizadas.

Tabla 49 – Ajustes del componente SEF del reconectador de líneas radiales

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Inactivo/alarma/disparo		Disparo
Tipo de indentificación de falla	Tipo	Corriente/corriente y ángulo		Corriente
Característica de tiempo-corriente	TCC	Tipo = Corriente	TD/TEL I[17]	TD
		Tipo = Corriente y ángulo	TD	TD
Ángulo de torque, grados	At	Tipo = Corriente	n.a.	n.a.
		Tipo = Corriente y ángulo	0–359	0

Tabla 50 – Ajustes del componente SEF del reconectador de líneas en anillo

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento +	Modo+	Inactivo/alarma/disparo		Disparo
Tipo de indentificación de falla+	Tipo+	Corriente/corriente y ángulo		Corriente
Característica de tiempo-corriente+	TCC+	Tipo = Corriente	TD/TEL I[15]	TD
		Tipo = Corriente y ángulo	TD	TD
Ángulo de torque+, grados	At+	Tipo = Corriente	n.a.	n.a.
		Tipo = Corriente y ángulo	0–359	0
Modo de funcionamiento-	Modo-	Inactivo/alarma/disparo		Disparo
Tipo de indentificación de falla-	Tipo-	Corriente/corriente y ángulo		Corriente
Característica de tiempo-corriente-	TCC-	Tipo = Corriente	TD/TEL I[15]	TD
		Tipo = Corriente y ángulo	TD	TD
Ángulo de torque-, grados	At-	Tipo = Corriente	n.a.	n.a.
		Tipo = Corriente y ángulo	0–359	0

Tabla 51 – Configuración de TCC con TD (SEF)

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Tiempo de disparo, s	Tt	0,01-100,00	0,01	10,00
Corriente de pickup, A	Ip	0,5-80	1	4

Tabla 52 – Configuración de TCC con TEL I (SEF)[18]

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Cantidad de secciones	n/c	1/2/3	n/c	3
Tiempo máximo, s	Tmax	0,10-100,00	0,01	10,00
Primer tiempo intermedio, s	T1	0,10-100,00	0,01	3,00
Segundo tiempo intermedio, s	T2	0,10-100,00	0,01	0,25
Tiempo mínimo, s	Tmin	0,10-100,00	0,01	0,10
Corriente de pickup, A	Ip	0,5-80	1	4
Primera corriente intermedia, A	I1	1-6000	1	500
Segunda corriente intermedia, A	I2	1-6000	1	1000
Corriente máxima, A	Imax	1-6000	1	3000
Asíntota de la primera sección, A	Ias1	1-80	1	4
Asíntota de la segunda sección, A	Ias2	1-6000	1	10
Asíntota de la tercera sección, A	Ias3	1-6000	1	10

[17] Custom inverse type curve that is available on request. Contact Tavrida Electric representative.
[18] Custom TCC could be configured via user software TELARM only.

Reconexión por falla sensitiva a tierra (AR SEF)

Brinda reconexión iniciada por la activación del elemento SEF. Además, admite la función de disparo único para bloqueo.

Los ajustes de la AR SEF se describen en las Tabla 53 y Tabla 54.

Tabla 531 – Configuración de los elementos de AR SEF del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo	Nt	1/2/3/4	n/c	3
Tiempo de primera reconexión, s	Tr1	0,10-180,00	0,01	1,00
Tiempo de segunda reconexión, s	Tr2	1,00-180,00	0,01	10,00
Tiempo de tercera reconexión, s	Tr3	1,00-180,00	0,01	30,00
Tiempo de reposición, s	Tres	1-180	1	1

Tabla 54 – Configuración de los elementos de AR SEF del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo +	Nt +	1/2/3/4	n/c	3
Tiempo de primera reconexión+, s	Tr1 +	0,10-180,00	0,01	1,00
Tiempo de segunda reconexión+, s	Tr2 +	1,00-180,00	0,01	10,00
Tiempo de tercera reconexión+, s	Tr3 +	1,00-180,00	0,01	30,00
Tiempo de reposición +, s	Tres +	1-180	1	1
Cantidad de disparos hasta bloqueo -	Nt -	1/2/3/4	n/c	3
Tiempo de primera reconexión-, s	Tr1 -	0,10-180,00	0,01	1,00
Tiempo de segunda reconexión-, s	Tr2 -	1,00-180,00	0,01	10,00
Tiempo de tercera reconexión-, s	Tr3 -	1,00-180,00	0,01	30,00
Tiempo de reposición -, s	Tres -	1-180 s	1s	1s

Protección de admitancia del neutro (NAP)

Este componente funciona a partir de SEF o de EF para brindar una etapa única de los elementos de admitancia (Y0), conductancia (G0) y susceptancia (B0), que brinda disparos retardados cuando la magnitud de (Y0/G0/B0) supera el valor configurado.

En la Tabla 55 y en la Tabla 56 se describen los ajustes del componente NAP.

Tabla 55 – Ajustes del componente NAP del reconectador de líneas radiales

Ajustes	Denominación	Rango		Valor predeterminado
Tipo de protección	Tipo	Y0/G0/B0		Y0
Modo dirección	Dmode	Type = Y0	n.a.	n.a.
		Type = G0/B0	Bidireccional/hacia adelante/inversa	Bidireccional
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo		Inactivo
Pickup de admitancia, mS	Y0	Type = Y0	0.1-100.0	0.1
		Type = G0/B0	n.a.	n.a.
Pickup de conductancia, mS	G0	Type = G0	0.1-100.0	0.1
		Type = Y0/B0	n.a	n.a.
Pickup de susceptancia, mS	B0	Type = B0	0.1-100.0	0.1
		Type = Y0/G0	n.a.	n.a.
Ángulo de corrección, grados	Ac	Type = G0/B0 Dmode = Hacia adelante/inversa	-179–179	0
		Type = Y0	n.a.	n.a.
U0 mínimo, kV	U0min	0.5–10.0		0.5
Tiempo de disparo, s	Tt	0.05–100.00		0.05
Tiempo de restablecimiento, s	Tres	0.00–100.00		0.00

Tabla 56 – Ajustes del componente NAP del reconectador de líneas en anillo

Ajustes	Denominación	Rango		Valor predeterminado
Tipo de protección+	Tipo+	Y0/G0/B0		Y0
Modo dirección+	Dmode+	Tipo = Y0	n.a.	n.a.
		Tipo = G0/B0	Bidireccional/hacia adelante/inversa	Bidireccional
Modo de funcionamiento +	Mode+	Activo/Inactivo		Inactivo
Pickup de admitancia +, mS	Y0+	Tipo = Y0	0.1-100.0	0.1
		Tipo = G0/B0	n.a.	n.a.
Pickup de conductancia+, mS	G0+	Tipo = G0	0.1-100.0	0.1
		Tipo = Y0/B0	n.a	n.a.
Pickup de susceptancia+, mS	B0+	Tipo = B0	0.1-100.0	0.1
		Tipo = Y0/G0	n.a.	n.a.
Ángulo de corrección+, grados	Ac	Tipo = G0/B0	-179–179	0
		Dmode = Hacia adelante/inversa	n.a.	n.a.
U0 mínimo+, kV	U0min+	0.5–10.0		0.5
Tiempo de disparo+, s	Tt+	0.05–100.00		0.05
Tiempo de restablecimiento+, s	Tres+	0.00–100.00		0.00
Tipo de protección-	Type-	Y0/G0/B0		Y0
Modo dirección-	Dmode-	Tipo = Y0	n.a.	n.a.
		Tipo = G0/B0	Bidireccional/hacia adelante/inversa	Bidireccional
Modo de funcionamiento-	Mode-	Activo/Inactivo		Inactivo
Pickup de admitancia -, mS	Y0-	Tipo = Y0	0.1-100.0	0.1
		Tipo = G0/B0	n.a.	n.a.
Pickup de conductancia-, mS	G0-	Tipo = G0	0.1-100.0	0.1
		Tipo = Y0/B0	n.a	n.a.
Pickup de susceptancia-, mS	B0-	Tipo = B0	0.1-100.0	0.1
		Tipo = Y0/G0	n.a.	n.a.
Ángulo de corrección-, grados	Ac-	Tipo = G0/B0	-179–179	0
		Dmode = Hacia adelante/inversa	n.a.	n.a.
U0 mínimo-, kV	U0min-	0.5–10.0		0.5
Tiempo de disparo-, s	Tt-	0.05–100.00		0.05
Tiempo de restablecimiento-, s	Tres-	0.00–100.00		0.00

Reconexión por protección de admitancia del neutro (AR NAP)

Este componente brinda reconexión iniciada por la activación del elemento NAP. Además, admite la función de disparo único a bloqueo.

En la Tabla 57 y en la Tabla 58 se describen los ajustes del componente AR NAP.

Tabla 57 – Ajustes del componente AR NAP del reconectador de líneas radiales

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Cantidad de disparos a bloqueo	Nt	1/2/3/4	n/c	2
Tiempo de primera reconexión, s	Tr1	0,10-180,00	0,01	1,00
Tiempo de segunda reconexión, s	Tr2	1,00-180,00	0,01	10,00
Tiempo de tercera reconexión, s	Tr3	1,00-180,00	0,01	30,00
Tiempo de restablecimiento, s	Tres	1-180	1	1

Tabla 58 – Ajustes del componente AR NAP del reconectador de líneas en anillo

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Cantidad de disparos a bloqueo+	Nt+	1/2/3/4	n/c	2
Tiempo de primera reconexión+, s	Tr1+	0,10-180,00	0,01	1,00

Tiempo de segunda reconexión+, s	Tr2+	1,00-180,00	0,01	10,00
Tiempo de tercera reconexión+, s	Tr3+	1,00-180,00	0,01	30,00
Tiempo de restablecimiento+, s	Tres+	1-180	1	1
Cantidad de disparos a bloqueo-	Nt-	1/2/3/4	n/c	2
Tiempo de primera reconexión-, s	Tr1-	0,10-180,00	0,01	1,00
Tiempo de segunda reconexión-, s	Tr2-	1,00-180,00	0,01	10,00
Tiempo de tercera reconexión-, s	Tr3-	1,00-180,00	0,01	30,00
Tiempo de restablecimiento-, s	Tres-	1-180	1	1

Corte por tensión de neutro (NVS)

Este componente brinda protección contra sobretensión de fase a tierra de equipos eléctricos en redes con neutro aislado/compensado por fuga a tierra. Además, permite detectar funcionamiento en isla para secciones de red con generación distribuida.

En la Tabla 59 y en la Tabla 60 se describen los ajustes del componente NVS.

Tabla 59 – Ajustes del componente NVS del reconectador de líneas radiales

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de tensión	Up	0,05-1,00	0,01	0,30
Tiempo de disparo, s	Tt	0,10-100,00	0,01	10,00

Tabla 60 – Ajustes del componente NVS del reconectador de líneas en anillo

Ajustes	Denominación	Rango	Tamaño del paso	Valor predeterminado
Modo de funcionamiento +	Mode+	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de tensión+	Up+	0,05-1,00	0,01	0,30
Tiempo de disparo+, s	Tt+	0,10-100,00	0,01	10,00
Modo de funcionamiento-	Modo-	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de tensión -	Up-	0,05-1,00	0,01	0,30
Tiempo de disparo-, s	Tt-	0,10-100,00	0,01	10,00

Desbalance de tensión (VU)

Brinda protección de cargas sensibles y detecta la presencia de conductores rotos aguas arriba.

Los ajustes de VU se describen en las Tabla 61 y Tabla 62.

Tabla 61 – Configuración de los elementos de VU del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Activo
Desbalance de tensión	Uu	0,05-1,00	0,01	1
Tiempo de disparo, s	Tt	0,10-100,00	0,01	10,00

Tabla 62 – Configuración de los elementos de VU del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento+	Modo +	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Desbalance de tensión +	Uu +	0,05-1,00	0,01	1
Tiempo de disparo +, s	Tt +	0,10-100,00	0,01 s	10,00
Modo de funcionamiento -	Modo -	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Desbalance de tensión -	Uu -	0,05-1,00	0,01	1
Tiempo de disparo -, s	Tt -	0,10-100,00	0,01 s	10,00

Desbalance de corriente (CU)

Brinda protección de carga trifásica y detecta la presencia de conductores rotos aguas abajo.

Los ajustes de CU se describen en las Tabla 63 y Tabla 64.

Tabla 63 – Configuración de los elementos de CU del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Desbalance de corriente	Iu	0,05-1,00	0,01	0,20
I2 mínimo, A	I2min	1,00-80,00	1,00	10,00
Tiempo de disparo, s	Tt	0,10-300,00	0,01	10,00

Tabla 64 – Configuración de los elementos de CU del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento+	Modo +	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Desbalance de corriente +	Iu +	0,05-1,00	0,01	0,20
I2 mínimo+, A	I2min+	1,00-80,00	1,00	10,00
Tiempo de disparo +, s	Tt +	0,10-300,00	0,01	10,00
Modo de funcionamiento -	Modo -	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Desbalance de corriente -	Iu -	0,05-1,00	0,01	0,20
Tiempo de disparo -, s	Tt -	0,10-300,00	0,01	10,00
I2 mínimo-, A	I2min-	1,00-80,00	1,00	10,00

Control de reconexión por tensión (VRC)

Monitorea la calidad de la fuente de alimentación de sobretensión. Bloquea la reconexión iniciada por el elemento de AR cuando la tensión o la frecuencia no alcanzan los valores establecidos por el usuario.

Los ajustes de VRC se describen en las Tabla 65 y Tabla 66.

El estado de VRC también lo utiliza el Verificador de condición cerrada para determinar las condiciones de cierre admisibles. El modo de bloqueo cerrado (en el caso de estar activado) bloqueará el dispositivo cerrando todo lo iniciado por cualquiera de las interfaces (locales o remotas) en el caso de que no se cumplan las condiciones de VRC.

Tabla 65 – Configuración de los elementos de VRC del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Ajuste predeterminado
Modo de desbalance de tensión	Modo de control de VU	Activo/Inactivo	Activo
Modo de tensión de neutro	Modo de control de NVS	Activo/Inactivo	Activo
Modo de sobretensión	Modo de control de OV	Activo/Inactivo	Activo
Modo de subtensión	Modo de control de UV	Activo/Inactivo	Activo
Modo de subfrecuencia	Modo de control de UF	Activo/Inactivo	Activo
Modo de sobrefrecuencia	Modo de control de OF	Activo/Inactivo	Activo
Modo de bloqueo de cierre	Modo de bloqueo de cierre	Activo/Inactivo	Inactivo
Desbalance de tensión	VUp	0,05-1,00	0,20
Tensión de neutro (tensión de secuencia cero)	NVSp	0,05-1,00	0,40
Multiplicador aplicado al pickup de sobretensión	OVp	1,00-1,30	1,20
Multiplicador aplicado al pickup de subtensión	UVp	0,60-1,00	0,80
Pickup de subfrecuencia, Hz	UFp	45,00 - 49,99 para F nominal=50Hz 55,00 - 59,99 para F nominal=60Hz	49,50 para F nominal=50Hz 59,50 para F nominal=60Hz
Pickup de sobrefrecuencia, Hz	OFp	50.01 - 55.00 para F nominal=50Hz 60.01 - 65.00 para F nominal=60Hz	50.50 para F nominal=50Hz 60.50 para F nominal=60Hz

Tabla 66 – Configuración de los elementos de VRC del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Ajuste predeterminado
Modo de desbalance de tensión	Modo de control de VU	Activo/Inactivo	Activo
Modo de tensión de neutro	Modo de control de NVS	Activo/Inactivo	Activo
Modo de sobretensión	Modo de control de OV	Activo/Inactivo	Activo
Modo de subtensión	Modo de control de UV	Activo/Inactivo	Activo
Modo de subfrecuencia	Modo de control de UF	Activo/Inactivo	Activo
Modo de sobrefrecuencia	Modo de control de OF	Activo/Inactivo	Activo
Modo de bloqueo de cierre	Modo de bloqueo de cierre	Activo/Inactivo	Inactivo
Desbalance de tension+	VUp+	0,05-1,00	0,20
Tensión de neutro (tensión de secuencia cero)+	NVSp+	0,05-1,00	0,40
Multiplicador aplicado al pickup de sobretensión+	OVp+	1,00-1,30	1,20
Multiplicador aplicado al pickup de subtensión+	UVp+	0,60-1,00	0,80
Pickup de subfrecuencia+, Hz	UFp+	45,00 - 49,99 para F nominal=50Hz 55,00 - 59,99 para F nominal=60Hz	49,50 para F nominal=50Hz 59,50 para F nominal=60Hz
Pickup de sobrefrecuencia+, Hz	OFp+	50.01 - 55.00 para F nominal=50Hz 60.01 - 65.00 para F nominal=60Hz	50.50 para F nominal=50Hz 60.50 para F nominal=60Hz
Desbalance de tension-	VUp-	0,05-1,00	0,20
Tensión de neutro (tensión de secuencia cero)-	NVSp-	0,05-1,00	0,40
Multiplicador aplicado al pickup de sobretensión-	OVp-	1,00-1,30	1,20
Multiplicador aplicado al pickup de subtensión-	UVp-	0,60-1,00	0,80
Pickup de subfrecuencia-, Hz	UFp-	45,00 - 49,99 para F nominal=50Hz 55,00 - 59,99 para F nominal=60Hz	49,50 para F nominal=50Hz 59,50 para F nominal=60Hz
Pickup de sobrefrecuencia-, Hz	OFp-	50.01 - 55.00 para F nominal=50Hz 60.01 - 65.00 para F nominal=60Hz	50.50 para F nominal=50Hz 60.50 para F nominal=60Hz

Tiempo de espera de bloqueo automático (ART)

La reconexión se realizará solo si la tensión del lado de la fuente del dispositivo de protección (el dispositivo de protección está Abierto) cumple con los requisitos del VRC. De lo contrario, el dispositivo no se reconectará. Si la tensión no se recuperó antes de que se extinga el tiempo de reconexión, el dispositivo de protección se bloqueará.

La configuración del ART se describe en la Tabla 67.

Tabla 67 – Configuración del elemento ART

Parámetro	Denominación	Rango	Resolución	Tamaño del paso
Modo tiempo de espera de bloqueo automático	ART	00.00.01–06.00.00	00.00.01	00.01.00

Subtensión (UV)

Brinda un comando de disparo cuando la tensión cae por debajo de un valor configurado.

Los ajustes de UV se describen en las Tabla 68 y Tabla 69.

Tabla 68 – Configuración de los elementos de UV del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de tensión	Up	0,60-1,00	0,01	0,80
Tiempo de disparo, s	Tt	0,10-100,00	0,01	10,00

Tabla 69 – Configuración de los elementos de UV del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento+	Modo +	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de tensión +	Up +	0,60-1,00	0,01	0,80
Tiempo de disparo +, s	Tt +	0,10-100,00	0,01	10,00
Modo de funcionamiento -	Modo -	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de tensión -	Up -	0,60-1,00	0,01	0,80
Tiempo de disparo -, s	Tt -	0,10-100,00	0,01	10,00

Reconexión por subtensión (AR UV)

Brinda reconexión iniciada por la activación del elemento de UV.

Los ajustes de la AR UV se describen en las Tabla 70 y Tabla 71

Tabla 70 – Configuración de los elementos de AR UV del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo	Nt	1/2	n/c	1
Tiempo de reconexión, s	Tr	0,10-180,00	0,01	10,00

Tabla 71 – Configuración de los elementos de AR UV del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo +	Nt +	1/2	n/c	1
Tiempo de reconexión +, s	Tr +	0,10-180,00	0,01	10,00
Cantidad de disparos hasta bloqueo -	Nt -	1/2	n/c	1
Tiempo de reconexión -, s	Tr -	0,10-180,00	0,01	10,00

Sobretensión (OV)

Brinda protección de carga y detecta tensión de fuente alta.

Los ajustes de OV se describen en las Tabla 72 y Tabla 73.

Tabla 72 – Configuración de los elementos de OV del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de tensión	Up	1,00-1,40	0,01	1,05
Tiempo de disparo, s	Tt	0,10-100,00	0,01	10,00

Tabla 73 – Configuración de los elementos de OV del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento+	Modo+	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de tensión +	Up+	1,00-1,40	0,01	1,05
Tiempo de disparo+, s	Tt+	0,10-100,00	0,01	10,00
Modo de funcionamiento-	Modo-	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de tensión -	Up-	1,00-1,40	0,01	1,05
Tiempo de disparo-, s	Tt-	0,10-100,00	0,01	10,00

Reconexión por sobretensión (AR OV)

Brinda reconexión iniciada por la activación del elemento de OV.

Los ajustes de la AR OV se describen en las Tabla 74 y Tabla 75.

Tabla 74 – Configuración de los elementos de AR OV del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo	Nt	1/ 2	n/c	1
Tiempo de reconexión, s	Tr	0,10-300,00	0,01	10,00

Tabla 75 – Configuración de los elementos de AR OV del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo+	Nt+	1/ 2	n/c	1
Tiempo de reconexión+, s	Tr+	0,10-300,00	0,01	10,00
Cantidad de disparos hasta bloqueo-	Nt-	1/ 2	n/c	1
Tiempo de reconexión-, s	Tr-	0,10-300,00	0,01	10,00

Subfrecuencia (UF)

Brinda protección de carga y detecta subfrecuencia en el sistema.

Los ajustes de UF se describen en las Tabla 76 y Tabla 77.

Tabla 76 – Configuración de los elementos de UF del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de frecuencia, Hz	Fp	45.00-50.00 Hz para F nominal=50 Hz 55.00-60.00 Hz para F nominal=60 Hz	0.01	45.00 55.00
Tiempo de disparo, s	Tt	0.10-180.00	0.01	0.10

Tabla 77 – Configuración de los elementos de UF del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento+	Modo+	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de frecuencia+, Hz	Fp+	45.00-50.00 Hz para F nominal=50 Hz 55.00-60.00 Hz para F nominal=60 Hz	0.01	45.00 55.00
Tiempo de disparo+, s	Tt+	0.10-180.00	0.01	0.10
Modo de funcionamiento-	Modo-	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de frecuencia-, Hz	Fp-	45.00-50.00 Hz para F nominal=50 Hz 55.00-60.00 Hz para F nominal=60 Hz	0.01	45.00 55.00
Tiempo de disparo-, s	Tt-	0.10-180.00	0.01	0.10

Reconexión por subfrecuencia (AR UF)

Brinda reconexión iniciada por la activación del elemento de UF.

Los ajustes de la AR UF se describen en las Tabla 78 y Tabla 79.

Tabla 78 – Configuración de los elementos de AR UF del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo	Nt	1/2	n/c	1
Tiempo de reconexión, s	Tr	0,10-180,00	0,01	10,00

Tabla 79 – Configuración de los elementos de AR UF del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo +	Nt +	1/2	n/c	1
Tiempo de reconexión +, s	Tr +	0,10-180,00	0,01	10,00
Cantidad de disparos hasta bloqueo -	Nt -	1/2	n/c	1
Tiempo de reconexión -, s	Tr -	0,10-180,00	0,01	10,00

Sobrefrecuencia (OF)

Este elemento brinda protección contra alta frecuencia del sistema.

Los ajustes de OF se describen en las Tabla 80 y Tabla 81.

Tabla 80 – Configuración de los elementos de OF del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de frecuencia, Hz	Fp	45,00-50,00 Hz para F nominal=50 Hz 55,00-60,00 Hz para F nominal=60 Hz	0,01	55,00 65,00
Tiempo de disparo, s	Tt	0,10-180,00	0,01	1

Tabla 81 – Configuración de los elementos de OF del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento +	Modo +	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de frecuencia +, Hz	Fp +	50,00-55,00 para F nominal=50 Hz 60,00-65,00 para F nominal=60 Hz	0,01	55,00 65,00
Tiempo de disparo +, s	Tt +	0,10-180,00	0,01	1,00
Modo de funcionamiento -	Modo -	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Pickup de frecuencia -, Hz	Fp -	50,00-55,00 para F nominal=50 Hz 60,00-65,00 para F nominal=60 Hz	0,01	55,00 65,00
Tiempo de disparo -, s	Tt -	0,10-180,00	0,01	1,00

Reconexión por sobrefrecuencia (AR OF)

Brinda reconexión iniciada por la activación del elemento de OF.

Los ajustes de la AR OF se describen en las Tabla 82 y Tabla 83.

Tabla 82 – Configuración de los elementos de AR OF del reconectador de líneas radiales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo	Nt	1/2	n/c	1
Tiempo de reconexión, s	Tr	0,10-180,00	0,01	10,00

Tabla 83 – Configuración de los elementos de AR OF del reconectador de líneas en anillo

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Cantidad de disparos hasta bloqueo +	Nt +	1/2	n/c	1
Tiempo de reconexión +, s	Tr +	0,10-180,00	0,01	10,00
Cantidad de disparos hasta bloqueo -	Nt -	1/2	n/c	1
Tiempo de reconexión -, s	Tr -	0,10-180,00	0,01	10,00

Restauración de Alimentación Automática (ABR)

La restauración de alimentación automática se utiliza para cerrar automáticamente un reconectador normalmente abierto en el caso de que se detecte una fuente (a través del elemento de SD) en cualquiera de los dos lados del reconectador y ausencia de fuente del otro lado.

La función ABR está diseñada para proporcionar la máxima seguridad para los operadores y equipos. La función de desarmado de restauración evitará el cierre del interruptor automático para la función ABR en caso de que la alimentación no esté en ambos lados por más tiempo que el ajuste de tiempo de espera de desarmado de restauración (Trd) especificado.

Este elemento solo se puede aplicar a reconectadores tipo de línea en anillo.

Los ajustes de ABR se describen en la Tabla 84.

Tabla 84 – Configuración de la ABR

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Modo de funcionamiento	Modo	Inactivo/Ambos/Solo+/ Solo-	n/c	Inactivo
Modo de desarmado de restauración	RD mode	Activo/Inactivo	n.a.	Inactivo
Restauración desarmar tiempo de espera	Trd	00.00.01–06.00.00	00.00.01	00.00.10
Tiempo de restauración+, s	Tr +	0.10-180.00	0.01	60.00
Tiempo de restauración -, s	Tr -	0.10-180.00	0.01	60.00

Verificador de condiciones de cierre (CCV)

El elemento Verificador de condiciones de cierre controla los comandos de cierre del interruptor generados desde las interfaces locales, remotas, módulo de entradas/salidas o de los elementos de protección. Bajo las condiciones de la que red cumpla con los ajustes definidos en el CCV, el cierre es habilitado o viceversa.

La etiqueta "hot" del lado + o – se genera cuando el Detector de fuente identifica que hay una fuente y el Control de reconexión por tensión determina que la calidad de la energía está dentro de los límites aceptables.

La etiqueta "Dead" del lado + o – se genera cuando el Detector de fuente identifica que se perdió la fuente.

El CCV se puede activar o desactivar a través del menú de configuración. Los ajustes del CCV se describen en la Tabla 85.

Tabla 85 – Configuración del elemento CCV

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
CCV Activo/Inactivo				
Hot+/Dead- habilitado	Hot+/Dead- habilitado	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Hot-/Dead+ habilitado	Hot-/Dead+ habilitado	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Dead-/Dead+ habilitado	Dead-/Dead+ habilitado	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo
Hot+/Hot- habilitado	Hot+/Hot- habilitado	Activo/Inactivo	n/c	Inactivo

Indicador de sincronización (SI)

El indicador de sincronización solo está activo cuando los ajustes del CCV se definen como Admite Hot+ / Hot-. El SI monitorea la magnitud de la tensión y la diferencia de ángulos de fase entre ambos lados del reconectador. El CCV permitirá que el interruptor se cierre en el caso de que la magnitud de la tensión y la diferencia de los ángulos de fase sean estáticas y ambos parámetros no superen los umbrales predefinidos que se indican en la Tabla 86. Tal funcionalidad permite el chequeo de sincronismo.

Tabla 86 – Configuración del elemento SI

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Ajuste predeterminado
Diferencia máxima de tensión, p.u.	dU	0,01-0,30	0,01	0,05
Diferencia máxima de ángulos de fase, grados	dP	5-90	1	5

6.2 Medición

6.2.1 Descripción general

El procesador principal recibe las señales analógicas de los sensores de corriente y tensión del OSM, las convierte en formato digital y les filtra el contenido de armónicos. Los valores RMS de las señales filtradas se utilizan para protección e indicación, tal como se muestra en la tabla que se incluye a continuación.

Tabla 87 – Aplicabilidad de los valores RMS de las señales

Ajuste	Denominación	Rango	Resolución	Aplicabilidad

				Proteccion	Indicacion
Corrientes de fase, A	Ia, Ib, Ic	0 … 12500	1 A	✓	✓
Corriente residual[19], A	In	0 … 12500	0.1 A	✓	✓
Corriente de secuencia positive, A	I1	0 … 12500	1 A	✓	✓
Corriente de secuencia negativa, A	I2	0 … 12500	1 A	✓	✓
Tensión de secuencia neutra medida desde el lado Fuente+, kV	Un+	0 … 30	0.1 kV	✓	✓
Tensión de secuencia neutra medida desde el lado Fuente-, kV	Un-	0 … 30	0.1 kV	✓	✓
Tensión de secuencia positiva medida desde el lado Fuente+, kV	U1+	0 … 30	0.1 kV	✓	✓
Tensión de secuencia positiva medida desde el lado Fuente-, kV	U1-	0 … 30	0.1 kV	✓	✓
Tensión de secuencia negativa medida desde el lado Fuente+, kV	U2+	0 … 30	0.1 kV	✓	✓
Tensión de secuencia negativa medida desde el lado Fuente-, kV	U2-	0 … 30	0.1 kV	✓	✓
Frecuencia medida desde el lado Fuente+[20], Hz	F+	40-60 a 50Hz 40-70 a 60Hz	0.01 Hz	✓	✓
Frecuencia medida desde el lado Fuente-[16], Hz	F-	40-60 a 50Hz 40-70 a 60Hz	0.01 Hz	✓	✓
Factor de potencia monofásico	PFa, PFb, PFc	-1 … 1	0.01		✓
Factor de potencia trifásico	PF3ph	-1 … 1	0.01		✓
Tensiones de fase a tierra medidas desde el lado Fuente+, kV	Ua+, Ub+, Uc+	0 … 30	0.1 kV		✓
Tensiones de fase a tierra medidas desde el lado Fuente-, kV	Ua-, Ub-, Uc-	0 … 30	0.1 kV		✓
Tensiones de fase a fase medidas desde el lado Fuente+, kV	Uab+, Ubc+, Uac+	0 … 30	0.1 kV		✓
Tensiones de fase a pase medidas desde el lado Fuente-, kV	Uab-, Ubc-, Uac-	0 … 30	0.1 kV		✓
Potencia activa de secuencia positiva, kW	P1	-65535 … 65535	1 kW		✓
Potencia activa monofásica, kW	Pa, Pb, Pc	-65535 … 65535	1 kW		✓
Potencia activa trifásica, kW	P3ph	-65535 … 65535	1 kW		✓
Potencia reactiva monofásica, kVAr	Qa, Qb, Qc	-65535 … 65535	1 kVAr		✓
Potencia reactiva trifásica, kVAr	Q3ph	-65535 … 65535	1 kVAr		✓
Energía activa monofásica, kWh	Wa, Wb, Wc	0 … 9999999	1 kWh		✓
Energía activa trifásica, kWh	W3ph	0 … 9999999	1 kWh		✓
Energía reactiva monofásica, kVArh	Ea, Eb, Ec	0 … 9999999	1 kVArh		✓
Energía reactiva trifásica, kVArh	E3ph	0 … 9999999	1 kVArh		✓
Diferencia de ángulo de fase entre U1+ y U1-, grados	PhAngDifU1	0 … 180 o "Indefinido"	1 degree		✓
Ángulo entre Un y In, grados	An	-179 … 180 o "Indefinido"	1 degree	✓	✓

El filtrado de señales rechaza eficazmente los armónicos más altos. Los canales de medición de corriente de fase cuentan, además, con filtros de inrush.

6.2.2 Filtro de inrush

Los reconectadores que se describen en esta guía del producto incorporan un exclusivo filtro de inrush. Esto permite el filtrado de corrientes magnetizantes que tienen lugar en la energización de transformadores o alimentadores de distribución con transformadores reductores.

A diferencia del frenado de inrush de uso generalizado, que bloquea el funcionamiento de la protección durante el período de inrush, el filtro deja toda la protección activa y sensible a fallas durante todo el período de energización de la línea.

Las ventajas son:

- Esta función permite seleccionar los ajustes de los elementos de protección basados en la corriente en función de niveles de carga y falla reales, sin considerar ningún efecto colateral debido a la energización de la carga del transformador;
- Si, luego del cierre por mantenimiento o de la restauración automática por falla de una parte del alimentador, el tiempo de eliminación de la falla se reduce significativamente, siempre y cuando todos los elementos de protección funcionen correctamente sin retardo.

[19] La corriente residual In es equivalente a tres veces la corriente de secuencia cero Io
[20] Los valores memorizados de tensión y frecuencia se utilizan si las tres fases a tensión a tierra de cualquier lado caen por debajo de 0,5 kV aproximadamente.

En las Figura 33 y Figura 34 se puede observar la comparación de los resultados de mediciones de corriente en la energización de la carga capturados por el reconectador con el filtro de inrush activado y desactivado.

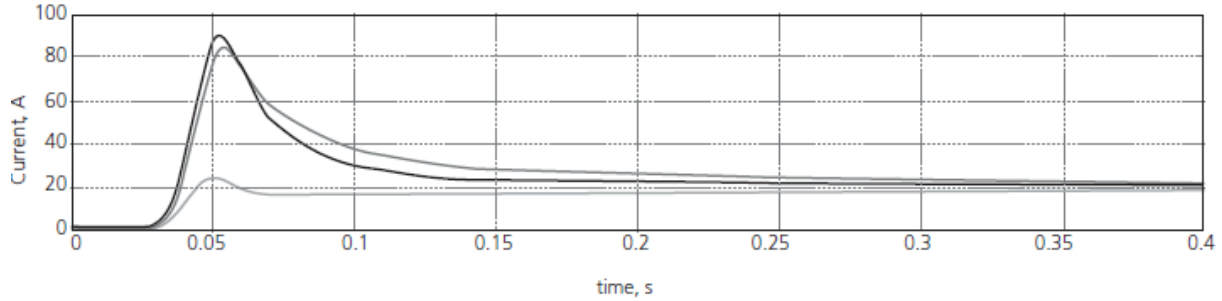


Figura 33

RMS de corrientes de fase de frecuencia básica, sin filtro de inrush

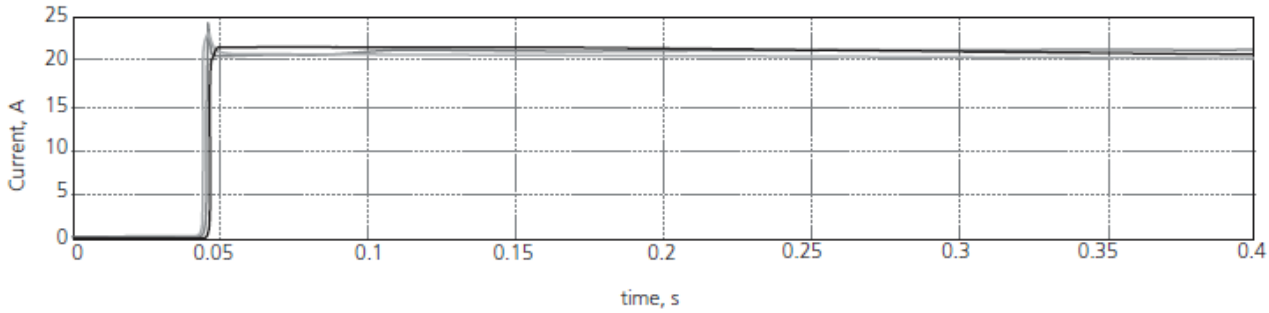


Figura 34

RMS de corrientes de fase de frecuencia básica, con filtro de inrush de Tavrida Electric

6.3 Comunicación

6.3.1 Descripción general

Se brinda indicación y control a través de las siguientes interfaces:

- Interfaz de computadora personal (PCI)
- Interfaz de telecomunicaciones (TCI)
- Interfaz de entradas/salidas digitales (IOI)
- Interfaz del ”Telarm Dispatcher” (TDI)

En el modo “Local”, el reconectador se controla a través de la MMI o la Interfaz de computadora personal (PCI) y inhibe el mando remoto. En el modo “Remoto”, el reconectador se controla a través de la TCI, TDI o IOI. La indicación se brinda a través de todas las interfaces en ambos modos.

6.3.2 Interfaz de computadora personal (PCI)

La PCI brinda indicación y control a través de una PC (con el software TELARM instalado). La conexión se establece a través del puerto USB ubicado en el frente del módulo del panel de control (CPM), a través del RS-232 del RCM, interfaz RJ45 del módulo Ethernet con cable, interfaz SC / ST del módulo Ethernet óptico, módulo WiFi o de un módulo Bluetooth (BTM).

La PCI brinda las siguientes funciones (consultar el software TELARM):

- Carga/descarga de datos;
- Carga de firmware.

Carga/descarga de datos

Se pueden cargar/descargar datos a través de la PC (consultar también la descripción del modo en línea del software TELARM) cuando el enlace de comunicación está establecido. El enlace de comunicación está protegido mediante contraseña. La contraseña se configura a través de la PCI en el momento de la primera sesión de comunicación y se guarda en la memoria flash del MPM. Si se ha activado la señal de control "Borrar contraseña", la contraseña se borra. Se puede cargar una nueva contraseña desde la PC durante la próxima sesión de comunicación.

Se puede descargar la oscilografia. El oscilograma contiene datos relevantes cuando alguna protección es sensibilizada. Cuenta con capacidad de oscilografías de 20, resolución en muestras de 16 y cantidad de ciclos capturados de 60.

Los registros son configurables y disponibles en formato COMTRADE según la IEEE C37.111.

Carga del firmware

Se necesita una PC con el software TELARM instalado para cargar el firmware.

6.3.3 Interfaz de telecomunicaciones (TCI)

La TCI es una interfaz RTU integrada que se puede utilizar para indicación y control remotos.

La RTU se conecta al SCADA a través de un módem de radio, de teléfono, de GSM, un conversor RS485-RS232 o de forma directa.

Los protocolos de comunicación disponibles son DNP3 (serial y TCP/IP), Modbus (serial) y IEC 60870-5-104. (serial TCP/IP).

6.3.4 Alarmas señalizaciones y medidas

Las alarmas y las funcionalidades para entradas binarias, salidas binarias y entradas analógicas, listadas a continuación son las mínimas con las que el equipo cuenta. Otras alarmas pueden ser configuradas y/o agregadas en el equipo.

6.3.5 Interfaz de entradas/salidas digitales (IOI)

La IOI brinda control e indicación a través del módulo de entradas/salidas digitales (IOM). El IOM brinda 12 entradas digitales y 12 salidas digitales para control e indicación de SCADA. Cada función de entrada/salida se personaliza individualmente.

6.4 Ingeniería Remota

La TDI permite múltiples conexiones del reconectador al TELARM Dispatcher® de Tavrida Electric para control y supervisión remotos. "Telarm Dispatcher" se puede instalar en una PC o en varias con acceso total o limitado a todos o algunos reconectadores. Admite conexión por Internet o Red de Área Local (LAN). La conexión física de un RC5_4 a Internet se puede realizar a través de una conexión inalámbrica, módem o GPRS (Figura 35), o por conexión cableada, adaptador USB-Ethernet (Figura 36).

Tanto los controles del reconectador RC5_4 como las PC con el software TELARM se pueden conectar al software del servidor de Internet del RC (RCIS). Este software brinda comunicación entre una PC y RC5_4 múltiples. El RCIS es un servicio de Windows®. La conexión entre el software TELARM y el RCIS está protegida mediante encriptación SSL. Se emiten certificados individuales para cada PC con TELARM que se conectará al RCIS.

Los beneficios de utilizar una TDI son los siguientes:

- Admite control remoto incluso sin sistema SCADA implementado (o como respaldo para un sistema SCADA existente).
- SCADA por lo general solo está disponible en centros de dispatcher. Con la TDI, los operadores regionales pueden verificar los dispositivos de protección de manera remota sin formulario de solicitud de soporte del Centro de Despacho.
- Los problemas potenciales se pueden identificar y eliminar más rápido ya que todos los registros de los dispositivos de control, incluso el registro de eventos, el perfil detallado de fallas y registros oscilográficos de

falla están disponibles de forma remota y pueden ser analizados por un operador inmediatamente después de haberse activado el dispositivo de protección.

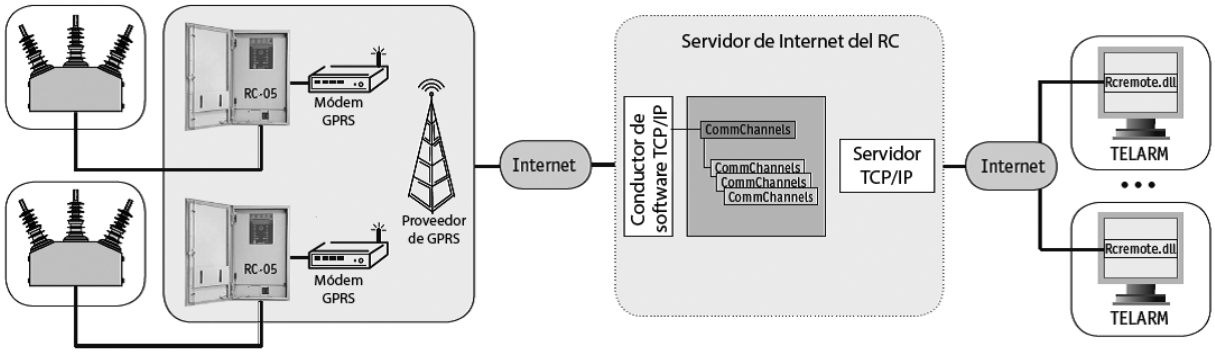


Figura 35

Estructura del sistema con conexión inalámbrica

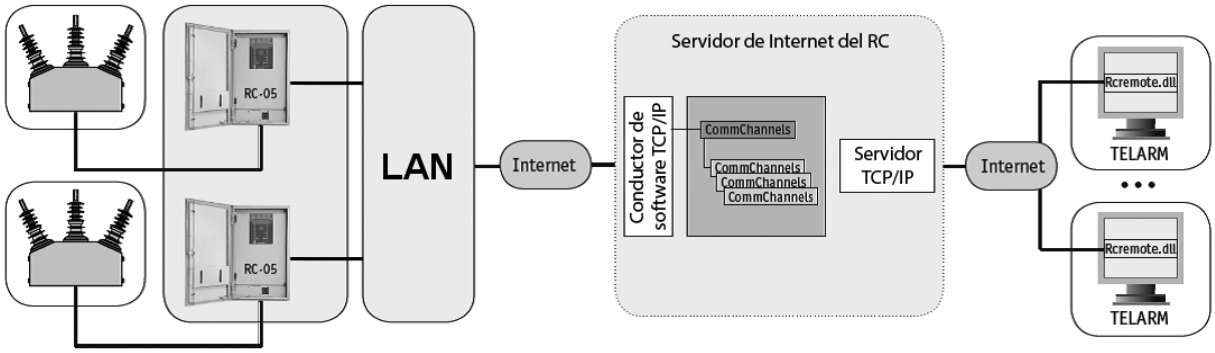


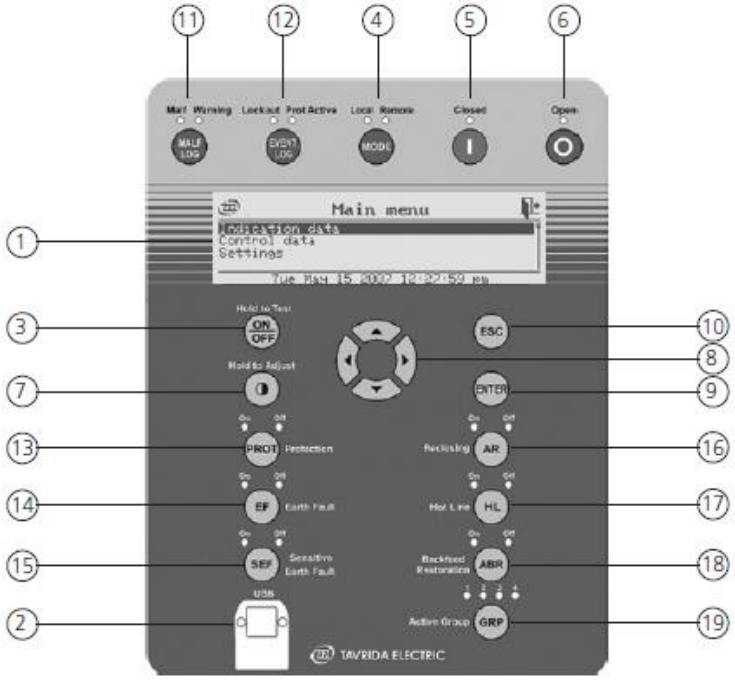
Figura 36

Estructura del sistema con conexión por cable

6.5 Indicación

6.5.1 Interfaz hombre-máquina (MMI)

La MMI brinda control e indicación a través del módulo del panel de control (CPM) si el CPM está activado. Si el CPM está desactivado, la MMI no admite las funciones de control e indicación.



1 LCD
2 Puerto USB

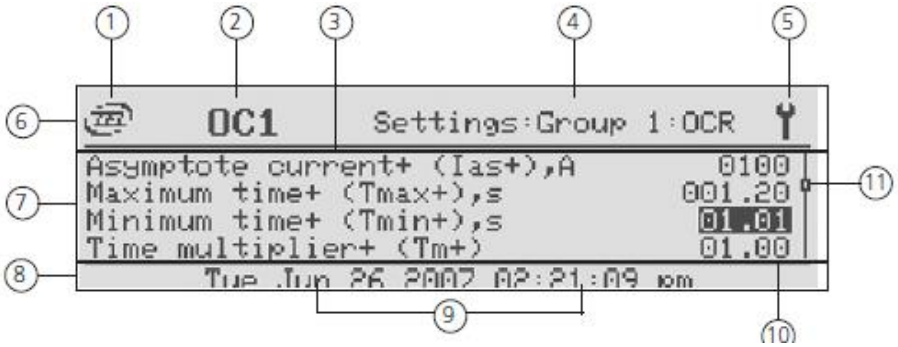
Botones pulsadores de control generales
3 ON/OFF/Prueba
4 Modo local/remoto
5 Cerrado
6 Abierto

Botones pulsadores de control del LCD
7 Contraste del LCD
8 Navegación
9 Aceptar
10 Escape

Botones pulsadores abreviados
11 Registro de fallas
12 Registro de eventos
13 Protección ON/OFF
14 Falla a tierra ON/OFF
15 Falla sensitiva a tierra ON/OFF
16 Reconexión ON/OFF
17 Hot Line ON/OFF
18 Restauración automática o protección personalizada ON/OFF[21]
19 Grupo (de protección) activado

Figura 37

Módulo de panel de control (CPM)



Pantalla LCD
1 Logotipo de TEL
2 Cadena del título
3 Barra de título
4 Barra de menú
5 Barra de estado
6 Barra de título
7 Barra de menú
8 Barra de estado
9 Fecha y hora
10 Valores de los parámetros de datos de indicación, datos de control o ajustes
11 Barra de desplazamiento

Figura 38

Pantalla de cristal líquido (LCD)

La barra de título aparece en todos los menús e incluye los siguientes elementos:

- Ícono del logo de TEL
- Cadena del título que define el tipo de menú
- Ruta al menú actual

[21] Se pueden designar las siguientes protecciones en el botón "ABR" en TELARM: ABR, CCV, UV, OV, UF, OF, VU, CU, BF, LS, NVS, NAP

- Ícono de contexto

Señalizaciones en la MMI

Reconectador abierto: por LED

Reconectador cerrado: por LED

Local/Remoto: por LED

Paso de falta de fase: luminiscente

Paso de falta homopolar: luminiscente

Actividad de las puertas RJ45 y RS-232: luminiscente

Protección ON: por LED

Protección OFF: por LED

Falla a tierra ON: por LED

Falla a tierra OFF: por LED

Falla sensitiva a tierra ON: por LED

Falla sensitiva a tierra OFF: por LED

Auto recierre ON: por LED

Auto recierre OFF: por LED

Hot Line (Línea Viva) ON: por LED

Hot Line (Línea Viva) OFF: por LED

Restauración automática o protección personalizada ON: por LED

Restauración automática o protección personalizada OFF: por LED

Grupo (de protección) activado: por LED

Señalizaciones externas

Reconectador abierto

Reconectador cerrado

Watchdog

Detección de faltas en la línea

7 Notas de la aplicación

7.1 Kits de montaje

7.1.1 OSM kit de montaje

Tavrida Electric puede ofrecer reconectadores con kit de montaje en poste del OSM para instalación frontal o lateral y kit de montaje de subestación con altura regulable.

Kit de montaje estándar

El kit de montaje (Figura 39) se utiliza para la instalación del Rec15/25 en postes simples de madera, concreto o metal y en postes en H.

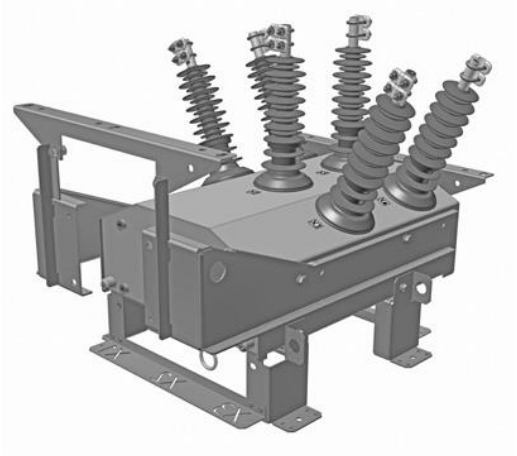


Figura 39

Disposición del kit de montaje para instalación frontal

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”.

Kit de montaje con interfaz para poste

El kit de montaje con interfaz para poste (Figura 40) se utiliza para la instalación del Rec15/25 en postes simples de madera o concreto de hasta 400 mm de diámetro.

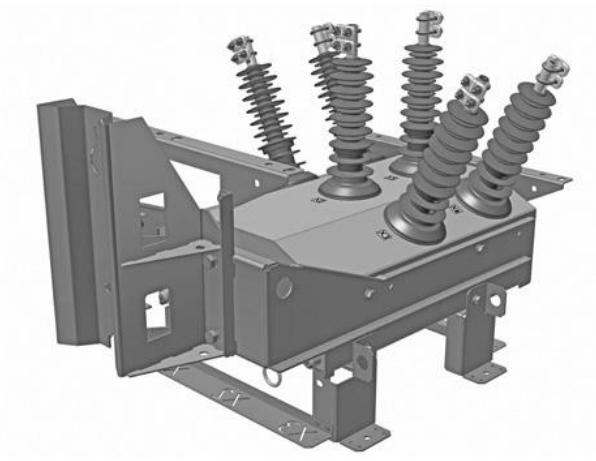


Figura 40

Disposición del kit de montaje para instalación frontal

Se puede optar por los siguientes soportes de interfaz:

- orificios de montaje de 18 mm;
- orificios de montaje de 22 mm;

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”.

Kit de montaje para instalación a través del poste

El kit de montaje con soporte de interfaz () se utiliza para la instalación del Rec15/25 a través de postes simples de madera o concreto de hasta 300 mm de diámetro.

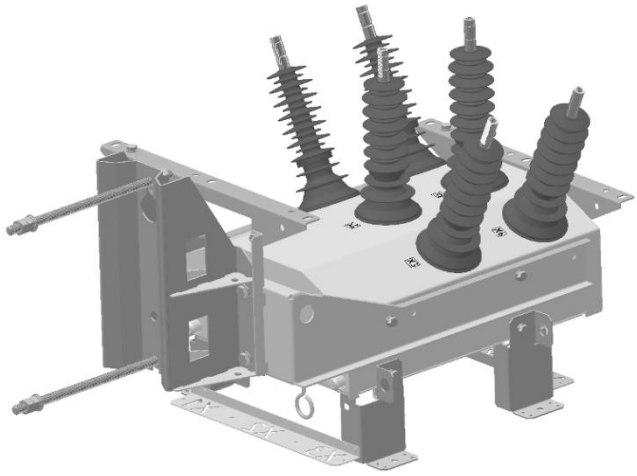


Figura 41

Kit de montaje con soporte de interfaz para poste y varillas roscadas

El kit the montaje incluye un soporte de interfaz de 22 mm, dos varillas roscadas M20 galvanizadas en caliente y un juego de arandelas comunes, de resorte y tuercas.

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”.

Kit de montaje para instalación alrededor del poste

El kit de montaje con soporte de interfaz (Figura 42 y Figura 43) se utiliza para la instalación del Rec15/25 alrededor de postes simples de madera o concreto de 150 a 350 mm de diámetro.

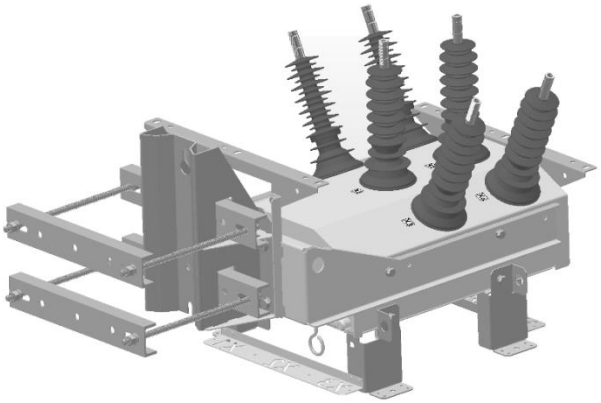


Figura 42

Kit de montaje con perfiles en U fijados sobre las acanaladuras del soporte de interfaz

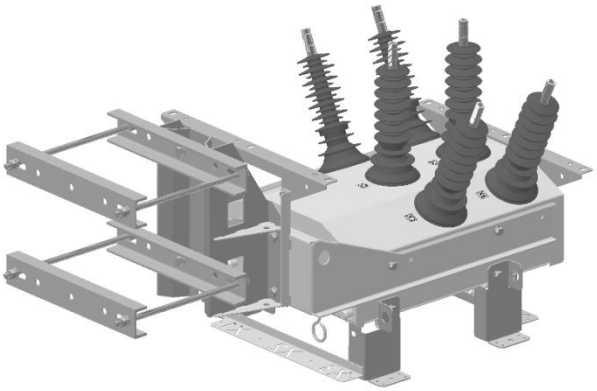


Figura 43

Kit de montaje con perfiles en U fijados con tornillos al soporte de interfaz

El kit the montaje incluye un soporte de interfaz, cuatro perfiles en U y varillas roscadas galvanizadas en caliente y un juego de arandelas comunes, de resorte y tuercas. Los perfiles en U se pueden conectar al soporte de interfaz a través de las acanaladuras (Figura 42) o con dos tornillos (Figura 43).

Se puede optar por las siguientes implementaciones del kit de montaje:

- soporte de interfaz con orificios de 18 mm, perfiles en U de 500 mm y varillas roscadas M16;
- soporte de interfaz con orificios de 22 mm, perfiles en U de 700 mm y varillas roscadas M20;
- soporte de interfaz con orificios de 18 mm, perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16 y tornillos M16;
- soporte de interfaz con orificios de 22 mm, perfiles en U de 700 mm, varillas roscadas M20 y tornillos M20;

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”.

Kit de montaje de subestación

El kit de montaje de subestación (Figura 44) se utiliza para la instalación del Rec15/25 en posición dentro de la subestación a la intemperie. Se puede instalar en una posición dentro de la subestación recién instalada o como retrofit (renovación) de los interruptores más conocidos para aplicaciones en subestaciones.

Figura 44

Kit de montaje de subestación

El kit de montaje incluye piezas galvanizadas en caliente y un juego de tornillos, arandelas comunes, de resorte y tuercas. El kit no requiere soldadura durante el montaje. La altura regulable brinda el siguiente rango de distancia desde la tierra hasta la parte superior de los bornes de conexión del OSM:

- OSM15: 2610-3568 mm;
- OSM25: 2696-3654 mm;

El kit de montaje se puede utilizar para dos tipos de diagramas de instalación de posición dentro de la subestación:

- 729…909 x 862…900 mm;
- 558…609 x 1056...1219 mm.

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”

7.1.2 Kit de montaje de RC

Tavrida Electric puede ofrecer reconectadores con kit de montaje de RC en poste y kit de montaje de subestación.

Kit de montaje para instalación alrededor del poste

El kit de montaje (Figura 45) se utiliza para la instalación del gabinete de control del reconectador alrededor de postes simples de madera o concreto de hasta 860 mm de diámetro.

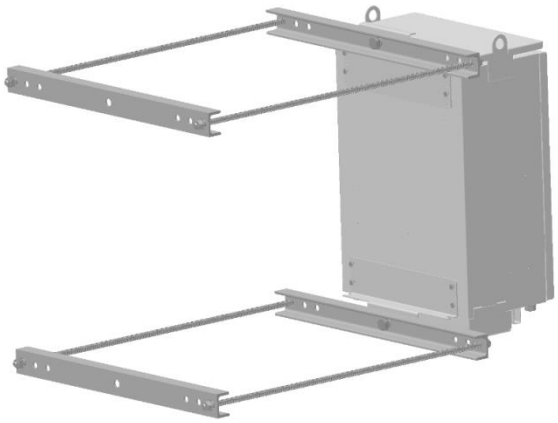


Figura 45

Kit de montaje de RC

El kit de montaje incluye cuatro perfiles en U y varillas roscadas M20 galvanizadas en caliente, dos tornillos y un juego de arandelas comunes, de resorte y tuercas.

Se puede optar por las siguientes implementaciones del kit de montaje:

- perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16 de 450 mm;
- perfiles en U de 800 mm, varillas roscadas M16 de 1000 mm.

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”

Kit de montaje para instalación a través del poste

El kit de montaje (Figura 46) se utiliza para la instalación del gabinete de control del reconectador a través de postes simples de madera o concreto de hasta 300 mm de diámetro.

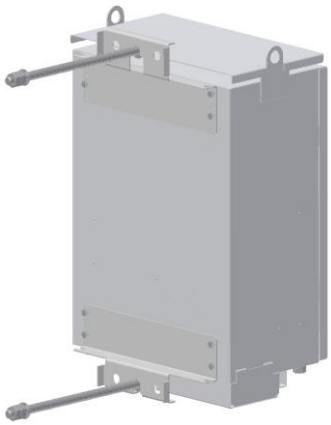


Figura 46

Kit de montaje de RC

El kit the montaje incluye dos varillas roscadas M20 galvanizadas en caliente y un juego de arandelas comunes, de resorte y tuercas.

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”

Kit de montaje de subestación

El kit de montaje de subestación (Figura 47) se utiliza para la instalación del gabinete de control del reconectador en posición dentro de la subestación a la intemperie. El kit de montaje se sujeta a la estructura de montaje de la subestación.

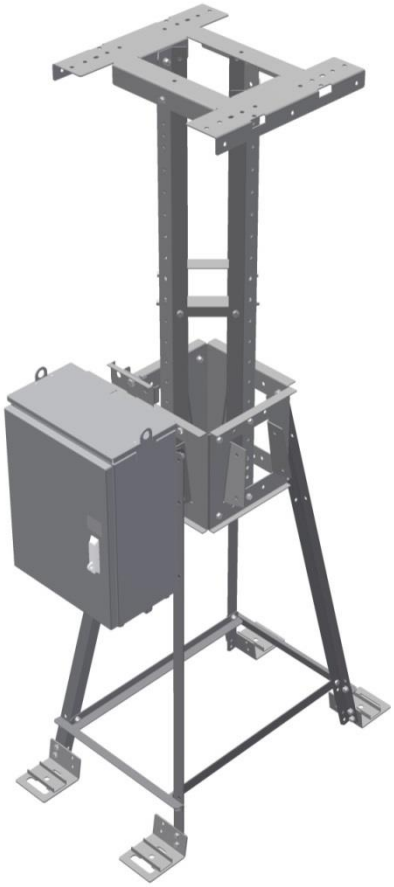


Figura 47

Kit de montaje de subestación

El kit de montaje incluye un soporte de RC para estructura de montaje de subestación, cuatro tornillos y un juego de arandelas comunes, de resorte y tuercas. El soporte permite instalar el gabinete de control en el frente y en el lateral de la estructura de montaje.

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”.

7.1.3 Kit de montaje de AT

Kit de montaje en poste del transformador de tensión

Están disponibles el soporte universal para el VT de alimentación auxiliar y los accesorios de montaje (Figura 48 - Figura 50). El kit de montaje se utiliza para la instalación del VT alrededor y a través de postes simples de madera o concreto.

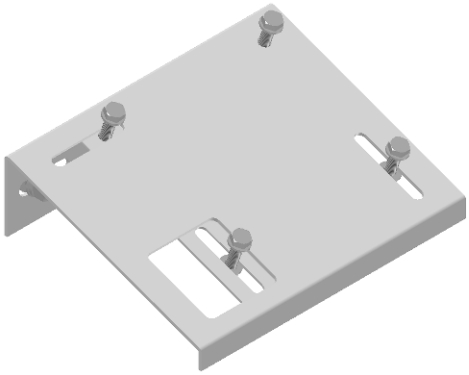


Figura 48

Soportes de VT

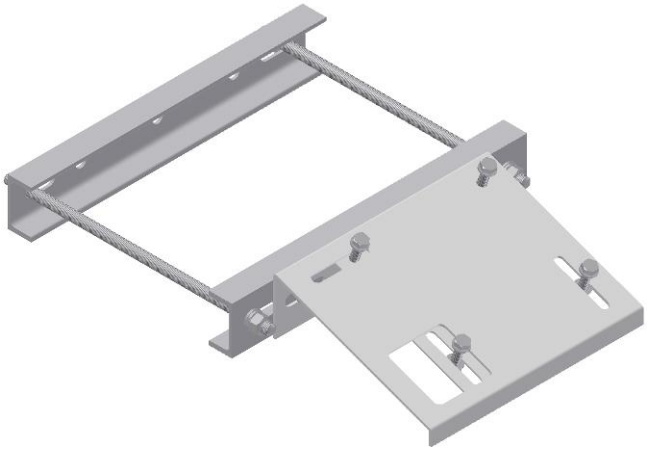


Figura 50

Soporte del VT con accesorios de montaje para instalación alrededor del poste

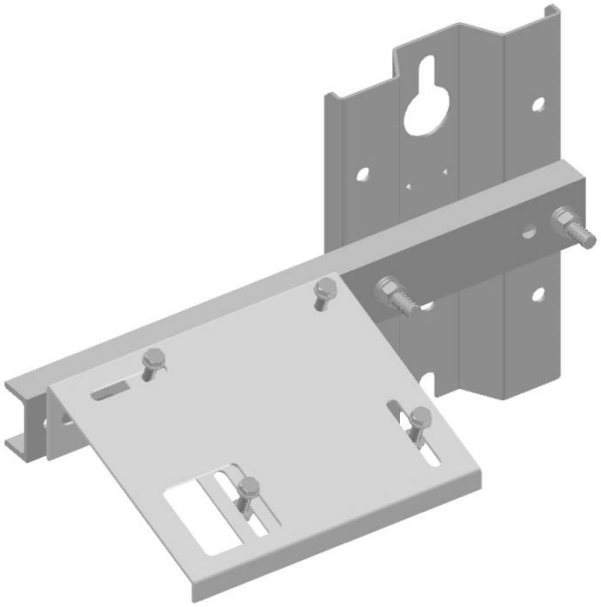


Figura 49

Soporte del VT con accesorios de montaje para instalación a través del poste

El kit de montaje para instalación alrededor del poste incluye el soporte de VT, dos perfiles en U y varillas roscadas galvanizadas en caliente y un juego de arandelas comunes, de resorte y tuercas (Figura 49). El kit de montaje para instalación a través del poste incluye el soporte de VT, el soporte de la base con dos varillas roscadas, perfil en U galvanizado en caliente, dos tornillos y un juego de arandelas comunes, de resorte y tuercas (Figura 50).

Se puede optar por los siguientes kits de montaje del VT:

- un soporte de VT;
- un soporte de VT, dos perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16;
- un soporte de VT, dos perfiles en U de 700 mm, varillas roscadas M20;
- un soporte de VT, un perfil en U de 700 mm, un soporte de base;
- un soporte de VT, un perfil en U de 700 mm, soporte de base y varillas roscadas M20;
- dos soportes de VT, dos perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16;
- dos soportes de VT, dos perfiles en U de 700 mm, varillas roscadas M20;
- dos soportes de VT, cuatro perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16;
- dos soportes de VT, cuatro perfiles en U de 700 mm, varillas roscadas M20;
- dos soportes de VT, dos perfiles en U de 700 mm, un soporte de base;
- dos soportes de VT, dos perfiles en U de 700 mm, soporte de base y varillas roscadas M20;

La opción depende de la cantidad de VT (uno o dos) y del tipo de kit de montaje del OSM (a través o alrededor del poste).

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”.

Kit de montaje de subestación del transformador de tensión

El soporte para el VT de alimentación auxiliar (Figura 51 y Figura 52) está disponible para instalación del VT en posición dentro de la subestación a la intemperie. El kit de montaje se sujeta a la estructura de montaje de la subestación.

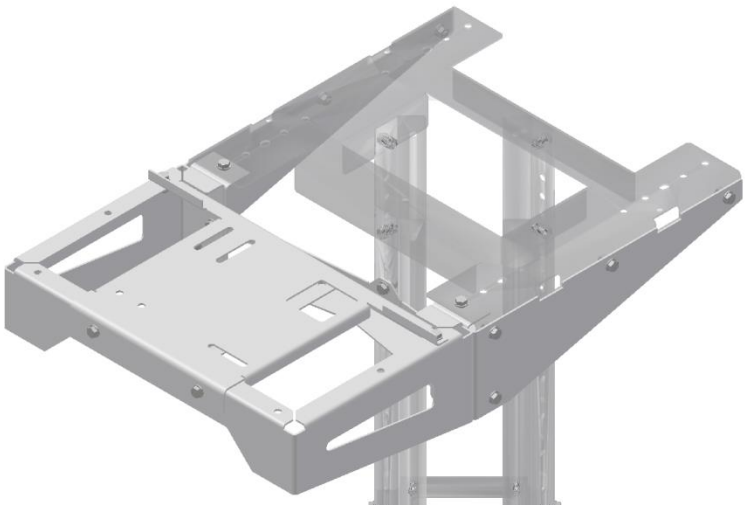


Figura 51

Soporte para VT en resina de moldeo

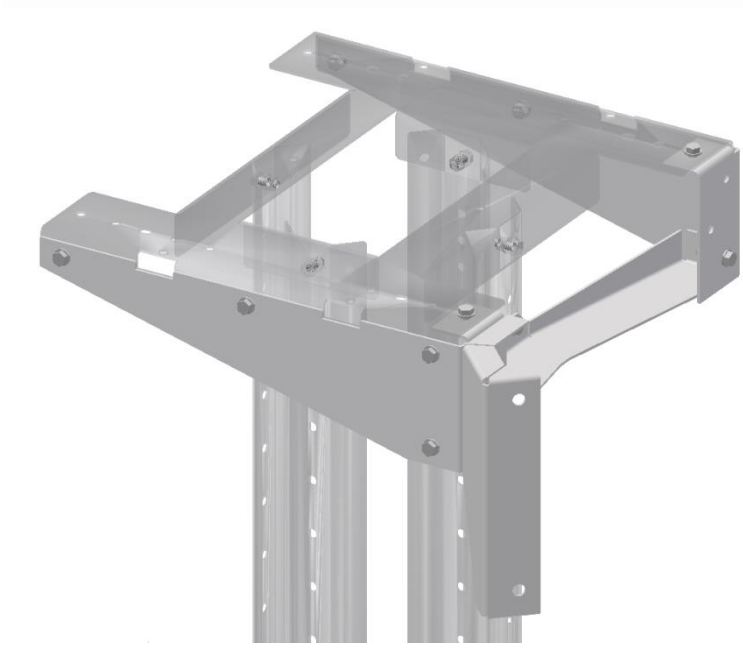


Figura 52

Soporte para transformador de potencia en aceite

El kit de montaje incluye el soporte de VT para estructura de montaje de subestación y un juego de tornillos, arandelas comunes, de resorte y tuercas.

Se puede optar por los siguientes kits de montaje de subestación del VT:

- soporte para VT en resina de moldeo;
- soporte para transformador de potencia en aceite.

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”.

Kit de montaje de subestación del transformador de corriente

El soporte para el CT de medición auxiliar (Figura 53) está disponible para instalación del CT en posición dentro de la subestación a la intemperie. El kit de montaje se sujeta a la estructura de montaje de la subestación.

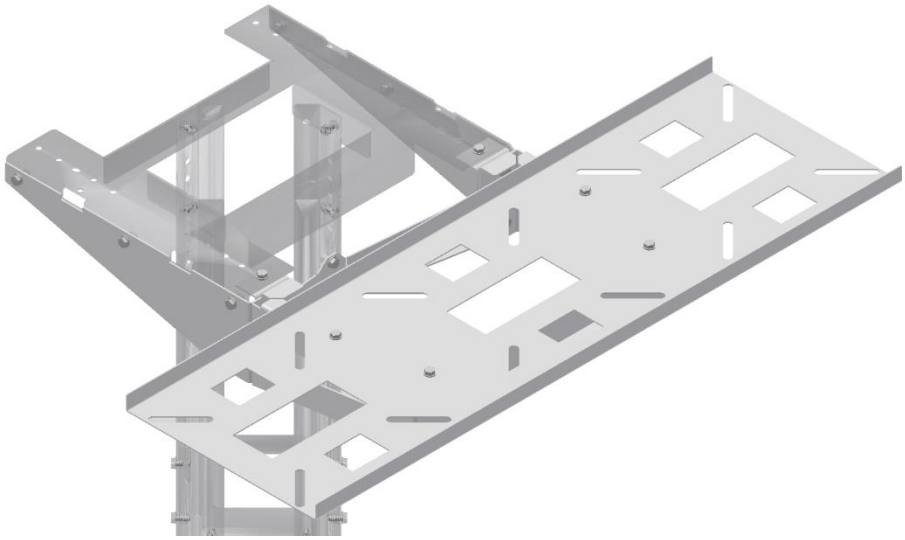


Figura 53

Soporte para CT en resina de moldeo

El kit de montaje incluye el soporte de CT para estructura de montaje de subestación y un juego de tornillos, arandelas comunes, de resorte y tuercas.

Para obtener detalles sobre las dimensiones del kit de montaje, consultar el “Apéndice 3 - Dimensiones”.

7.2 Conexiones de línea principal

7.2.1 Prolongaciones de los aisladores

Las prolongaciones de los aisladores del OSM (Figura 54 y Figura 55) cuentan con terminaciones cilíndricas con superficies de conexión de cable fresadas. Esta superficie brinda un área de contacto confiable para la conexión de cables o conductores. Todas las piezas son de cobre con revestimiento de Sn-Bi (estaño-bismuto) y admiten terminales tanto de aluminio como de cobre. Se utilizan conectores de terminales para fijar los cables.

Figura 54

Prolongaciones de los aisladores del OSM15

Figura 55

Prolongaciones de los aisladores del OSM25

7.2.2 Opciones de conexión de conductores

Conectores de perno en U

Los conectores de perno en U (Figura 56) ofrecen una conexión confiable a conductores de cable con secciones transversales de 35 a 240 sólidos. Los OSM embalados incluyen un juego de 12 conectores de fábrica. Los pernos en U y los tornillos son de acero inoxidable. La placa de sujeción es de latón con revestimiento de Si-Bn. Se utilizarán dos conectores para conectar conductores a terminales OSM (Figura 57).

Figura 56

Figura 57

El par de apriete de las tuercas del conector es de 20±1 Nm.

Se pueden utilizar cubiertas de protección para proteger las conexiones contra el medioambiente (Figura 59 y Figura 60)

Figura 58

Figura 59

Figura 60

Conectores NEMA2

Como alternativa, se pueden entregar conectores NEMA de 2 orificios (Figura 61) para realizar la conexión confiable a la línea de alimentación de cualquier tipo de conductor tratado en consecuencia.

Los bornes NEMA están preinstalados y se ajustan sobre los aisladores del OSM durante el montaje. La conexión a la línea de alimentación se puede realizar con los tornillos M12 y las tuercas (no incluidos). Se recomienda utilizar tornillos HDG o M12 de acero inoxidable y terminales ojal para cables con revestimiento de estaño para conexión a la línea de alimentación para evitar la corrosión.

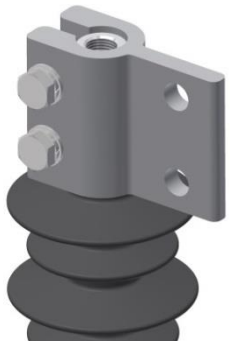


Figura 61

Conector NEMA de 2 orificios

El torque de ajuste de conexión a la línea de alimentación depende del material de los tornillos M12 utilizados, pero no debe ser menor que 40 Nm.

Como alternativa, la conexión entre los descargadores de sobretensión y los bornes de alta tensión del VT auxiliar se puede realizar directamente a los bornes NEMA.

Se pueden utilizar cubiertas de protección especiales NEMA de 2 orificios para proteger las conexiones de la línea contra aves o factores ambientales agresivos (Figura 62).

Figura 62

Conector NEMA2 con protección contra aves

Se cumplen todos los parámetros técnicos sin que se instalen las cubiertas de protección.

Las cubiertas de protección y los bornes NEMA admiten la conexión multidireccional de cables a bornes de la línea principal.

Conectores NEMA4

Como alternativa, se pueden entregar conectores NEMA de 4 orificios (Figura 63) para realizar la conexión confiable a la línea de alimentación de cualquier tipo de conductor tratado en consecuencia.

Los bornes NEMA están preinstalados y se ajustan sobre los aisladores del OSM durante el montaje. La conexión a la línea de alimentación se puede realizar con los tornillos M12 y las tuercas (no incluidos). Se recomienda utilizar tornillos HDG o M12 de acero inoxidable y terminales ojal para cables con revestimiento de estaño para conexión a la línea de alimentación para evitar la corrosión.

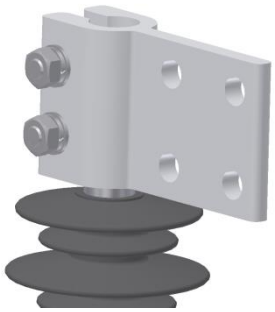


Figura 63

Conector NEMA de 4 orificios

El torque de ajuste de conexión a la línea de alimentación depende del material de los tornillos M12 utilizados, pero no debe ser menor que 40 Nm.

Como alternativa, la conexión entre los descargadores de sobretensión y los bornes de alta tensión del VT auxiliar se puede realizar directamente a los bornes NEMA.

Se pueden utilizar cubiertas de protección especiales NEMA de 4 orificios para proteger las conexiones de la línea contra aves o factores ambientales agresivos (Figura 64).

Figura 64

Conector NEMA4 con protección contra aves

Se cumplen todos los parámetros técnicos sin que se instalen las cubiertas de protección.

Las cubiertas de protección y los bornes NEMA admiten la conexión multidireccional de cables a bornes de la línea principal.

Conectores Burndy® NEMA2

Los conectores Burndy® de 2 orificios (Figura 65) brindan una conexión confiable a la línea de alimentación de cualquier tipo de conductor tratado en consecuencia. Los conectores son de aleación de cobre estañado.

Figura 65

Conector Burndy® NEMA de 2 orificios

7.3 Equipos de telecomunicaciones

El espacio disponible en el RC5_4 para el montaje del módem externo en la bandeja de montaje es de 300 x 175 x 60 mm (an. x prof. x al.). El RC5_4 proporciona una tensión de fuente de alimentación auxiliar de 5...15 Vcc. Se incluyen dos puertos RS232 en la parte posterior del control del reconectador:

- puerto “5“ (TDI) para la conexión del módem GPRS que comunica con TELARM remoto y para conexión RS-232 local con TELARM.
- puerto “6“ (TCI) para la conexión de la RTU que comunica con SCADA.

El módem se deberá montar utilizando la bandeja especial a través de los orificios de montaje.

7.4 Fuente de alimentación auxiliar

Conexión de los cables de alimentación

El suministro auxiliar RC5 está conectado a los terminales que están instalados frente al Módulo de filtro de la fuente de alimentación (PSFM) ubicado dentro del cubículo. Los terminales PSFM se muestran en la Figura 66. Los terminales de conexión adicionales se instalan para simplificar el procedimiento de conexión de la fuente de alimentación auxiliar. Los terminales de conexión permiten la conexión de cables de alimentación auxiliar con una sección de hasta 16mm^2. Permite la conexión de tensión auxiliar en el rango de 85 a 265 V CA o 110 a 220 V CC. Los interruptores automáticos de protección de CA estándar deben sustituirse por el tipo de CC adecuadamente clasificado en caso de utilizar una fuente de alimentación auxiliar de CC.

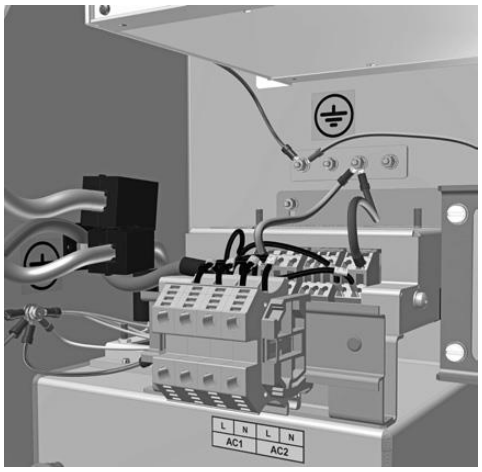


Figura 66

Cableado de alimentación auxiliar dentro del PSFM

Se puede optar por conectores de bayoneta de tres clavijas para lograr una conexión segura y confiable de la fuente de alimentación auxiliar del gabinete de control. Los conectores de bayoneta permiten conectar y desconectar el RC de manera segura de la fuente de alimentación de emergencia y garantizar una brecha visible durante las operaciones de servicio con los componentes internos del RC en el sitio. Los conectores son grado IP67, estables a los rayos UV, resistentes a las condiciones atmosféricas y estancos. En las Figura 67 y Figura 68 se muestra el conector del cable de alimentación y la placa inferior del RC.

Figura 67

Conector de bayoneta de tres clavijas

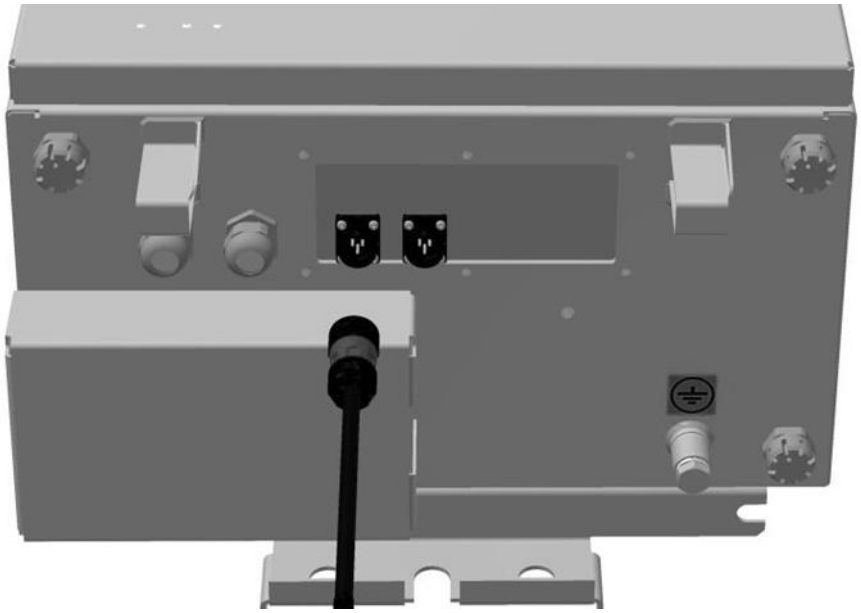


Figura 68

Conexión de fuente de alimentación auxiliar con conectores de bayoneta

8 Apéndices

8.1 Apéndice 1. Pruebas de tipo

Pruebas de tipo del Rec15_Al1_5p

Estándar	Capítulo	Nombre de la prueba	Nombre del centro de prueba	Informe de prueba
IEEE C37.60-2012	6.2.2	Prueba de tensión soportada a frecuencia industrial (húmeda)	KEMA	1487-15
IEEE C37.60-2012	6.2.6.1	Prueba de tensión soportada a frecuencia industrial (en seco)	KEMA	1487-15
IEEE C37.60-2012	6.2.6.2	Prueba de tensión soportada a impulso tipo rayo	KEMA	1487-15
IEEE C37.60-2005	6.3.2.1	Pruebas de corte de carga	PowerTech	PowerTech_18930-26
IEEE C37.60-2012	6.4	Medición de la resistencia del circuito principal	KEMA	1488-15
IEEE C37.60-2012	6.5	Pruebas de incremento de temperatura	KEMA	1488-15
IEEE C37.60-2012	6.6	Pruebas de corriente soportada de corta duración y corriente pico	KEMA	2268-15
IEEE C37.60-2003	6.7	Prueba de tensión soportada con CC	PowerTech	PowerTech_18490-27
IEEE C37.74-2003	6.3.2.3	Pruebas de corte de corriente magnetizante del transformador	PowerTech	PowerTech_18930-26
IEEE C37.60-2012	6.106	Pruebas de descarga parcial	KEMA	1487-15
IEEE C37.60-2012	6.101	Pruebas de corriente de carga de línea y de cable	KEMA	2422-15
IEEE C37.60-2012	6.102	Pruebas de corriente establecida	KEMA	2268-15
IEEE C37.60-2012	6.103	Interrupción simétrica nominal	KEMA	2268-15
IEEE C37.60-2012	6.104	Pruebas de corriente crítica	KEMA	2268-15
IEEE C37.60-2012	6.105	Pruebas de corriente de disparo mínima	KEMA	1474-15
IEEE C37.60-2003	6.107	Pruebas de resistencia a picos de corriente	PowerTech	PowerTech_18490-27
IEEE C37.60-2012	6.108	Pruebas de tiempo-corriente	KEMA	1474-15
IEEE C37.60-2012	6.109	Pruebas de resistencia mecánica	KEMA	2424-15
IEEE C37.60-2003	6.111	Pruebas de resistencia a picos de sobretensión de los elementos	PowerTech	PowerTech_18490-27
IEEE C37.60-2012	6.111.2	Pruebas de picos de tensión oscilatorios y transitorios rápidos	KEMA	1475-15
IEC 60068-2-1	-	Prueba en frío - operativa	KEMA	1469-15
IEC 60068-2-2	-	Prueba de calor seco - operativa	KEMA	1469-15
IEC 60068-2-5	-	Radiación solar simulada a nivel del suelo y guía para prueba de radiación solar	KEMA	1470-15
IEC 60068-2-30		Prueba de temperatura con humedad cíclica - operativa	KEMA	1469-15
IEC 60664 IEC 60255-5	-	Prueba de tensión soportada a impulso tipo rayo sobre circuitos auxiliares y de control	KEMA	1475-15
IEC 62271-1	6.10.6	Prueba de tensión soportada a frecuencia industrial sobre circuitos auxiliares y de control	KEMA	1475-15

Pruebas de tipo de componentes de reconectadores

Estándar	Capítulo	Componente	Nombre de la prueba	Nombre del centro de prueba	Informe de prueba
IEEE C37.60-2012	6.7	OSM15_Al	Verificación de la protección	KEMA	1489-15
IEC 60529		RecUnit_RC5	Verificación de la protección	IPT	1 101 411-203
IEEE C37.60-2012	6.11	VI_25	Procedimiento de prueba de rayos X para interruptores en vacío	KEMA	1493-15

Pruebas de tipo del Rec25_Al1_5

Estándar	Capítulo	Nombre de la prueba	Nombre del centro de prueba	Informe de prueba
IEEE C37.60-2012	6.2.2	Prueba de tensión soportada a frecuencia industrial (húmeda)	KEMA	1490-15
IEEE C37.60-2012	6.2.6.1	Prueba de tensión soportada a frecuencia industrial (en seco)	KEMA	1490-15
IEEE C37.60-2003	6.2.6.2	Prueba de tensión soportada a impulso tipo rayo	KEMA	1490-15
IEEE C37.60-2005	6.3.2.1	Pruebas de corte de carga	CESI	CESI _A8028049
IEEE C37.60-2012	6.106	Pruebas de descarga parcial	KEMA	1490-15
IEEE C37.60-2012	6.4	Medición de la resistencia del circuito principal	KEMA	1491-15
IEEE C37.60-2012	6.5	Pruebas de incremento de temperatura	KEMA	1491-15
IEEE C37.60-2012/ IEC62271-100(2003)	6.6	Pruebas de corriente soportada de corta duración y corriente pico	KEMA/ CESI	2269-15/ A6031643
IEC 62271-1	6.10.6	Prueba de tensión soportada a frecuencia industrial en circuitos auxiliares y de control	CESI	CESI_A8034569
IEEE C37.60-2012	6.101	Pruebas de corriente de carga de línea y de cable	KEMA	2423-15
IEEE C37.60-2012/ IEC62271-100(2003)	6.102	Pruebas de corriente establecida	KEMA/ CESI	2269-15/ A6031643
IEEE C37.60-2012/ IEC62271-100(2003)	6.103	Pruebas de interrupción de corriente simétrica nominal	KEMA/ CESI	2269-15/ A6031643
IEEE C37.60-2012	6.104	Pruebas de corriente crítica	KEMA	2269-15
IEEE C37.60-2012	6.105	Pruebas de corriente de disparo mínima	KEMA	1471-15
IEEE C37.60-2003	6.108	Pruebas de tiempo-corriente	KEMA	KEMA Final TDT 1510-10 V1
IEEE C37.60-2012	6.109	Pruebas de resistencia mecánica	KEMA	2425-15
IEEE C37.60-2012	6.111.3	Prueba de funcionamiento simulado de descargadores de sobretensión	KEMA	1492-15
IEC 60255-5	-	Prueba de tensión soportada a impulso tipo rayo en circuitos auxiliares y de control	CESI	CESI_A8034569
IEC 60068-2-1	-	Prueba en frío - operativa	KEMA	1472-15
IEC 60068-2-2	-	Prueba de calor seco - operativa	KEMA	1472-15
IEC 60068-2-5	-	Radiación solar simulada a nivel del suelo y guía para prueba de radiación solar	KEMA	1473-15
IEC 60068-2-30	-	Prueba de temperatura con humedad cíclica - operativa	KEMA	1472-15
IEC 60529	-	Prueba de protección de la carcasa	KEMA	KEMA Final TIC 1471-12 V1
			TEL TestLab	EDRTL_216-2013E
IEC 60870-5-104 Ed.2	-	Prueba del protocolo de comunicación	KEMA	KEMA Final TIC 1471-12 V1
EDP_07-0969 rev 1F	-	Prueba de baterías	KEMA	KEMA Final TIC 1471-12 V1
ESKOM specification	-	Prueba de contaminación (KIPTS)	KIPTS	KIPTS 31-07-2010
IEC 60255-22-2	-	Descarga electroestática	KEMA	KEMA Final TDT 2138-10
IEC 60255-22-3	-	Perturbación de campos electromagnéticos radiados	KEMA	KEMA Final TDT 2138-10
IEC 622271-214	6.2.7	Clasificación de arco interno (IAC)	R&D CENTER at FGC UES	48–2018

8.2 Apéndice 2. Repuestos y accesorios

En caso de robo o daño, los repuestos y accesorios se pueden encargar por separado. Comunicarse con el representante de ventas local para elegir el más conveniente.

Parte	Descripción	Tipo de Embalaje	Dimensiones, mm	Masa, kg
OSM15_Al_1	Módulo de corte para uso a la intemperie	Caja de cartón	810x810x890	82
OSM25_Al_1	Módulo de corte para uso a la intemperie	Caja de cartón	810x810x890	86
RecUnit_Umbilical_4	Cable de control	Caja de cartón	550x400x200	up to 19
RecUnit_RC5_4M	Gabinete de control del reconectador	Caja de cartón	935x580x445	45
RecKit_Connector_6(SP)	Conectores para conductores externos y bornes del OSM	Caja de cartón	194x127x75	2.2
RecKit_Ins_1(SP)	Aisladores de goma para conectores de cables externos del OSM	Caja de cartón	255x185x100	0.5
RecKit_Connector_5(NEMA2-SP)	Conectores de 2 orificios para conexión del ojal del cable NEMA al borne del OSM	Caja de cartón	255x185x100	2.7
RecKit_Ins_3(NEMA2_SP)	Aisladores de goma para conexiones de los NEMA de 2 orificios y los bornes del OSM	Caja de cartón	255x185x100	0.6
RecKit_Connector_5(NEMA4-SP)	Conectores de 4 orificios para conexión del ojal del cable NEMA al borne del OSM	Caja de cartón	255x185x100	3.1
RecKit_Ins_3(NEMA4_SP)	Aisladores de goma para conexiones de los NEMA de 4 orificios y los bornes del OSM	Caja de cartón	407x259x136	2.2
CM_RCM_1M	Módulo de control apto para el gabinete de control del reconectador RC5	Caja de cartón	400x330x210	10
EA_IntBoard_IOM-04	Módulo de entrada/salida de 24/60 VCC apto para el gabinete de control del reconectador RC5	Caja de cartón	316x196x56	0.5
EA_IntBoard_IOM-03	Módulo de entrada/salida de 100/220 VCC apto para el gabinete de control del reconectador RC5	Caja de cartón	316x196x56	0.5
EA_Filter_PSFM-2	Módulo de fuente de alimentación filtrada apto para el gabinete de control del reconectador RC5_4	Caja de cartón	202x180x87	1.5
EA_MMI_CPM-1(EN)	Panel de control en inglés apto para el gabinete de control del reconectador RC5	Caja de cartón	300x250x35	2
EA_MMI_CPM-1(PT)	Panel de control en portugués apto para el gabinete de control del reconectador RC5	Caja de cartón	300x250x35	2
Rechargeable Battery	Batería para fuente de alimentación ininterrumpida del reconectador	Caja de cartón	–	–
RecParamKit_EthernetKit_E.W	Kit para organizar Ethernet en el RC5 (adaptador Ethernet USB)	Bolsa de plástico	–	0.1[22]
RecParamKit_LWAKit_LWA.BT	Kit para organizar el acceso inalámbrico con el RC5 (Bluetooth)	Bolsa de plástico	–	0.1[17]

[22] Peso bruto

8.3 Apéndice 3. Dimensions

Dimensiones del OSM15

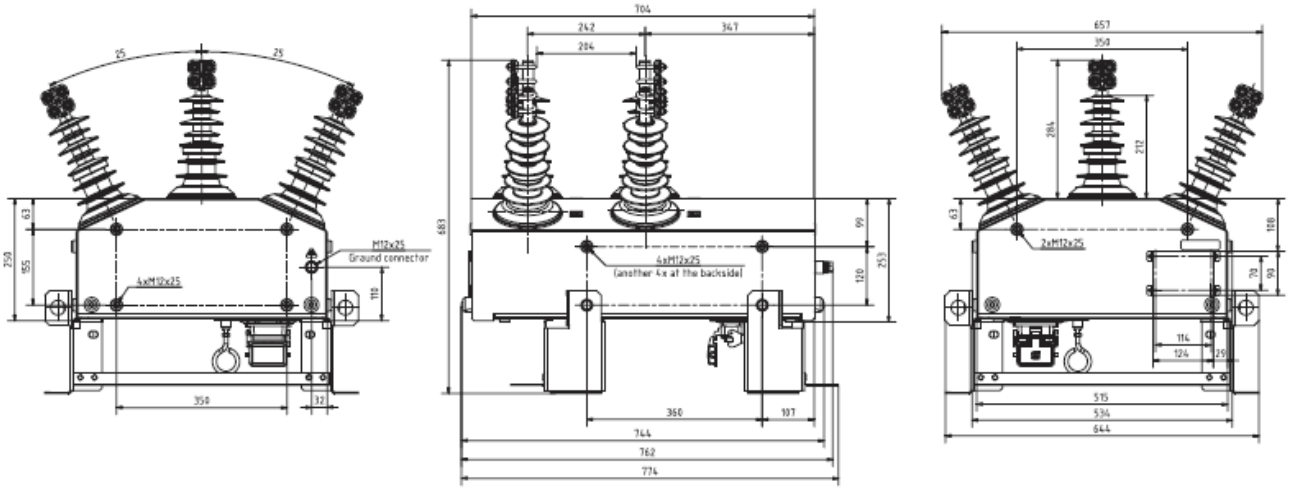


Figura 69

Dimensiones del OSM15_AI_1(5) con conectores aerial

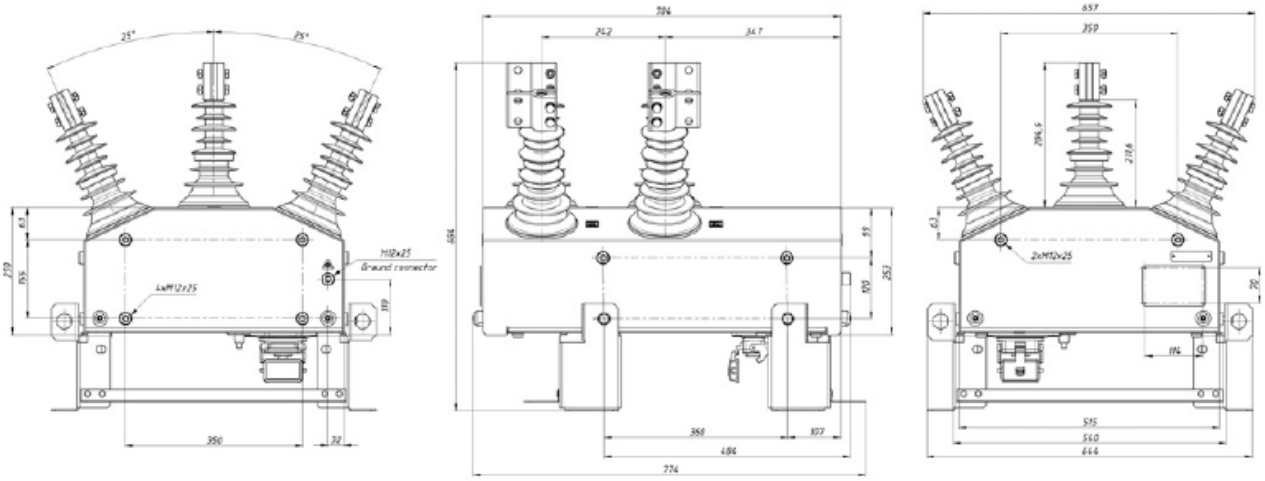


Figura 70

Dimensiones del OSM15_AI_1(5) con conectores NEMA

Tabla 88 – Dimensiones del OSM15_AI_1(5) y OSM25_AI_1(5)

Tensión nominal, kV	Dimensiones, mm		Pesos, kg
	Distancia de fuga	Distancia mínima de cadena tensa	
15.5	500	204	68
27	860	204	72

Dimensiones del OSM25

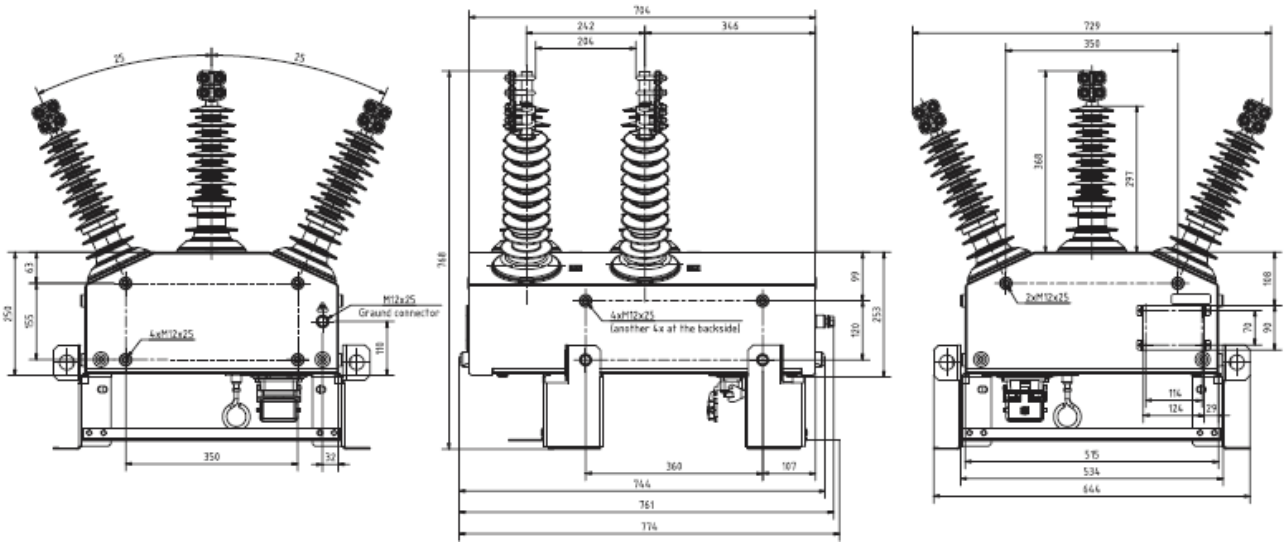


Figura 71

Dimensiones del OSM25_Al_1(5) con conectores aerial

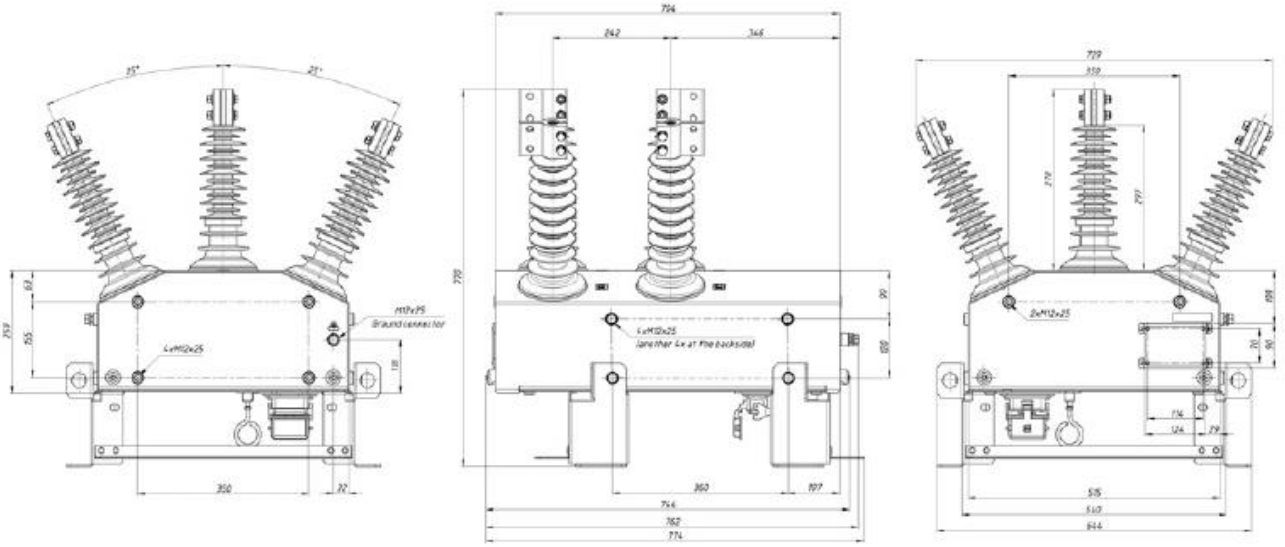


Figura 72

Dimensiones del OSM25_Al_1(5) con conectores NEMA

Dimensiones y pesos de los conectores de terminales

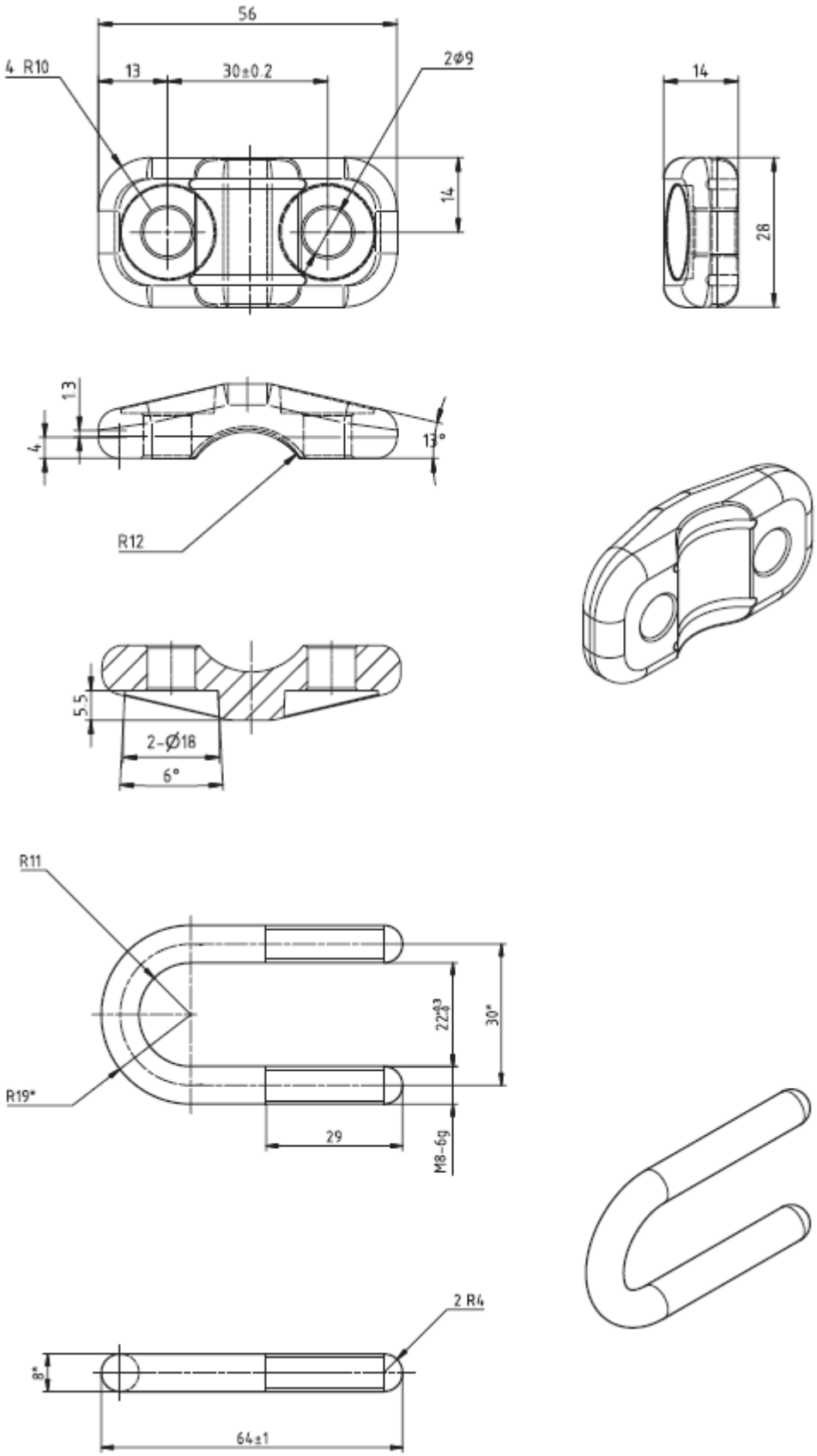


Figura 73

Conector terminal U-Bolt

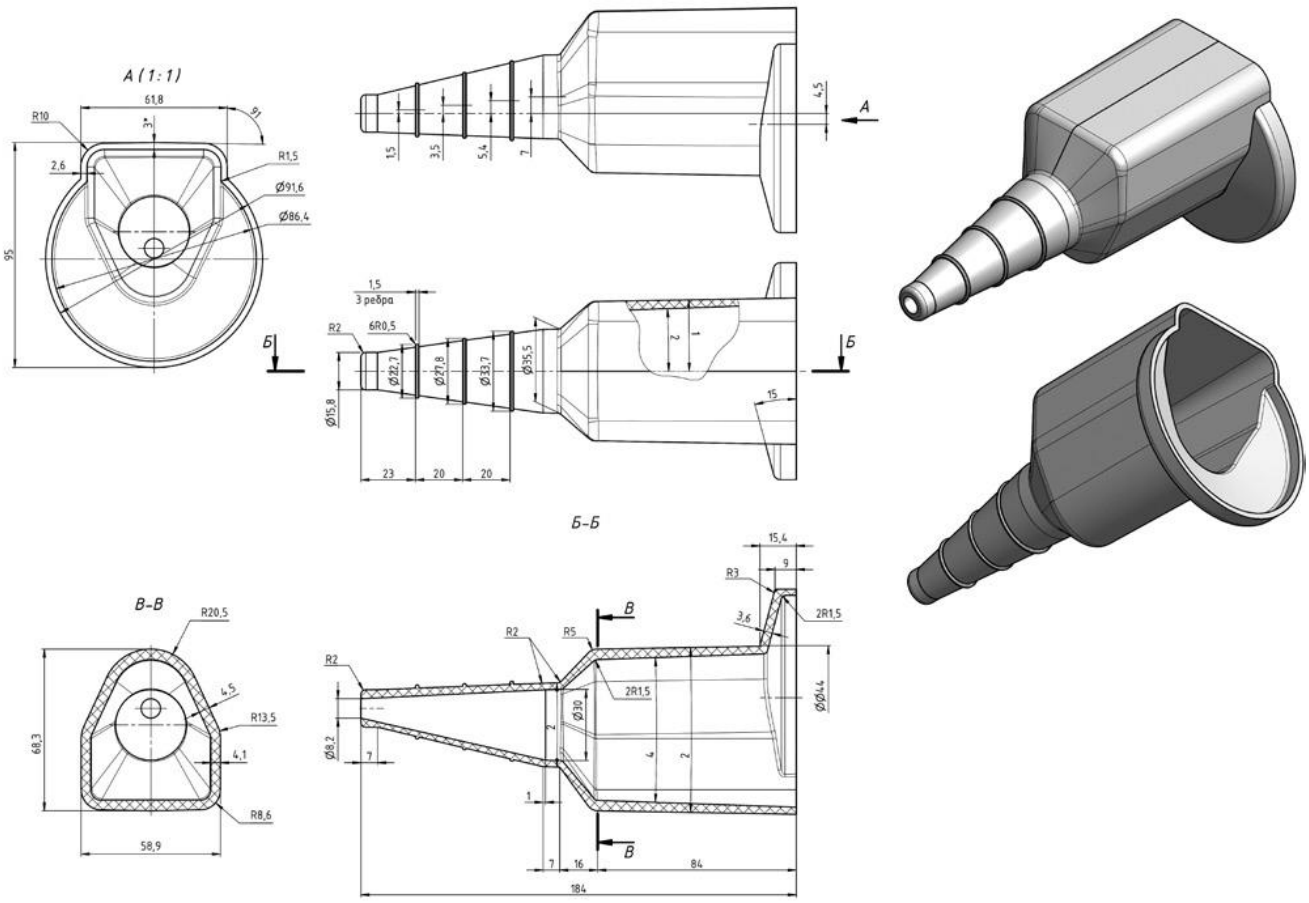


Figura 74

Protección contra aves para conectores aerial

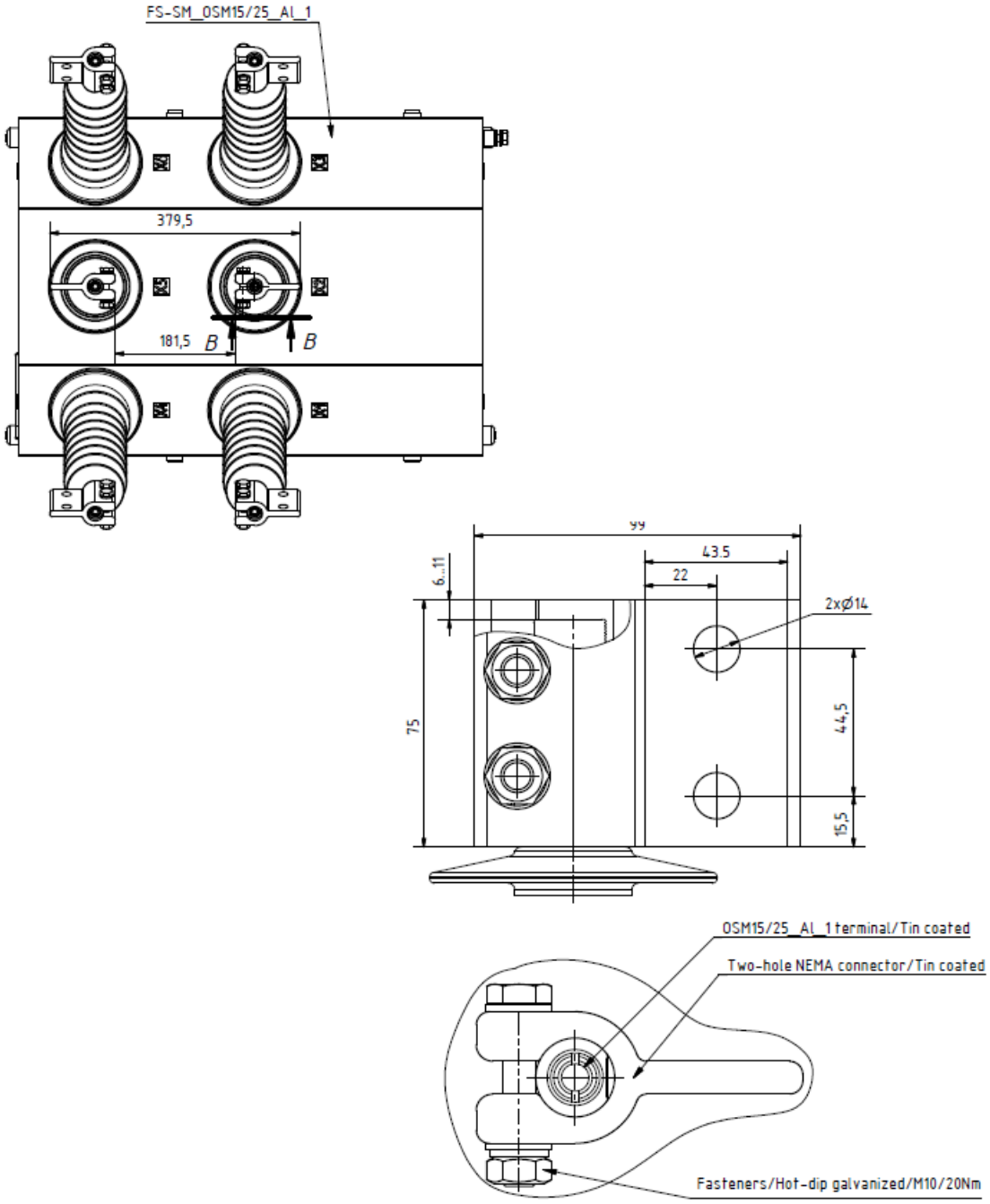


Figura 75

Dimensiones del conector NEMA de 2 orificios

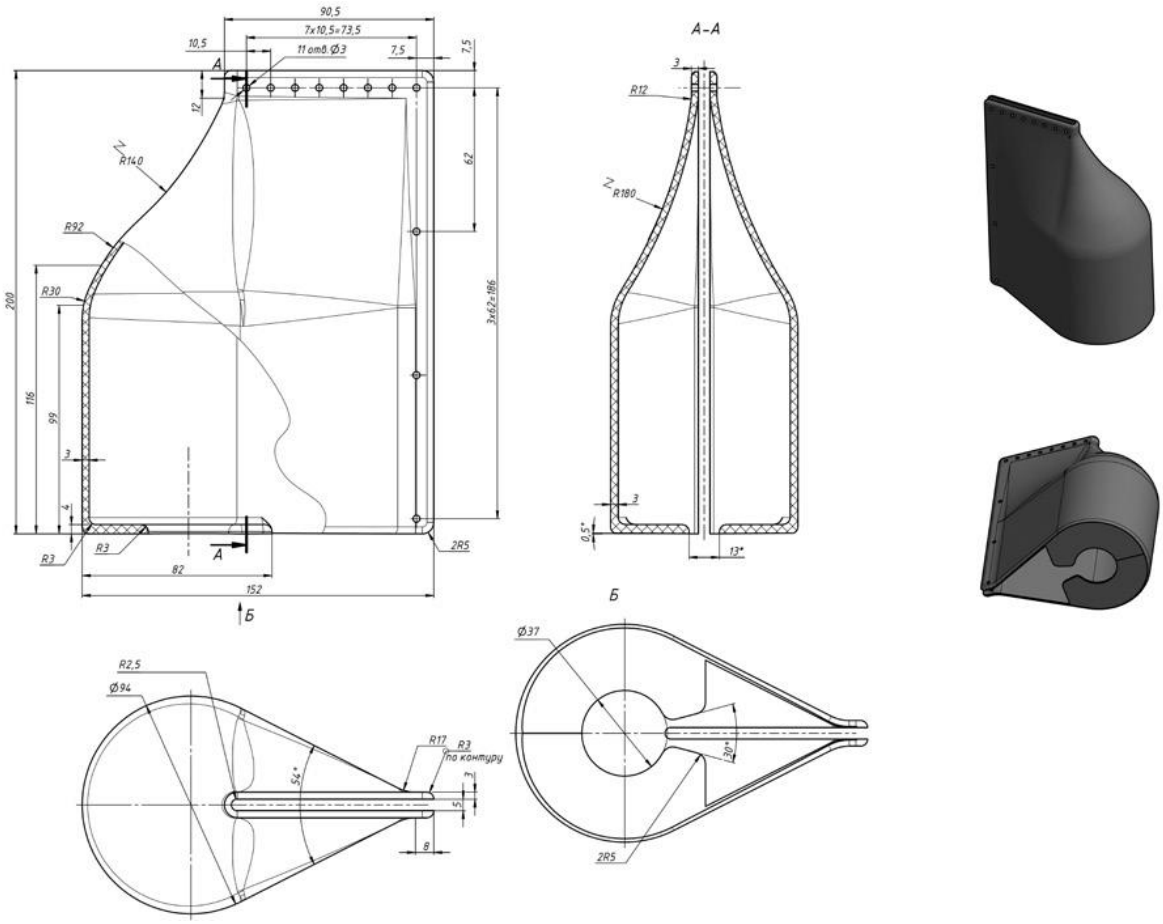


Figura 76

Dimensiones de las protecciones contra aves para conector NEMA de 2 orificios

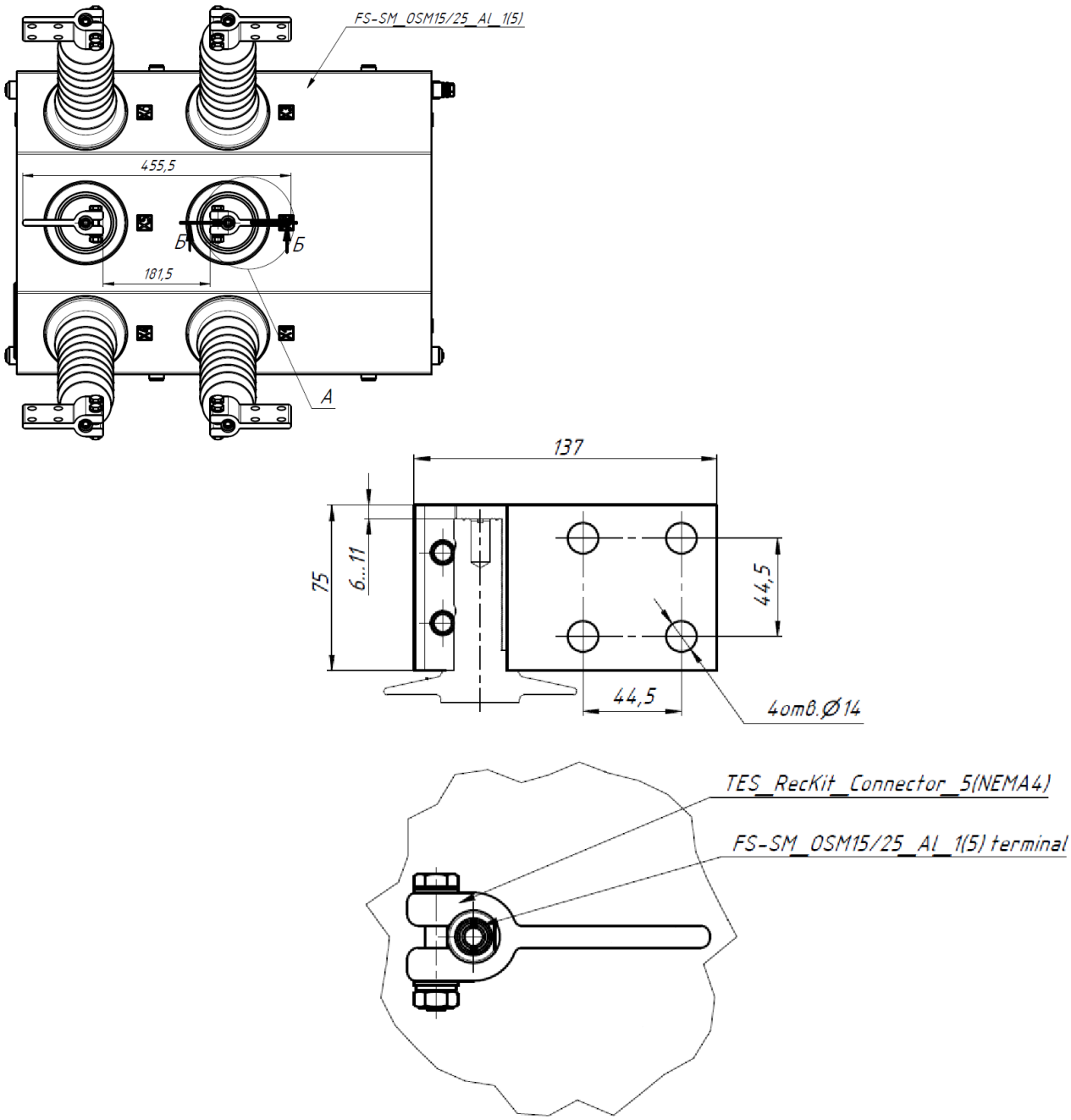


Figura 77

Dimensiones del conector NEMA de 4 orificios

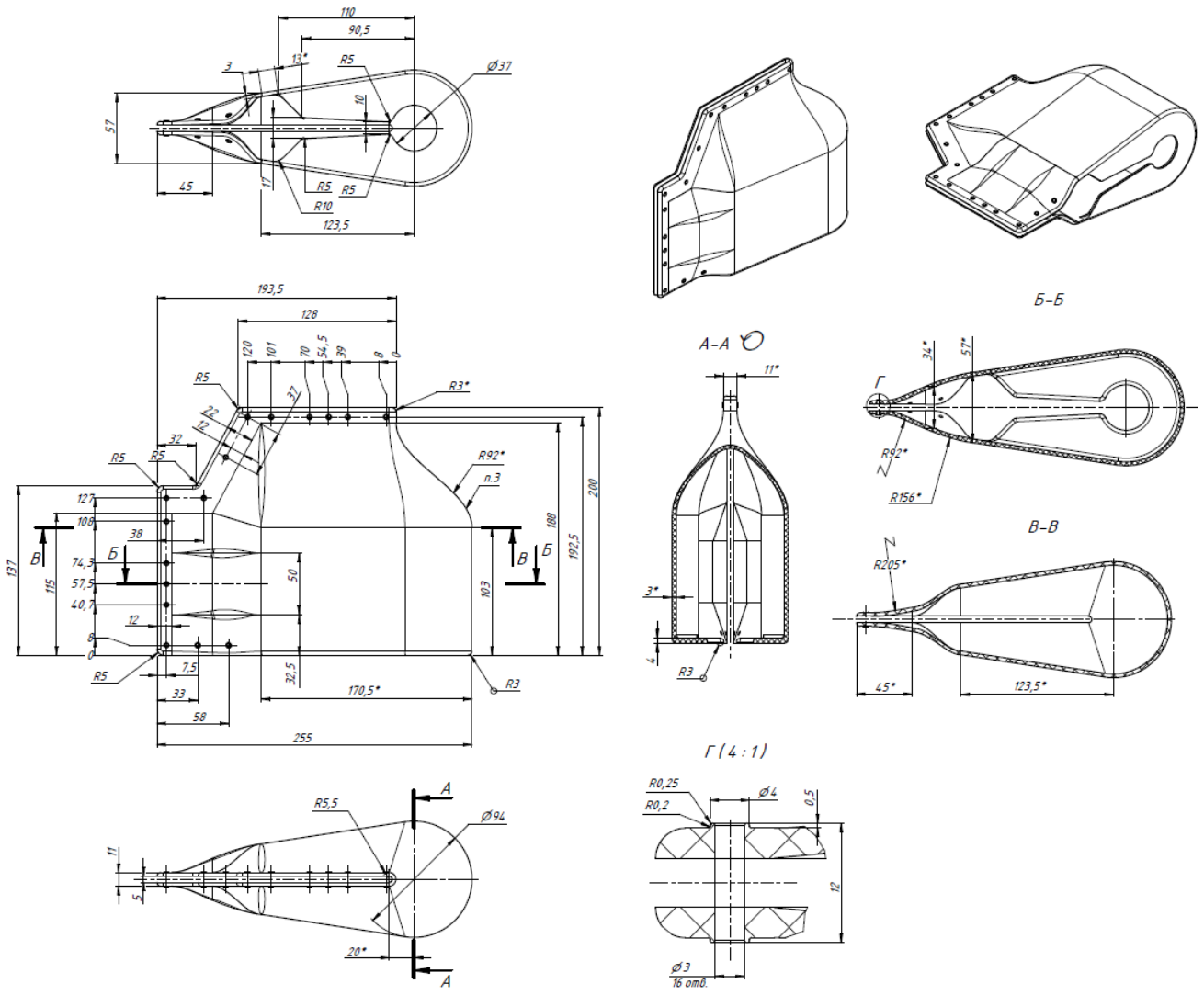


Figura 78

Dimensiones de las protecciones contra aves para conector NEMA de 4 orificios

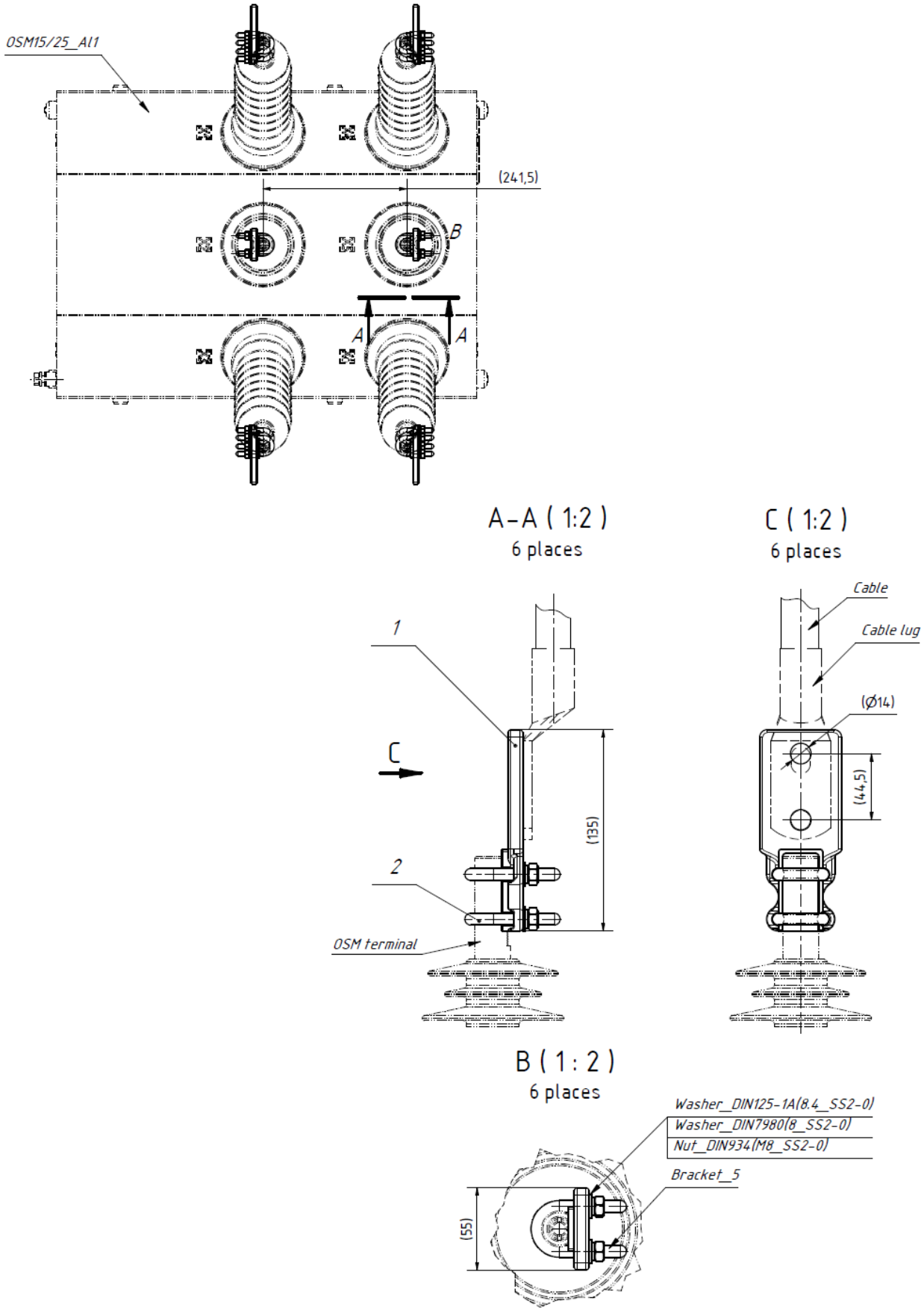


Figura 79

Dimensiones del conector Burndy® NEMA

Dimensiones del RC5_4

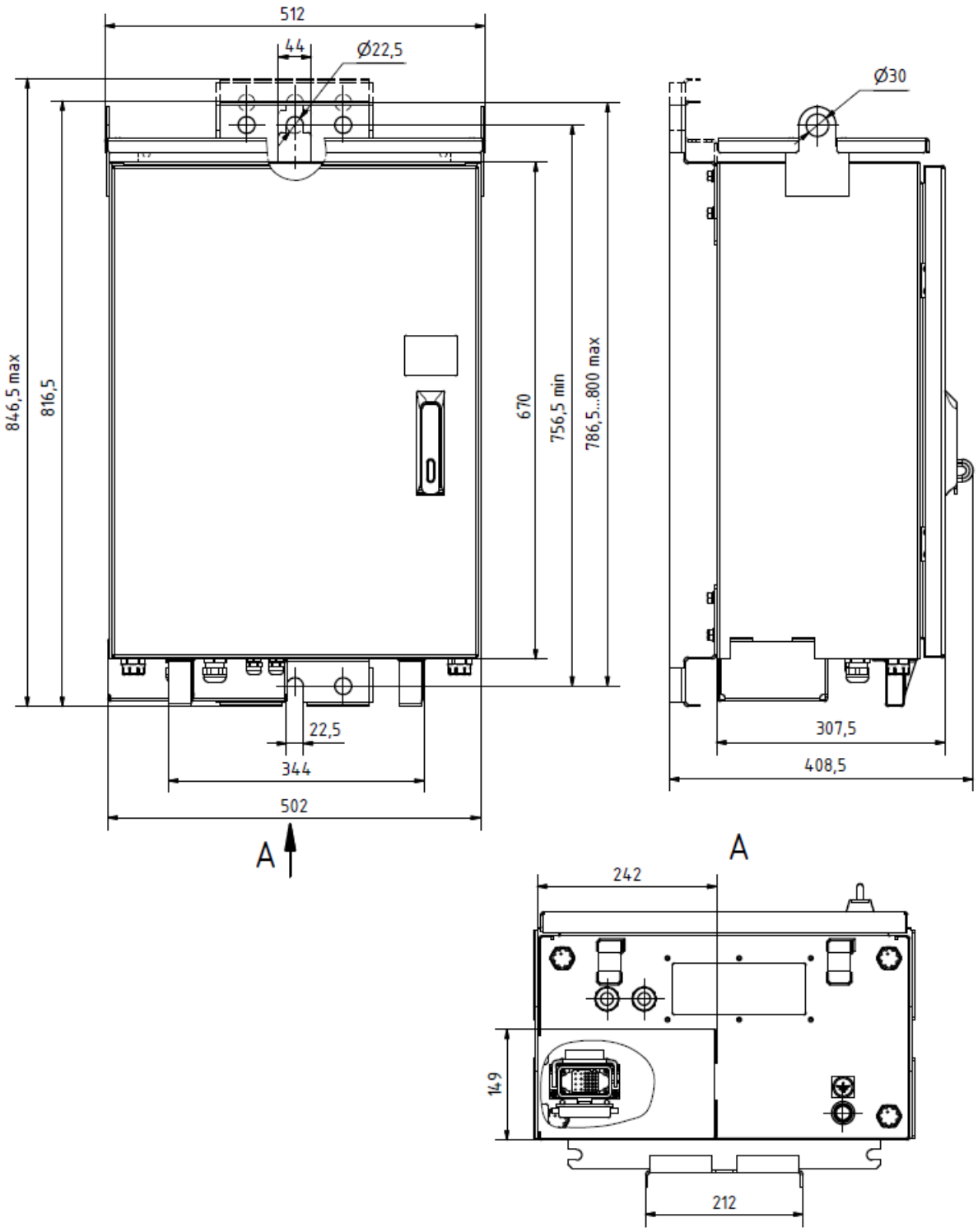


Figura 80

Dimensiones del RC5_4

Dimensiones del cable de control

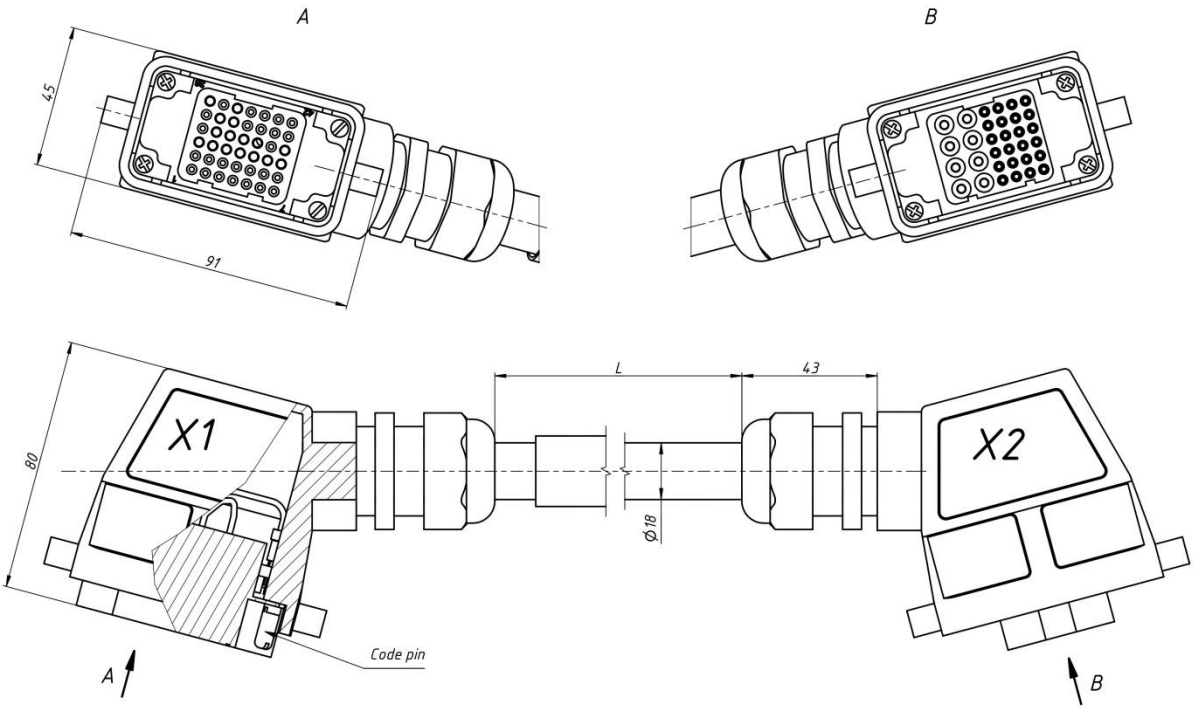


Figura 81

Dimensiones del cable de control

Tabla 89 – Características del cable de control

Número de parte	L, m	Pesos, kg
Umbilical_4(5)	5	5
Umbilical_4(7)	7	6.5
Umbilical_4(12)	12	11.2
Umbilical_4(20)	20	18.6

Dimensiones del kit de montaje

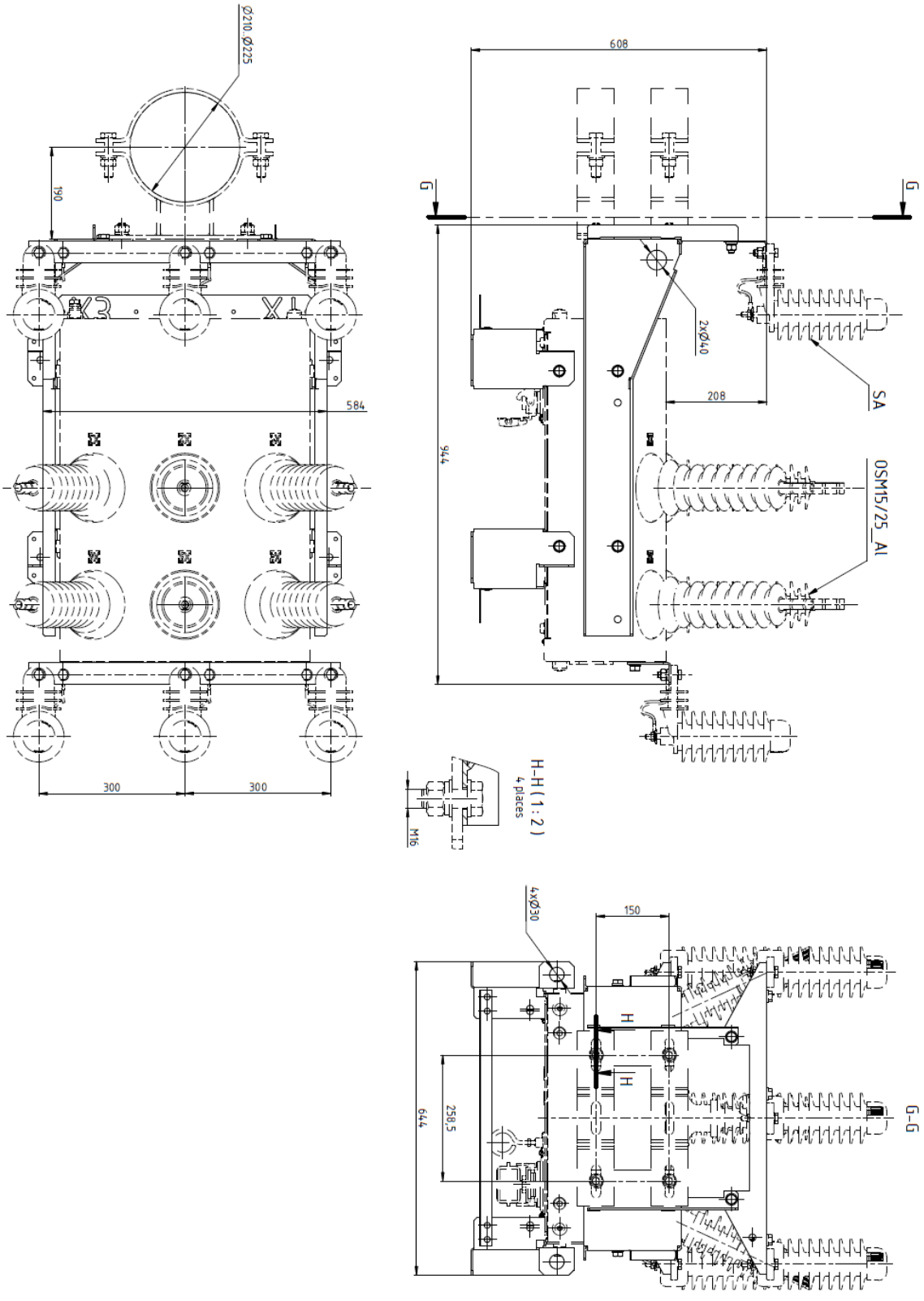


Figura 82

Dimensiones de la disposición estándar del kit de montaje del OSM para instalación frontal

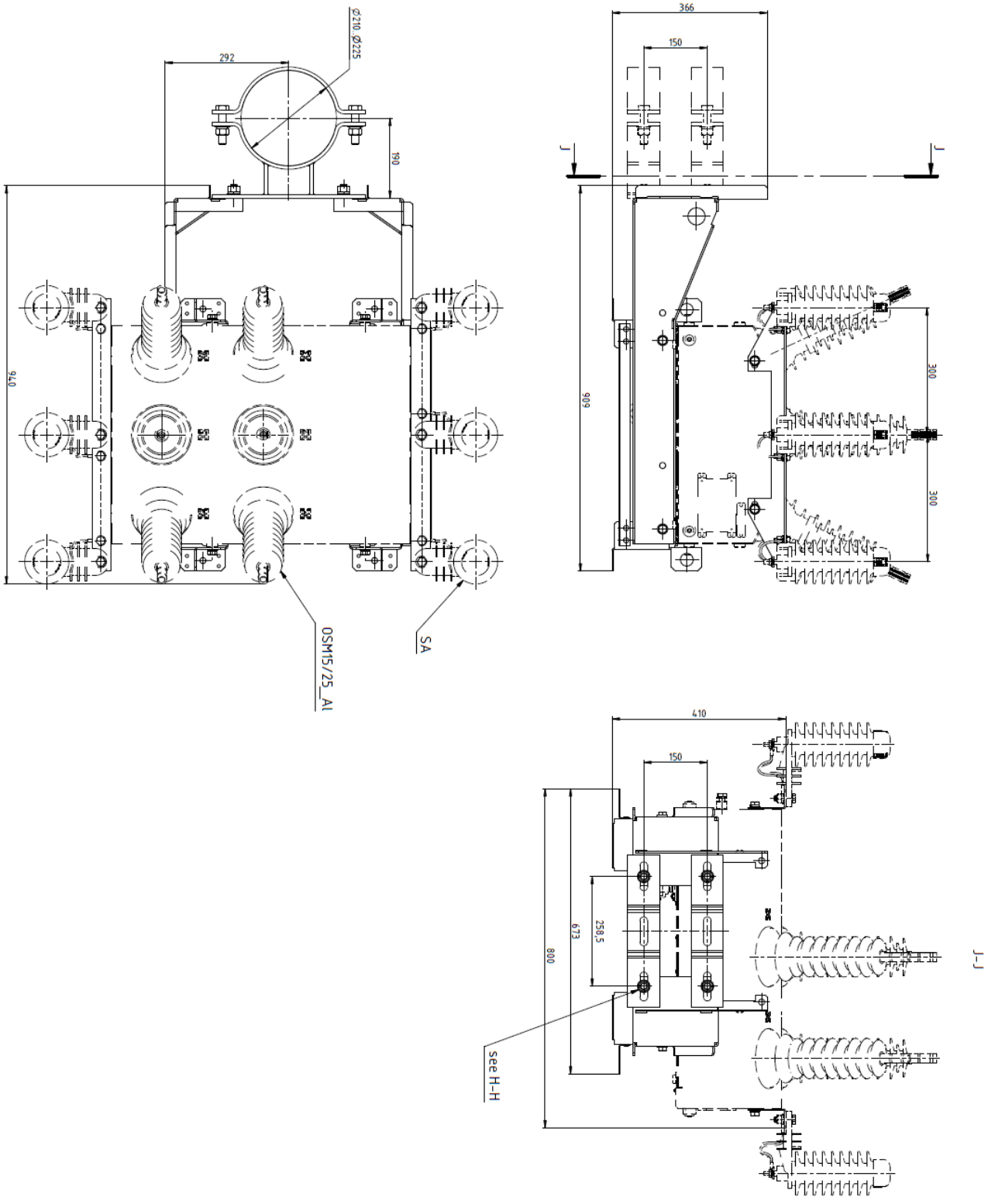


Figura 83

Dimensiones de la disposición estándar del kit de montaje del OSM para instalación lateral

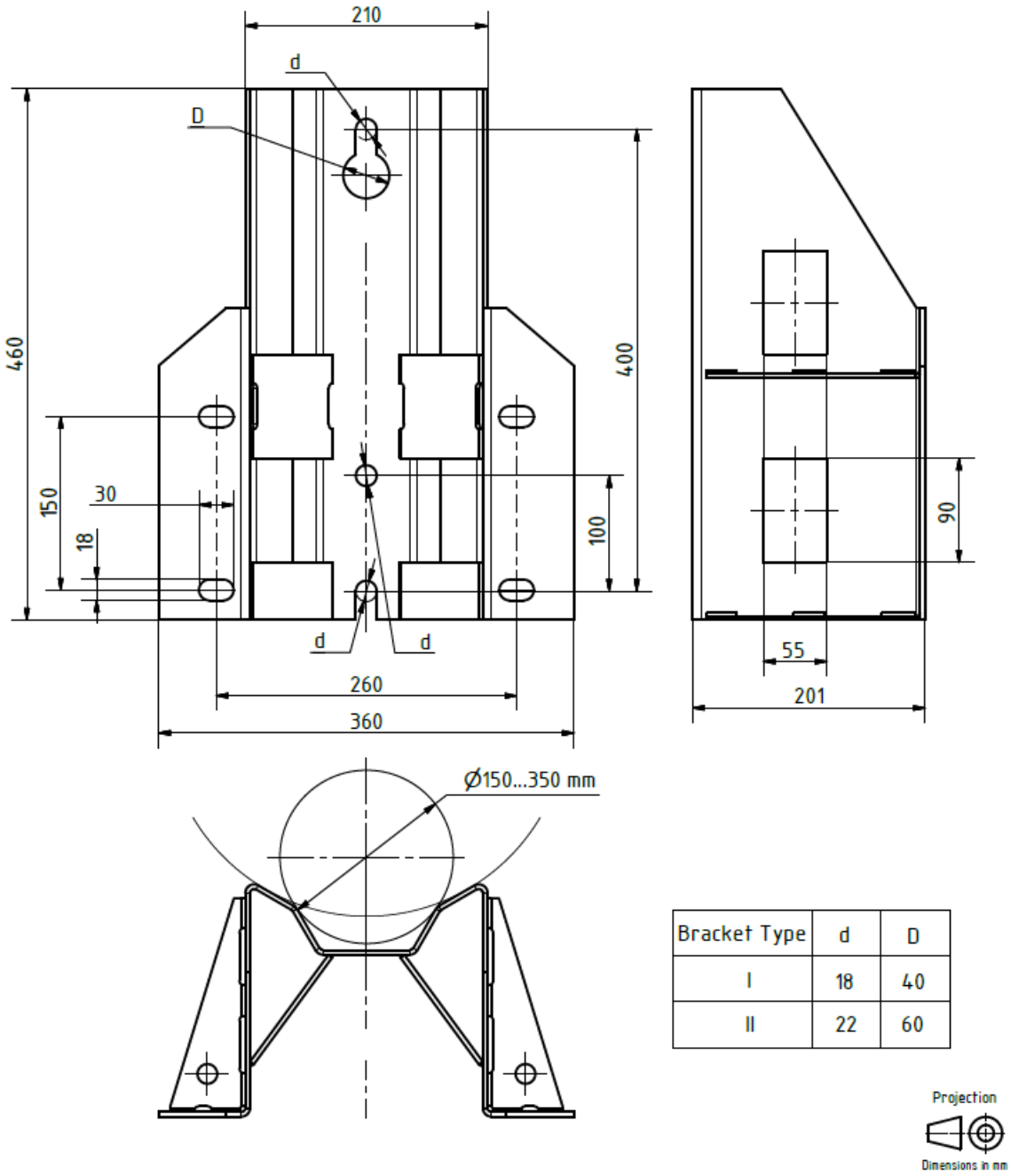


Figura 84

Dimensiones del soporte de interfaz

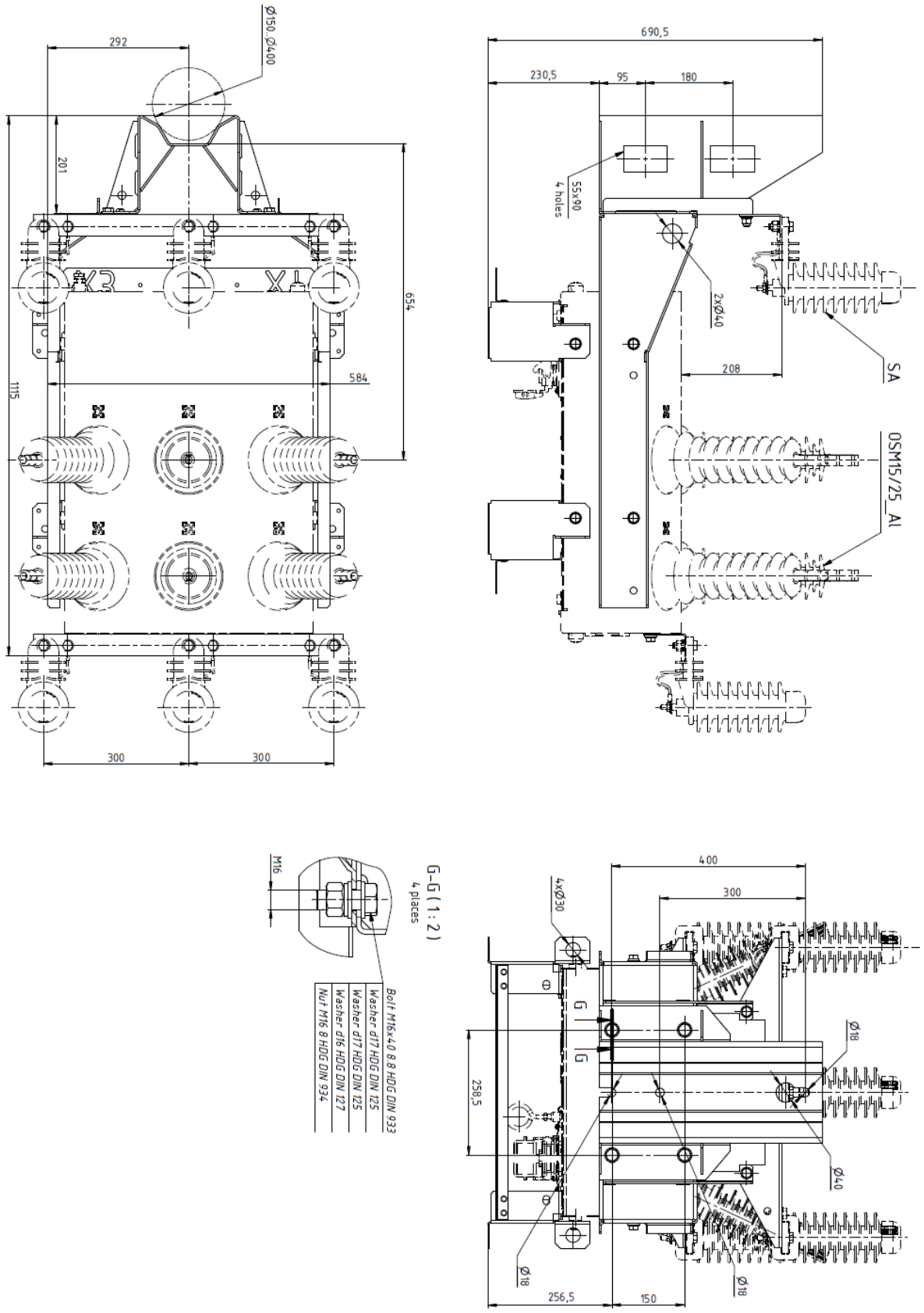


Figura 85

Dimensiones del kit de montaje del OSM con interfaz para poste M16 (instalación frontal)

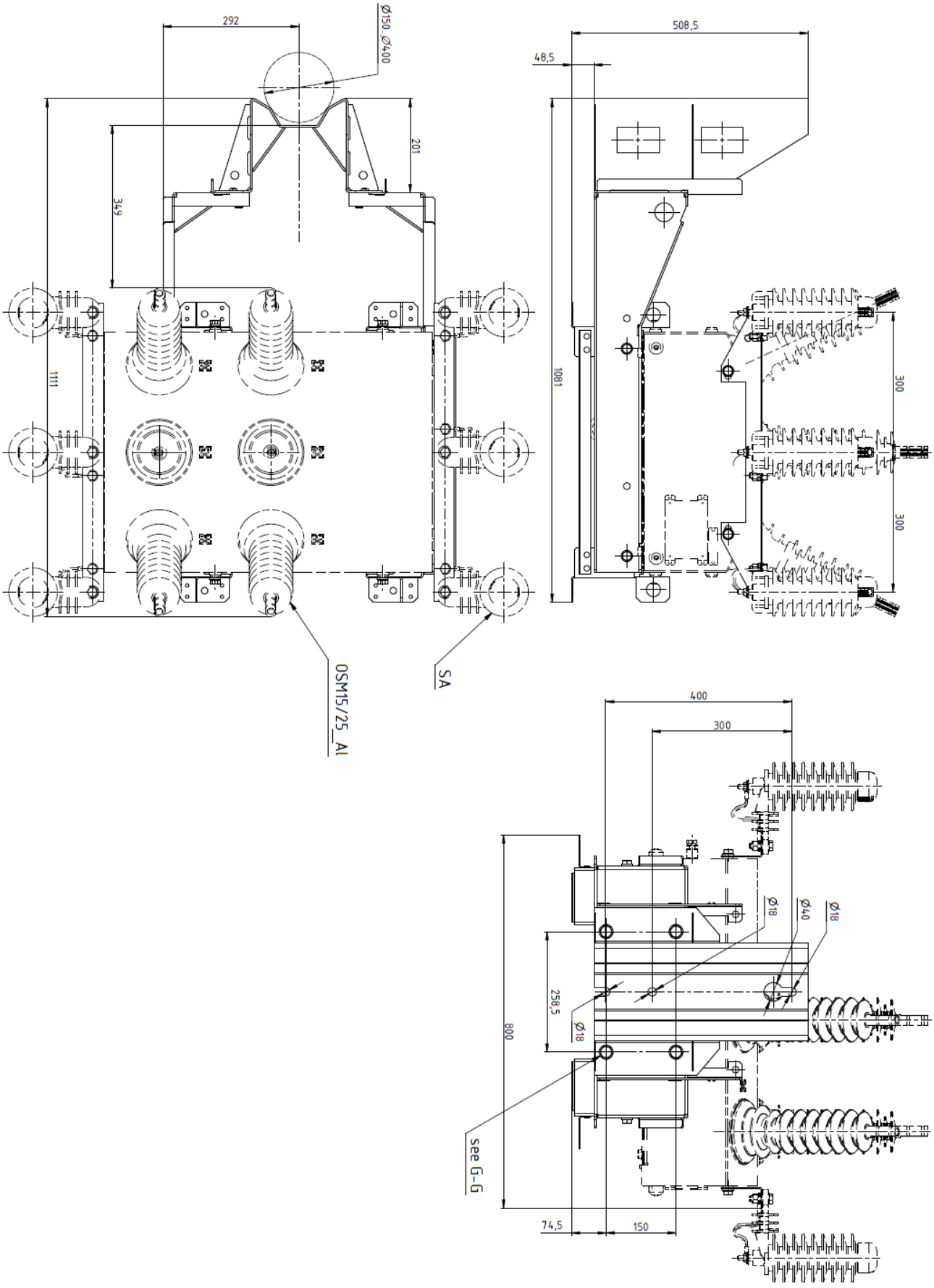


Figura 86

Dimensiones del kit de montaje del OSM con interfaz para poste M16 (instalación lateral)

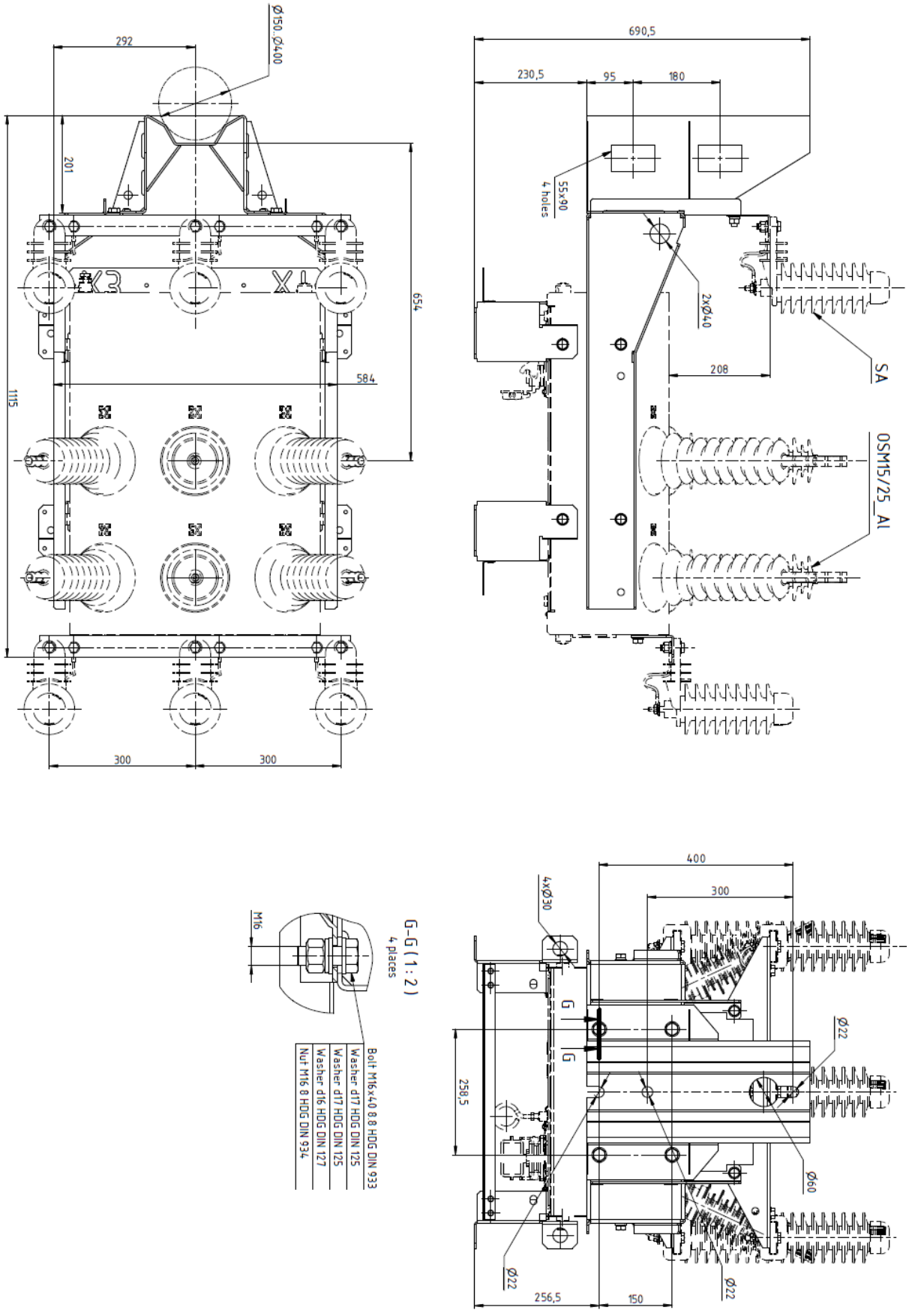


Figura 87

Dimensiones del kit de montaje del OSM con interfaz para poste M20 (instalación frontal)

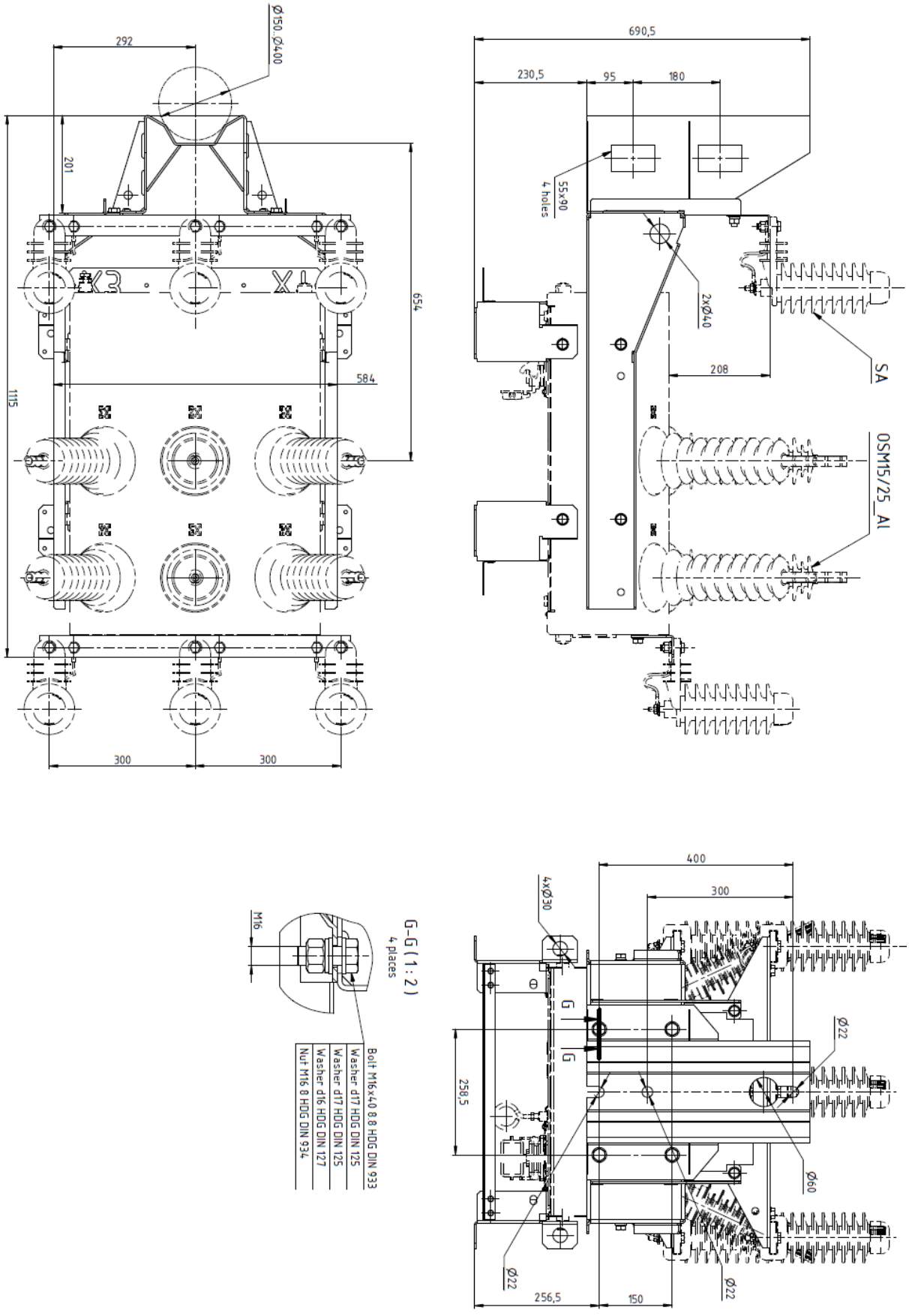


Figura 88

Dimensiones del kit de montaje del OSM con interfaz para poste M20 (instalación lateral)

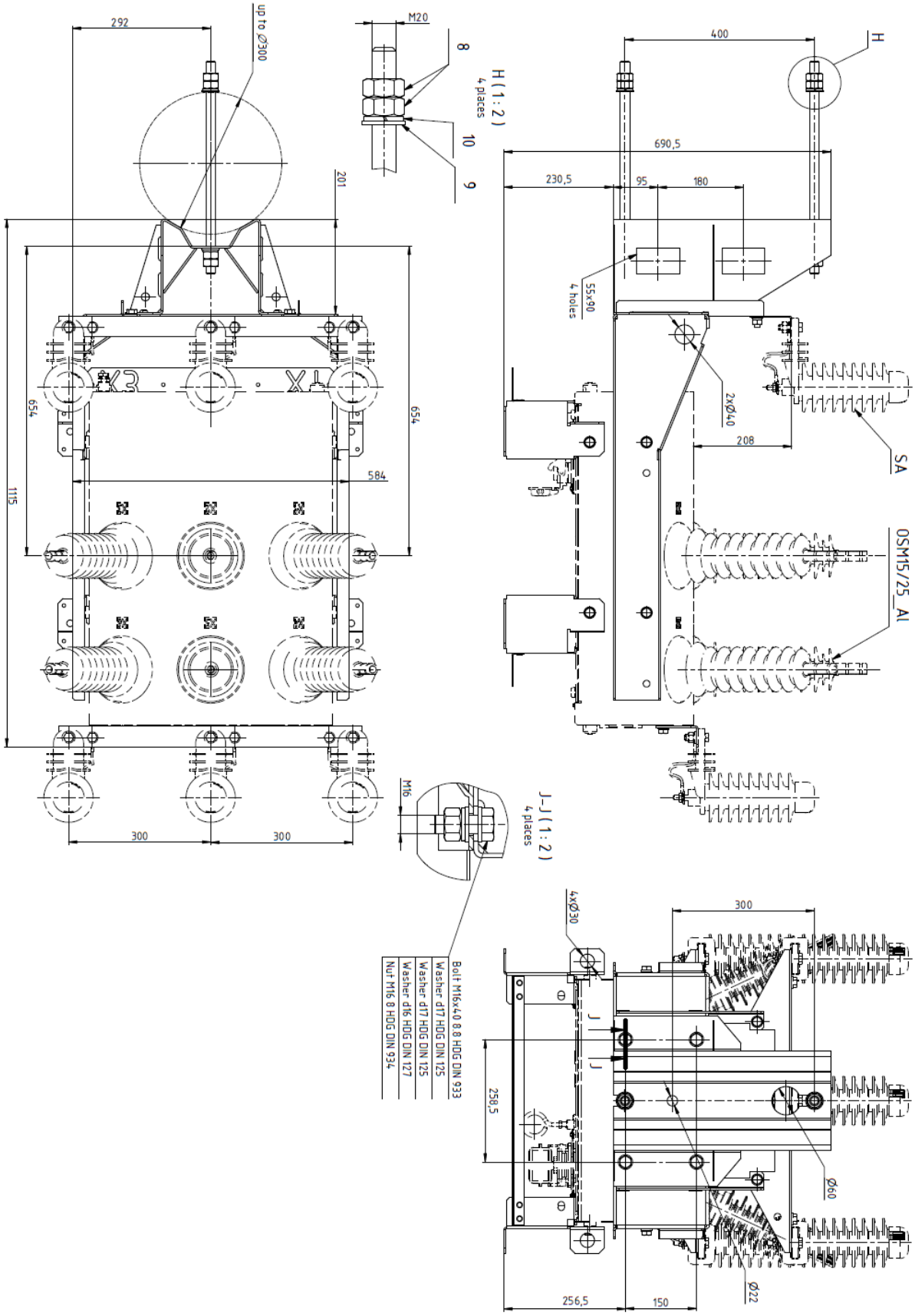


Figura 89

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación a través del poste (instalación frontal)

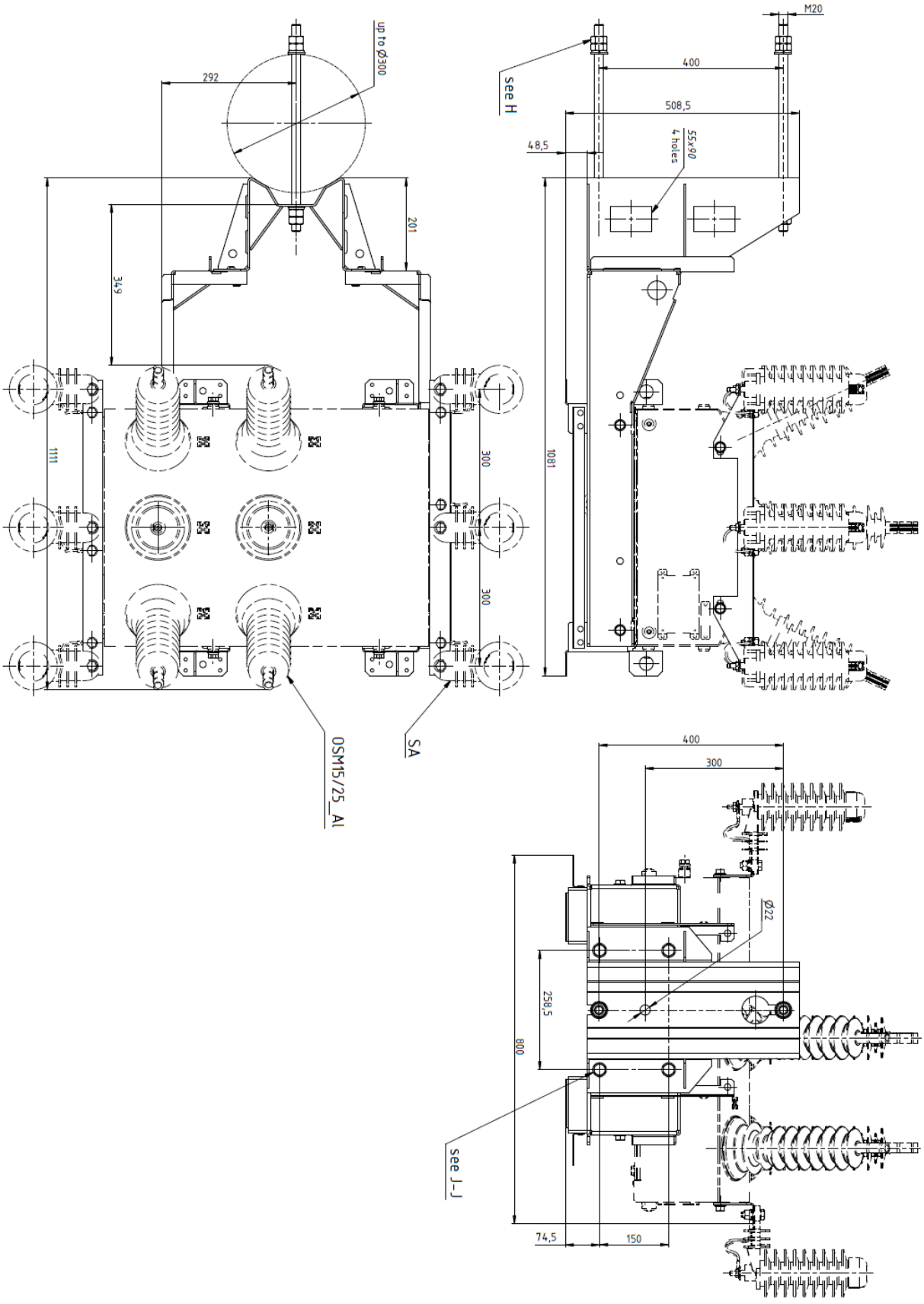


Figura 90

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación a través del poste (instalación lateral)

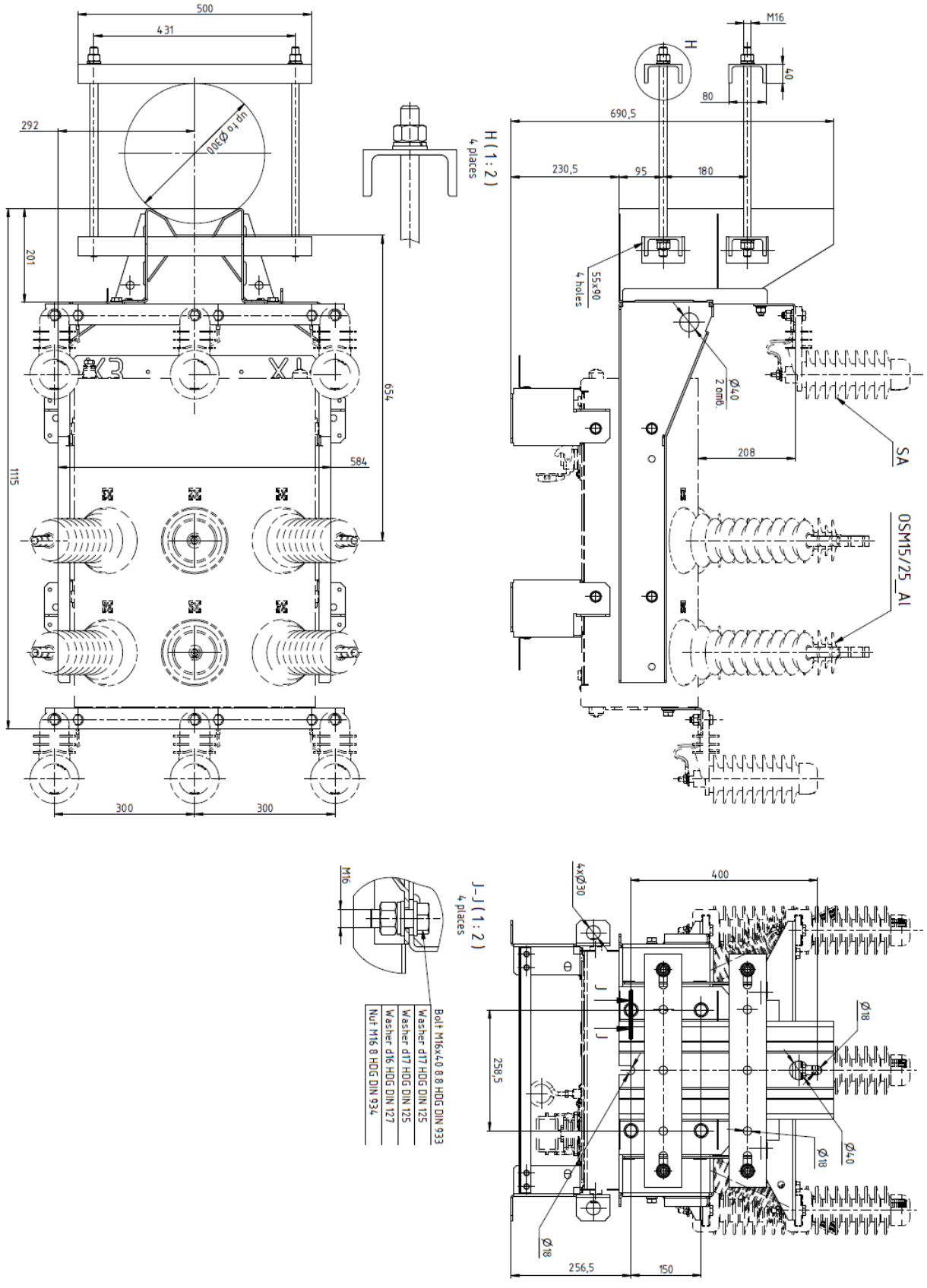


Figura 91

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación alrededor del poste (instalación frontal): soporte de interfaz M16, perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16

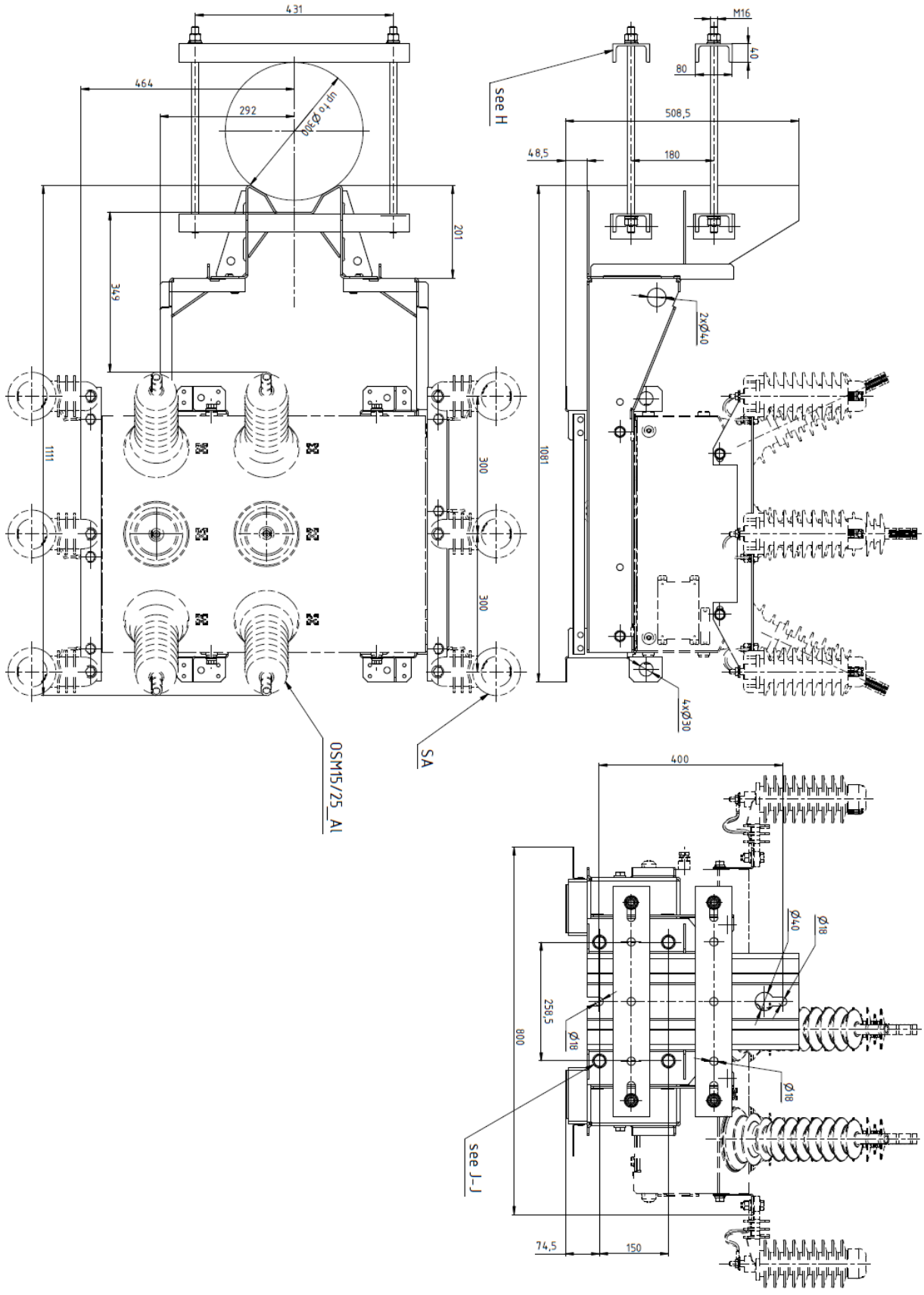


Figura 92

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación alrededor del poste (instalación lateral): soporte de interfaz M16, perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16

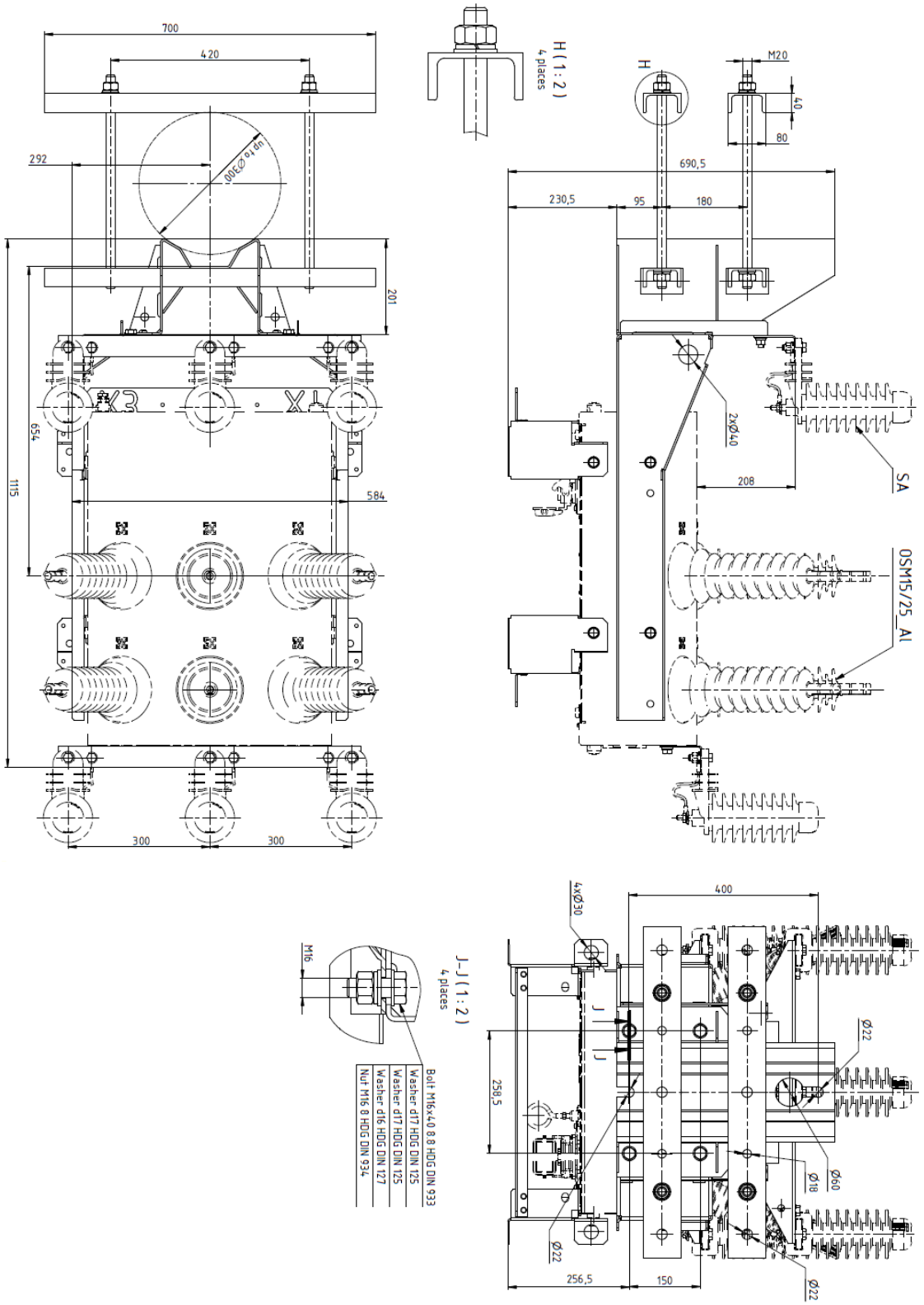


Figura 93

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación alrededor del poste (instalación frontal): soporte de interfaz M20, perfiles en U de 700 mm, varillas roscadas M20

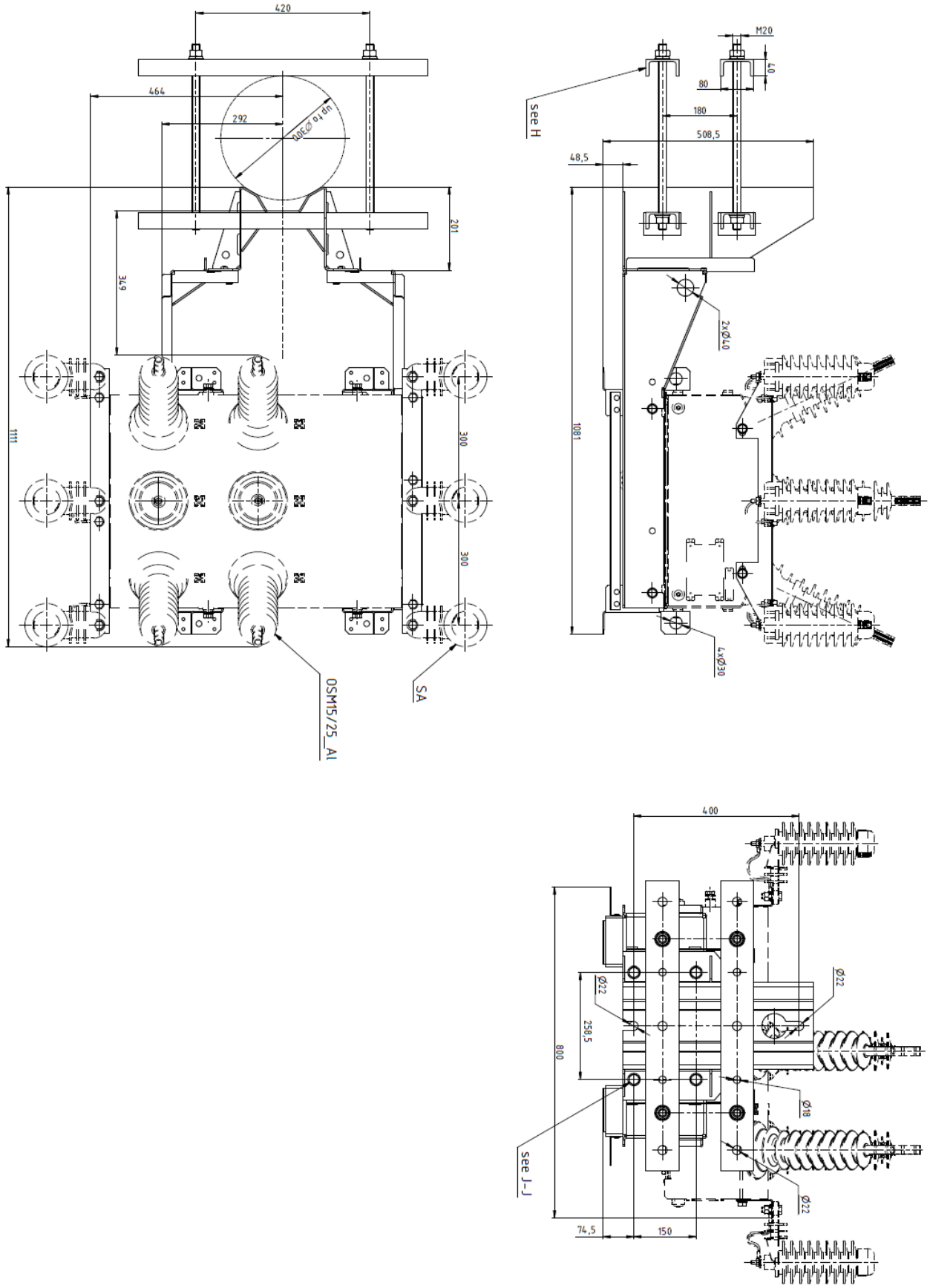


Figura 94

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación alrededor del poste (instalación lateral): soporte de interfaz M20, perfiles en U de 700 mm, varillas roscadas M20

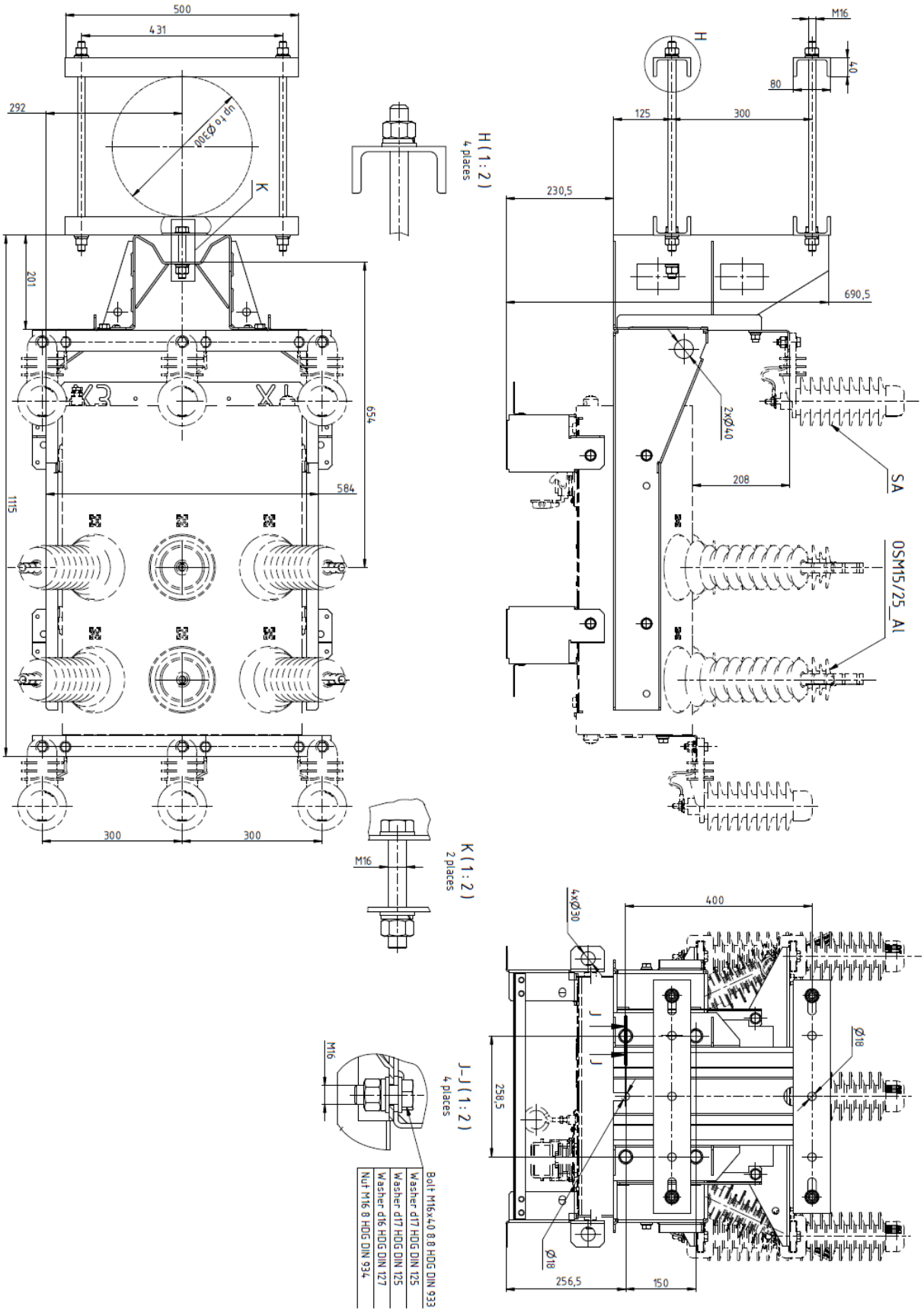


Figura 95

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación alrededor del poste (instalación frontal): soporte de interfaz M16, perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16, tornillos M16

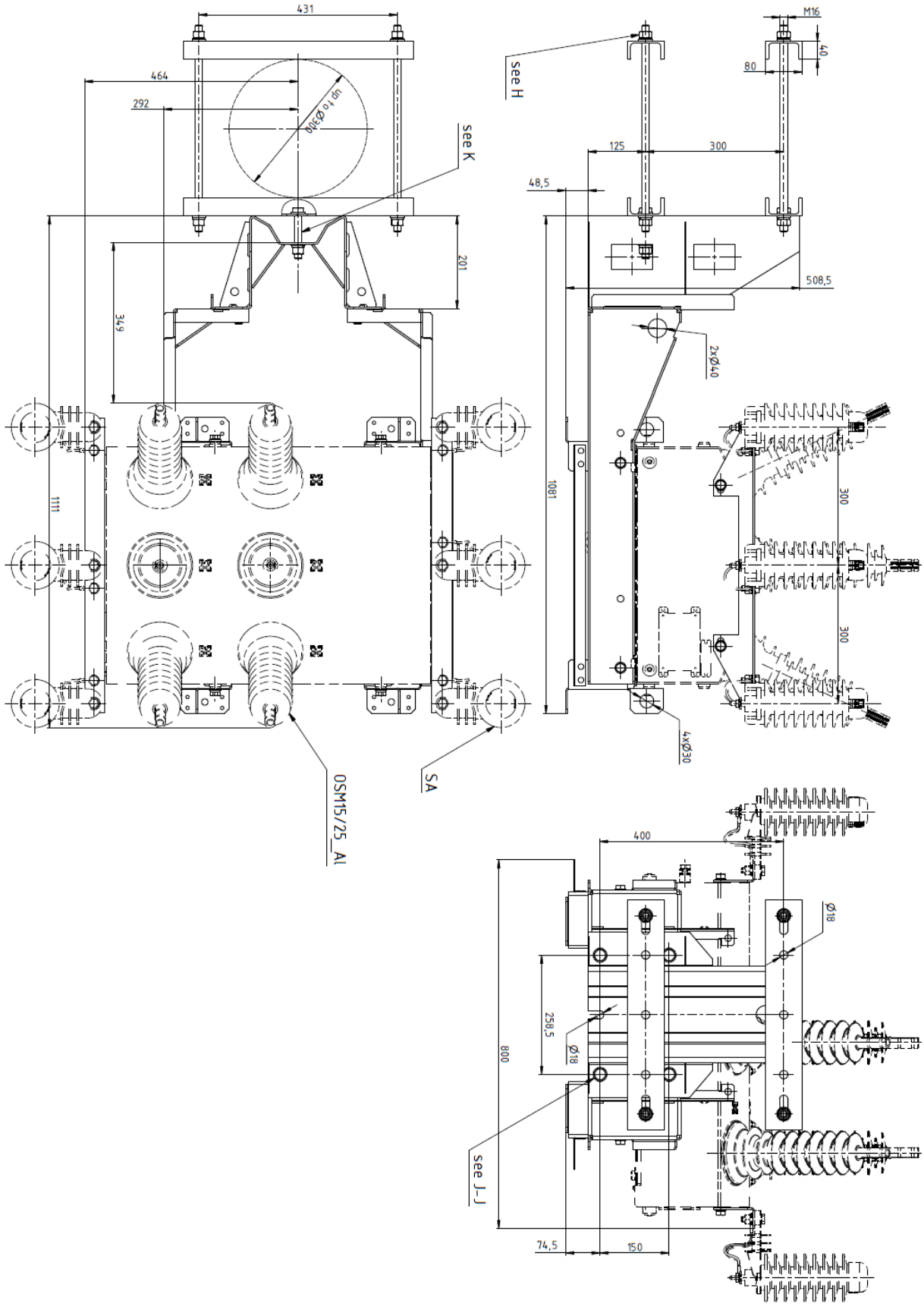


Figura 96

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación alrededor del poste (instalación lateral): soporte de interfaz M16, perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16, tornillos M16

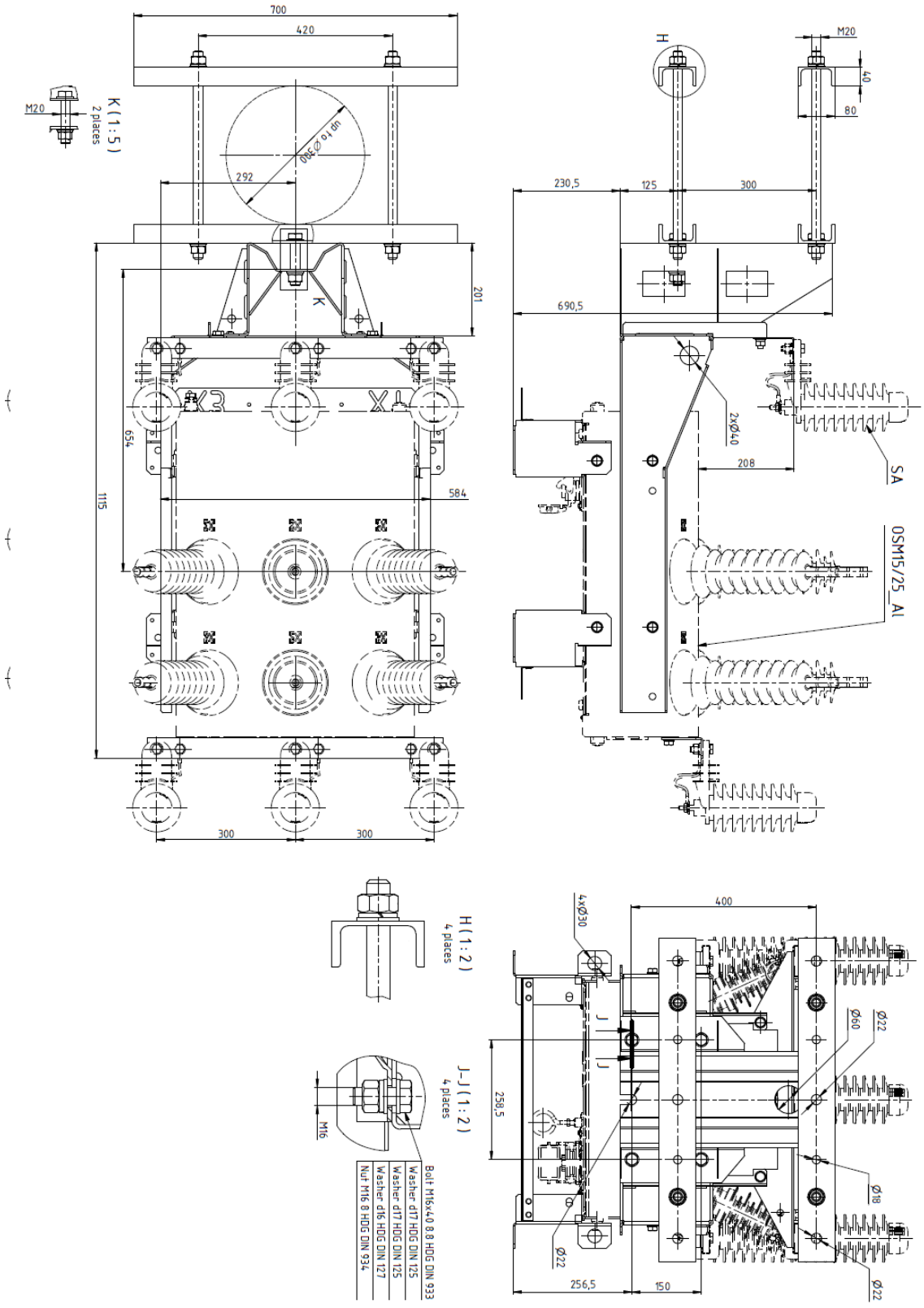


Figura 97

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación alrededor del poste (instalación frontal): soporte de interfaz M20, perfiles en U de 700 mm, varillas roscadas M20, tornillos M20

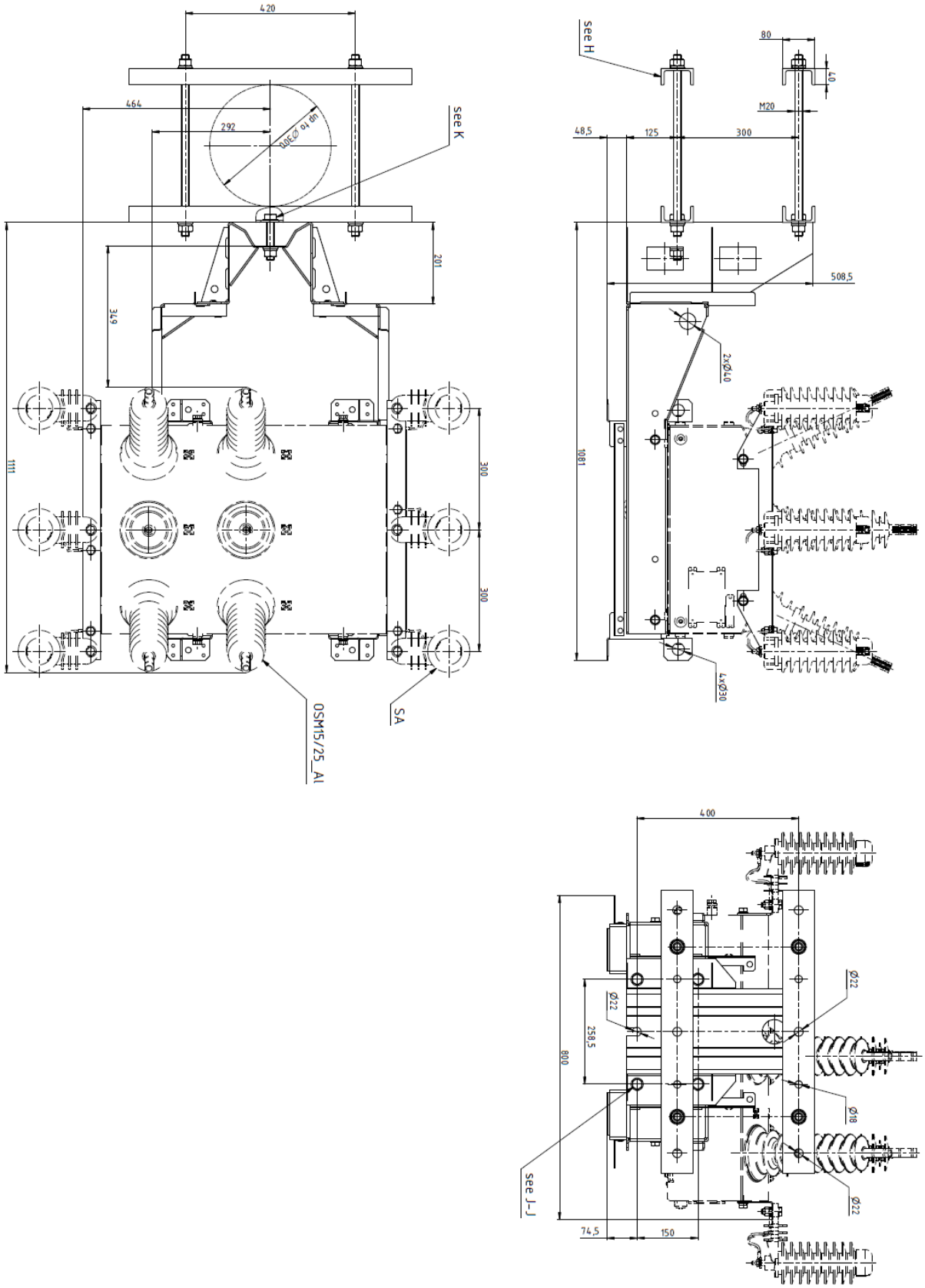


Figura 98

Dimensiones del kit de montaje del OSM para instalación alrededor del poste (instalación lateral): soporte de interfaz M20, perfiles en U de 700 mm, varillas roscadas M20, tornillos M20

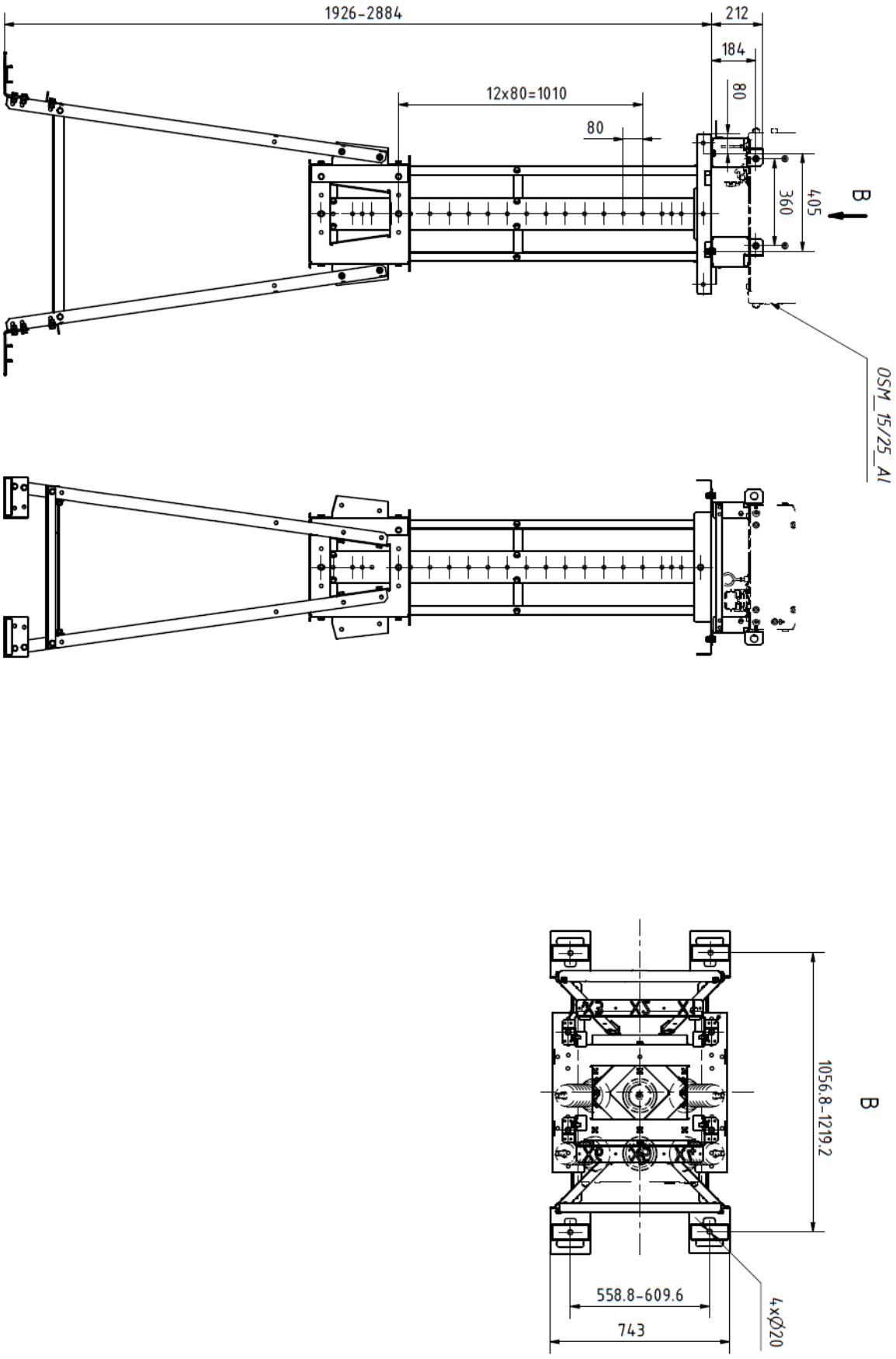


Figura 99

Dimensiones del kit de montaje de subestación del OSM

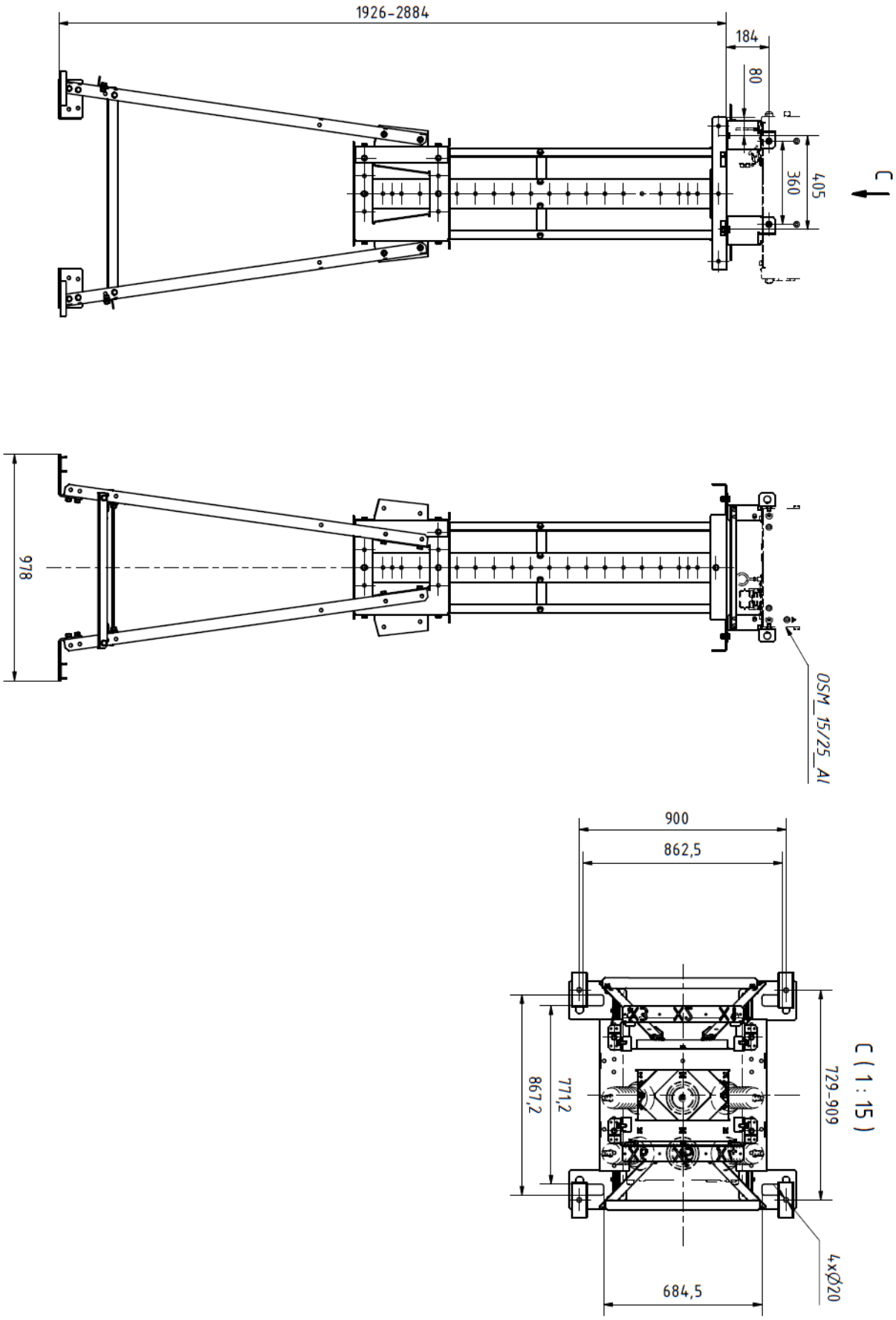


Figura 100

Dimensiones del kit de montaje de subestación del OSM

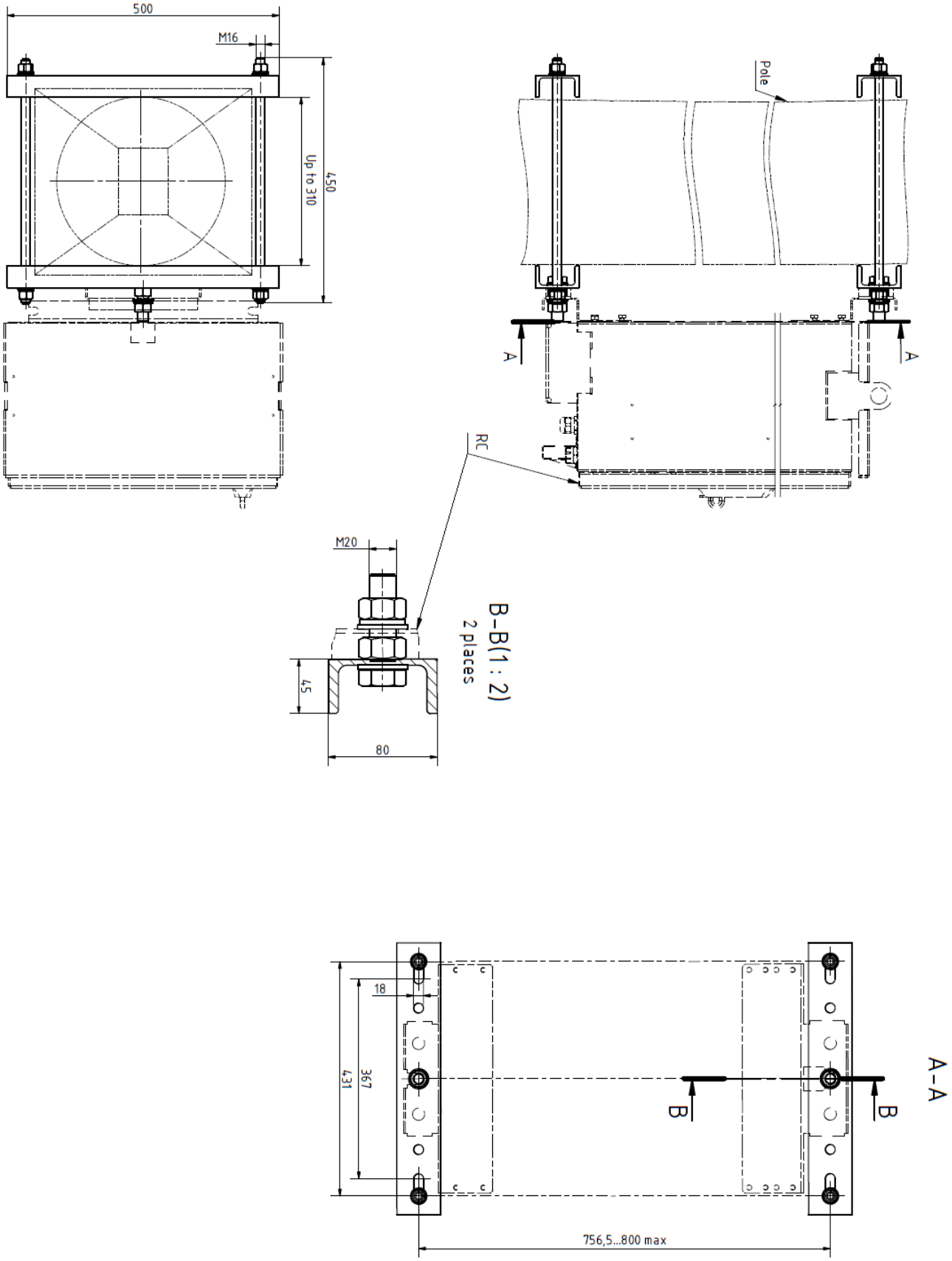


Figura 101

Dimensiones del kit de montaje del RC para instalación alrededor del poste: perfiles en U de 500 mm, varillas roscadas M16 de 450 mm

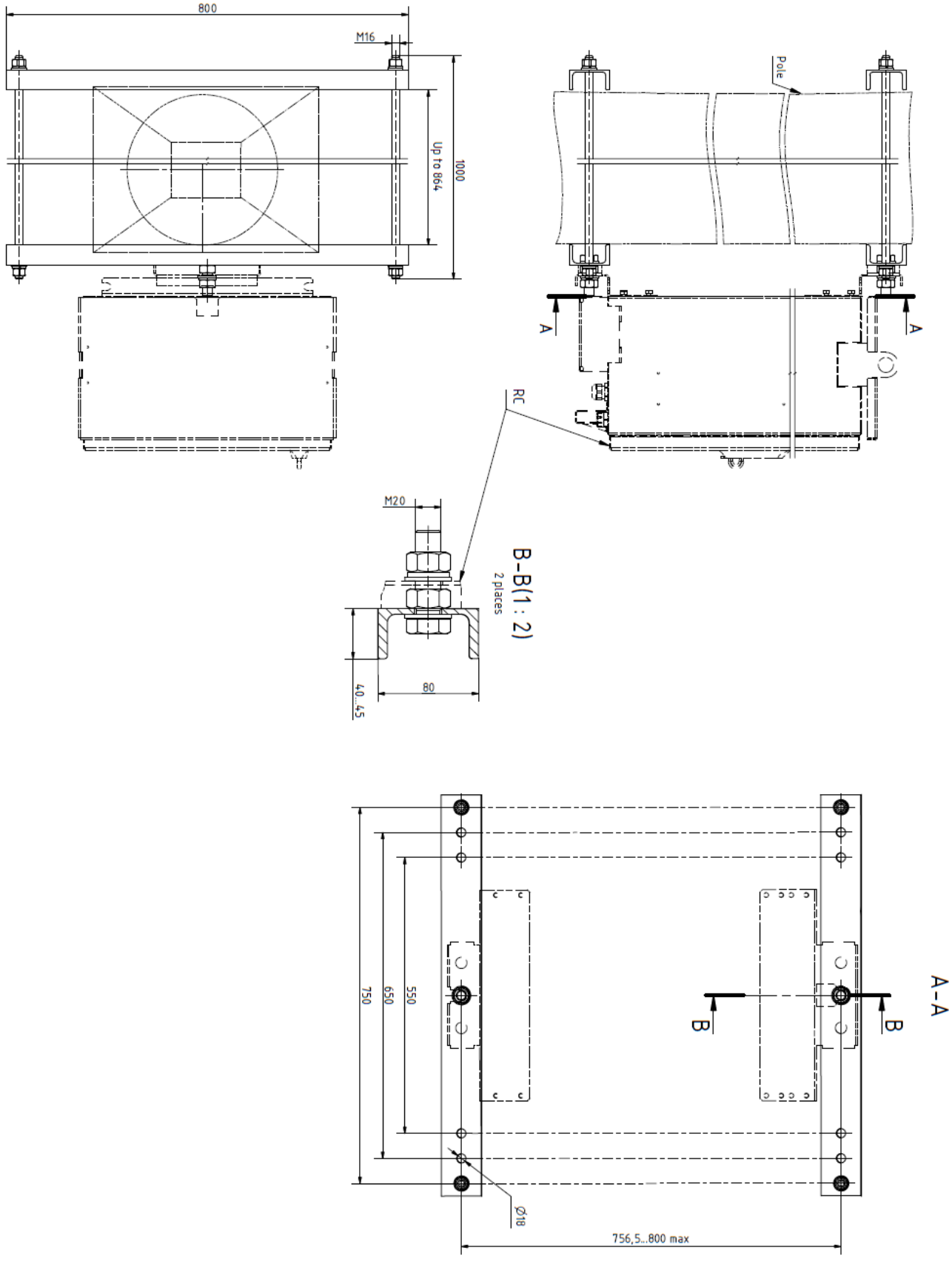


Figura 102

Dimensiones del kit de montaje del RC para instalación alrededor del poste: perfiles en U de 800 mm, varillas roscadas M16 de 1000 mm

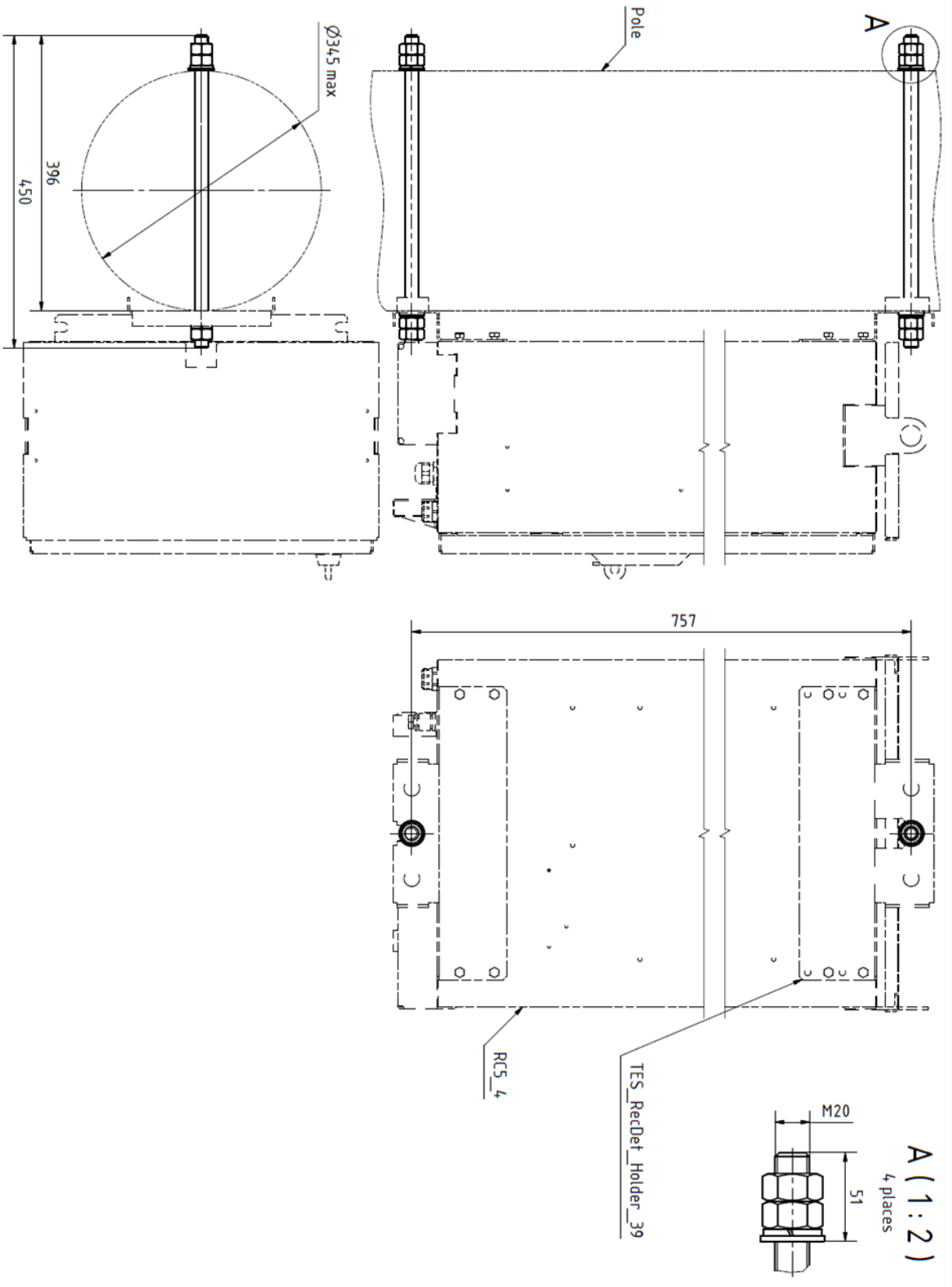


Figura 103

Dimensiones del kit de montaje del RC para instalación a través del poste

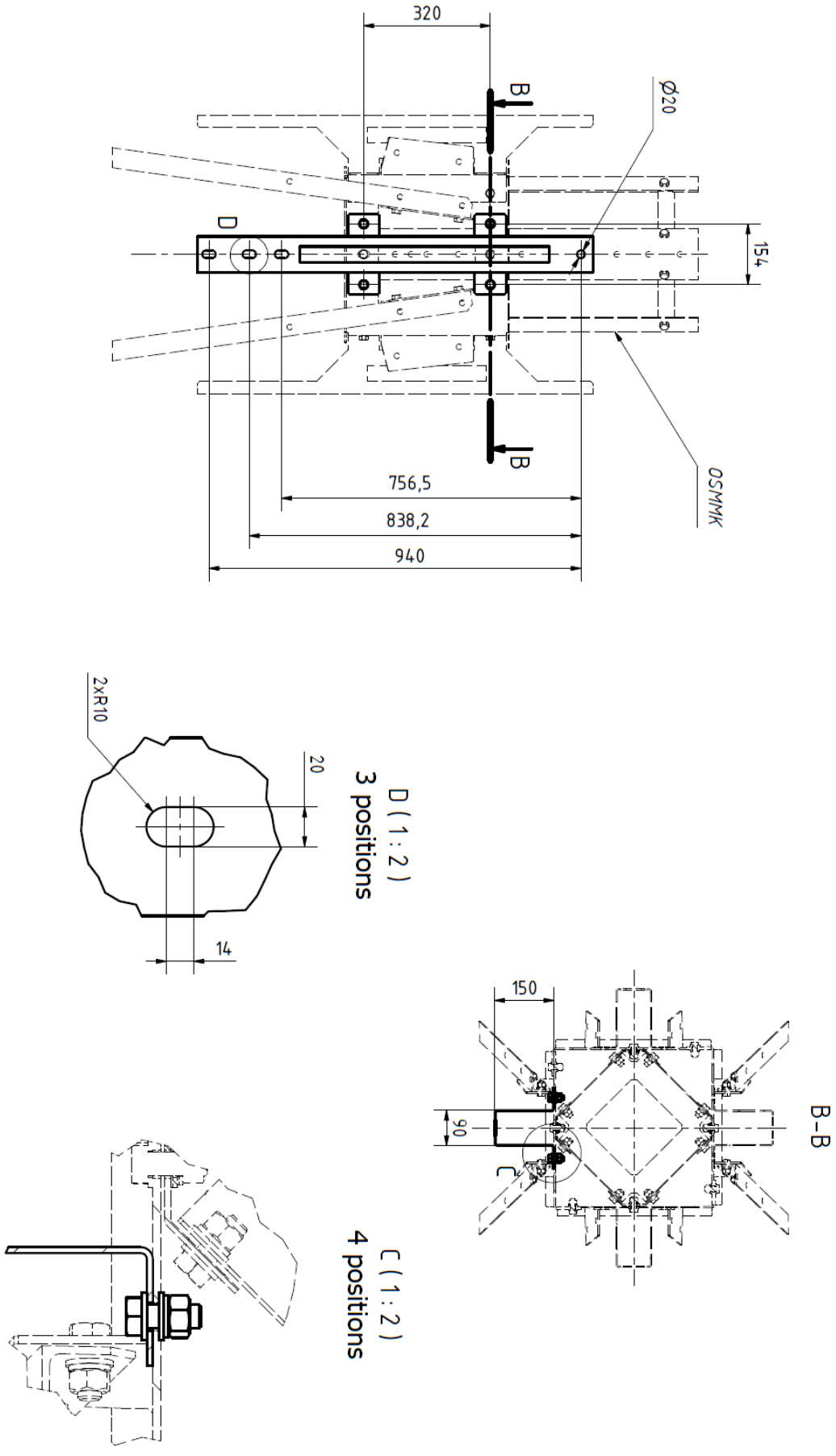


Figura 104

Dimensiones del kit de montaje de subestación del RC

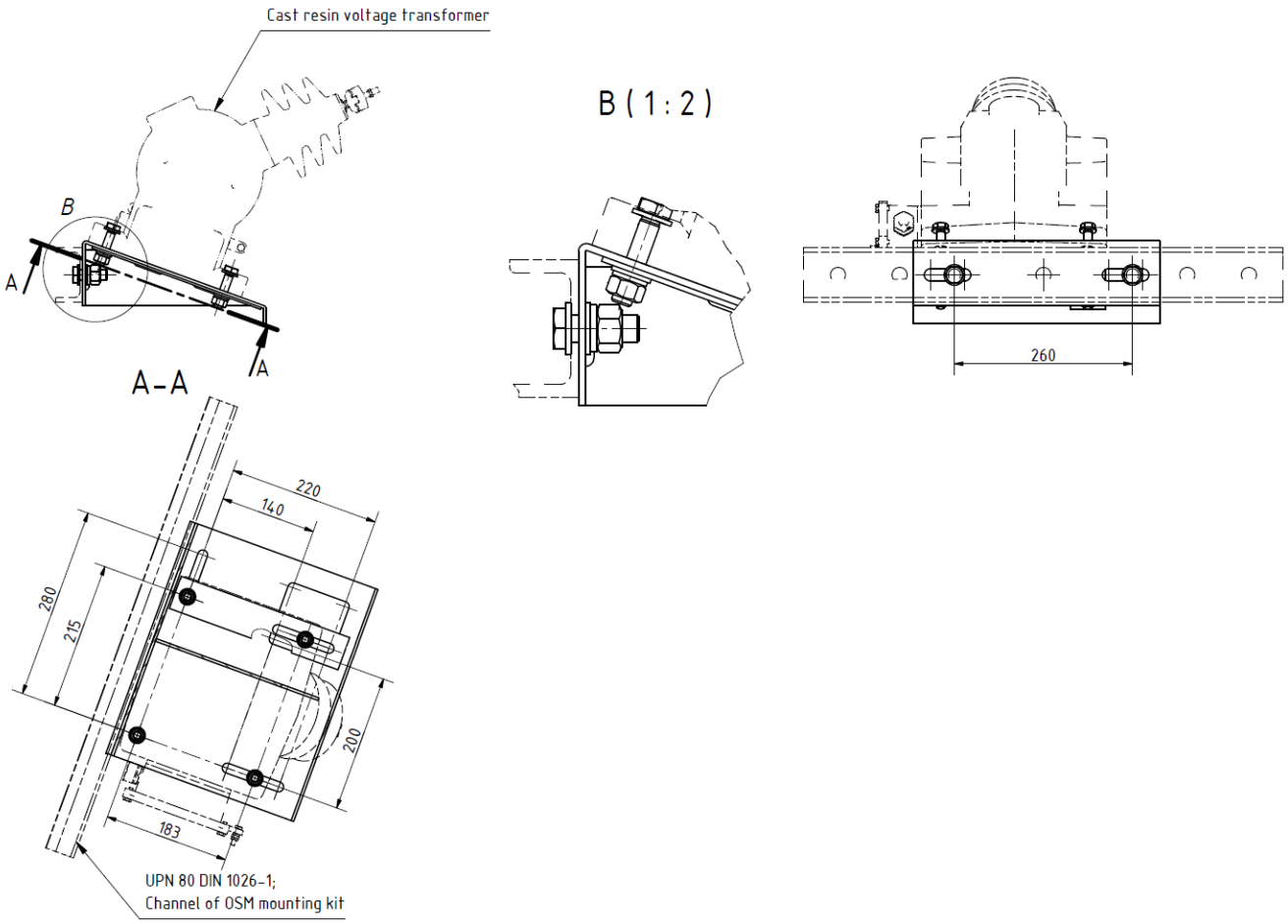


Figura 105

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste: un soporte de VT

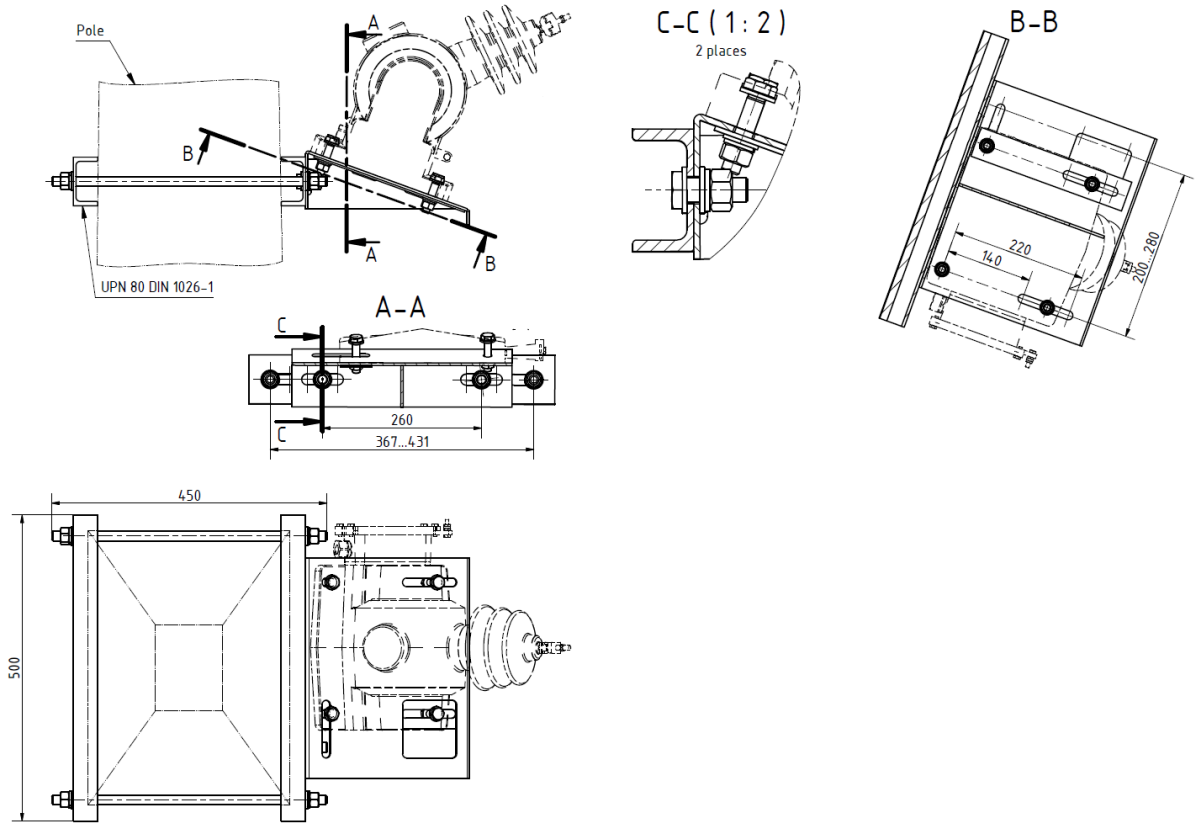


Figura 106

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
un soporte de VT, dos perfiles en U de 500 mm y varillas roscadas M16

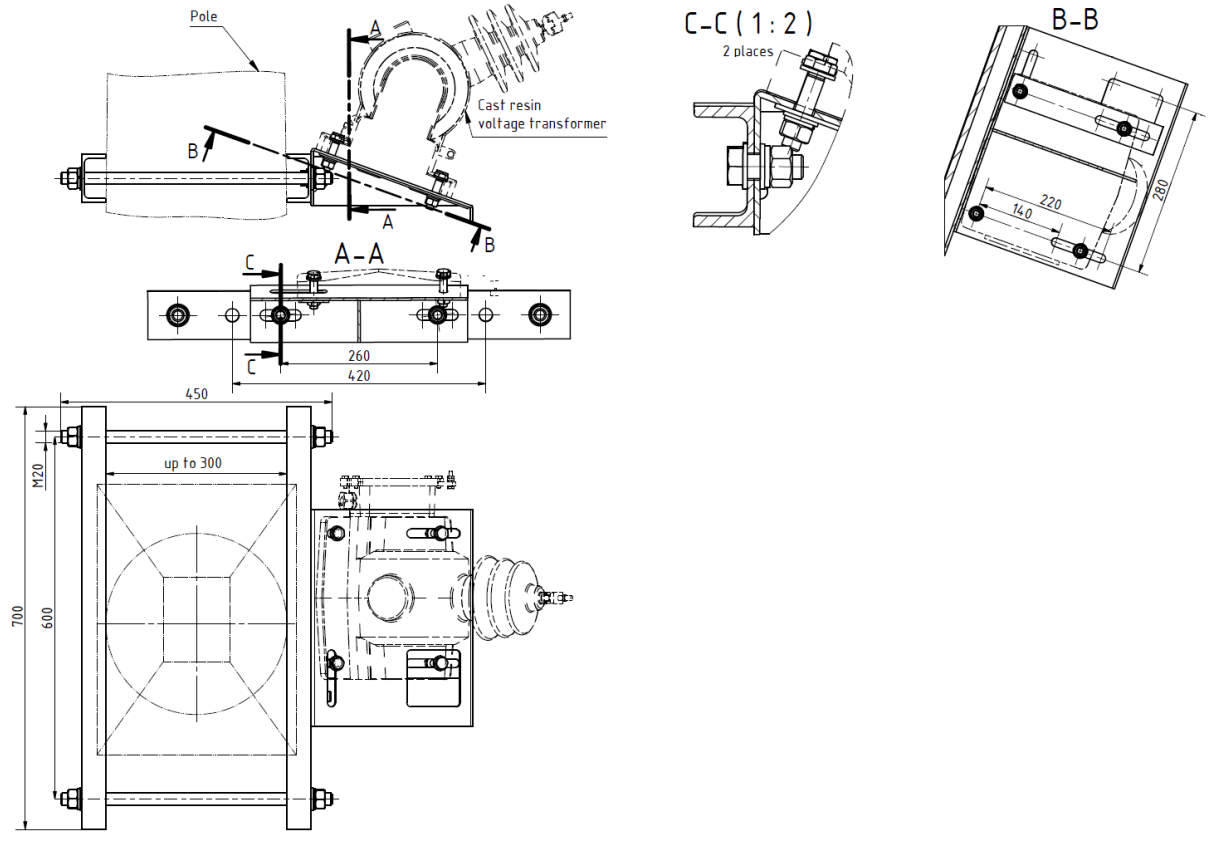


Figura 107

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
un soporte de VT, dos perfiles en U de 700 mm y varillas roscadas M20

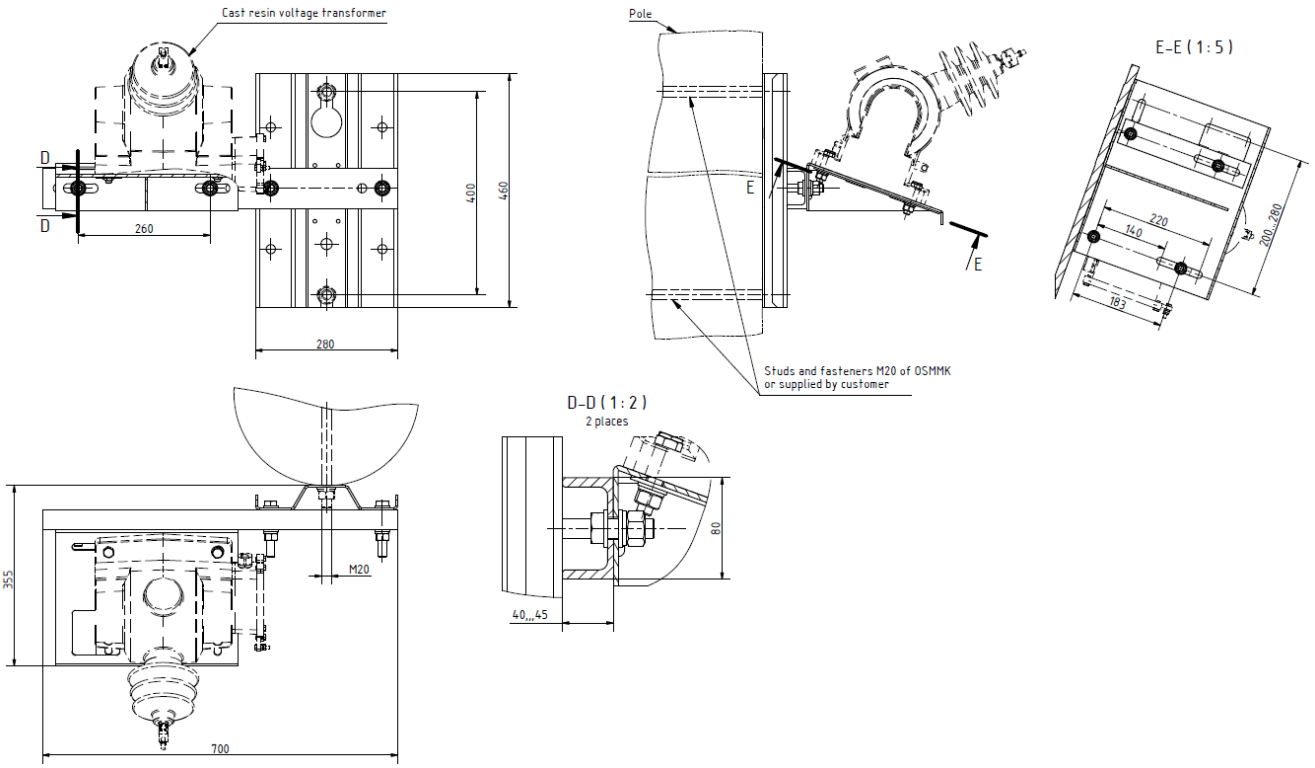


Figura 108

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
un soporte de VT, un perfil en U de 700 mm, un soporte de base

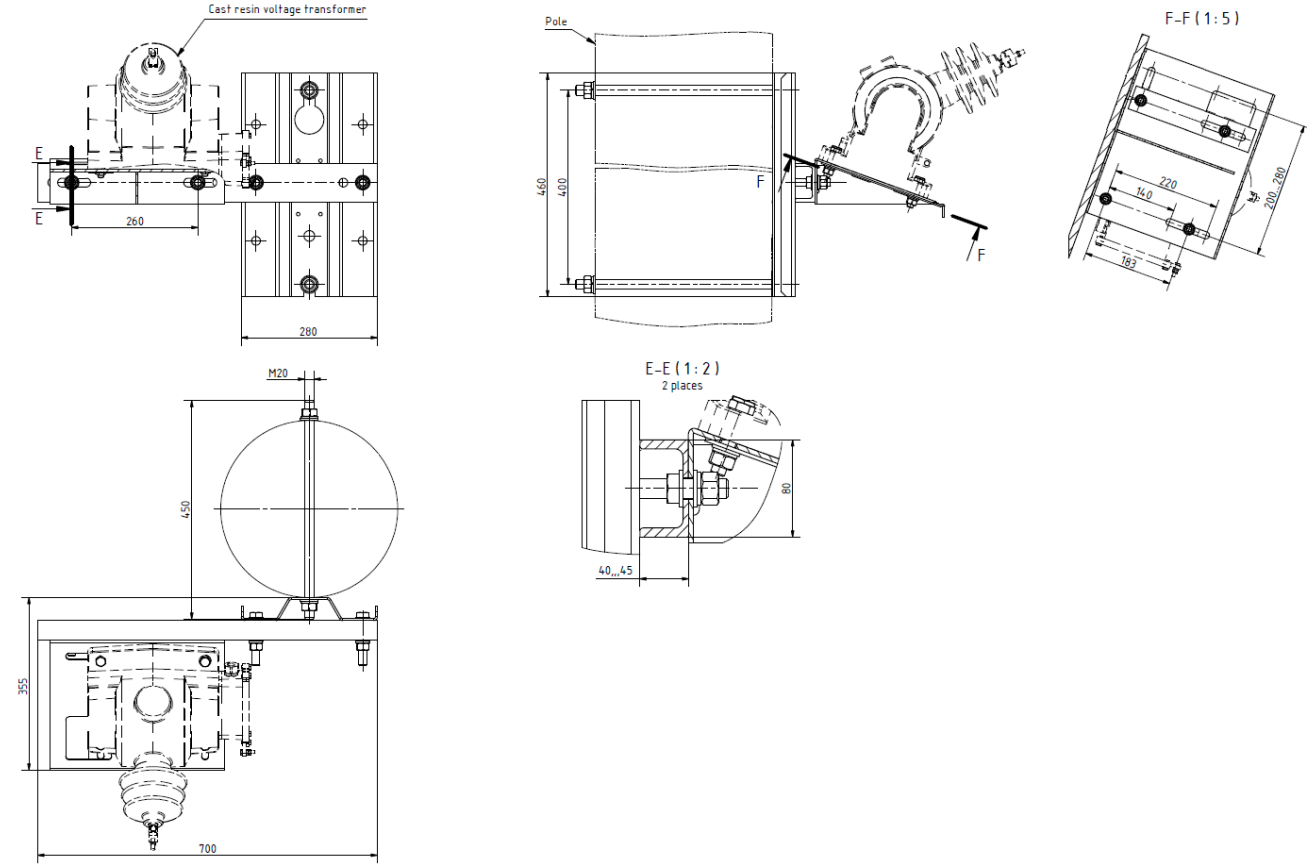


Figura 109

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
un soporte de VT, un perfil en U de 700 mm, soporte de base y varillas roscadas M20

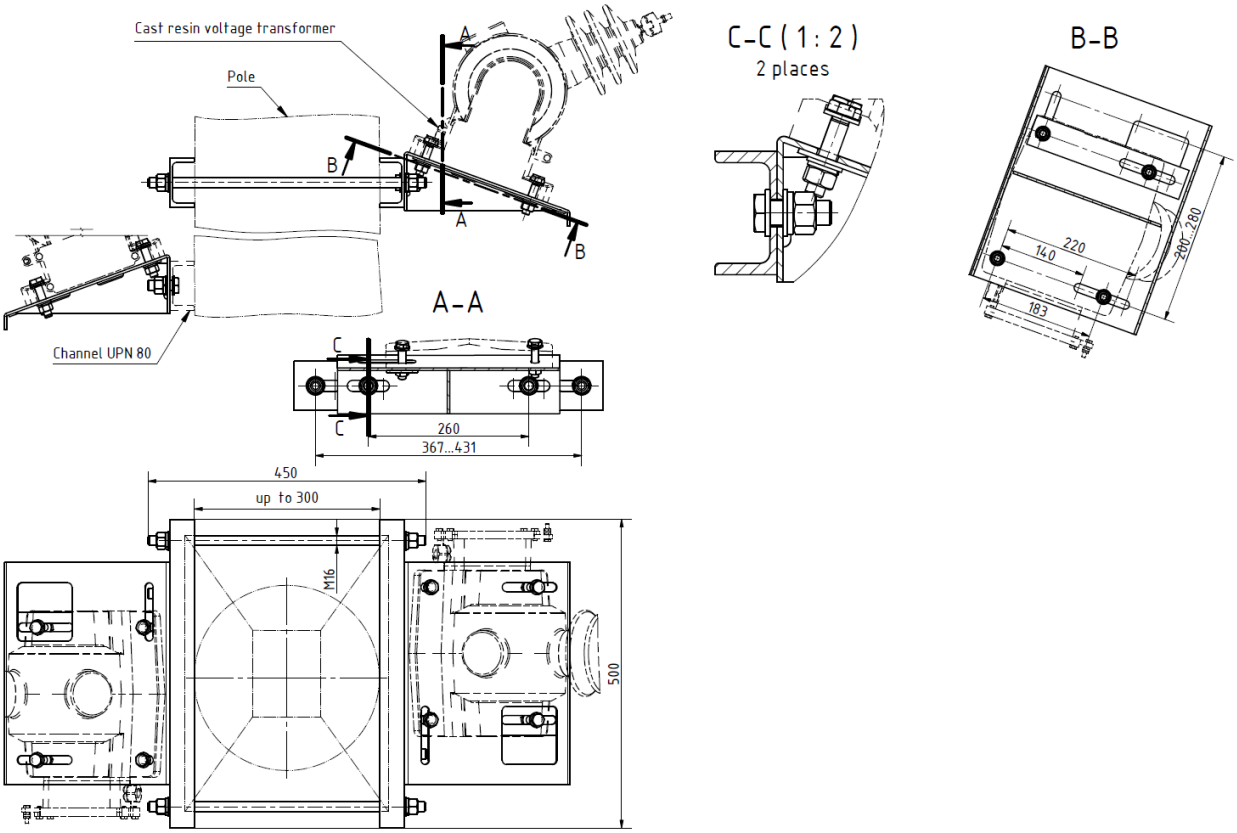


Figura 110

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
dos soportes de VT, dos perfiles en U de 500 mm y varillas roscadas M16

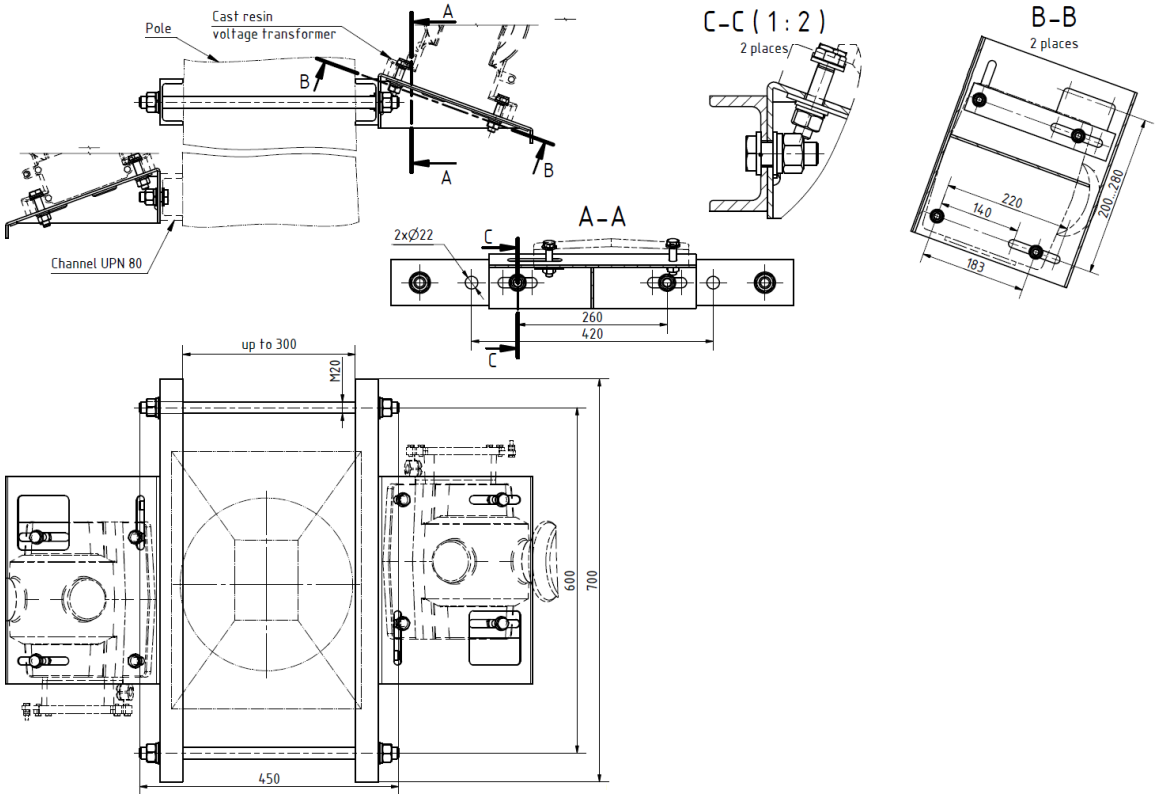


Figura 111

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
dos soportes de VT, dos perfiles en U de 700 mm y varillas roscadas M20

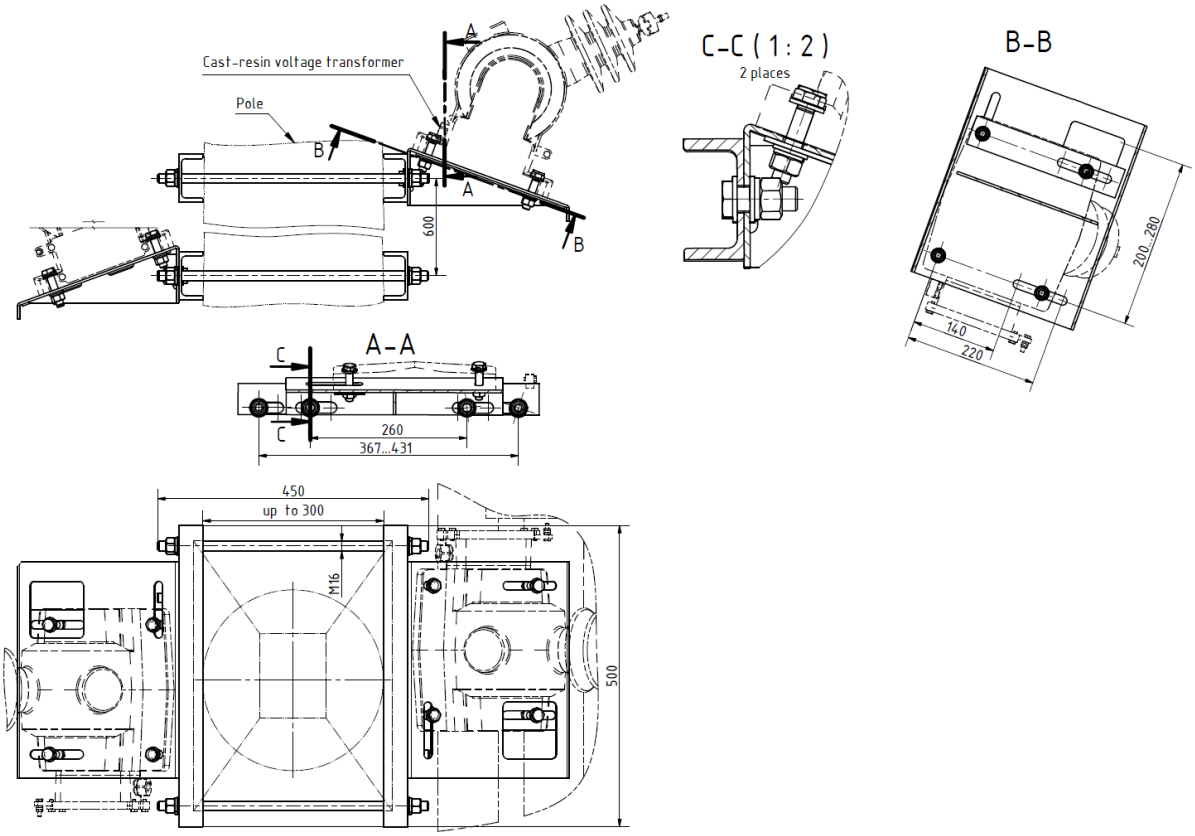


Figura 112

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
dos soportes de VT, cuatro perfiles en U de 500 mm y varillas roscadas M16

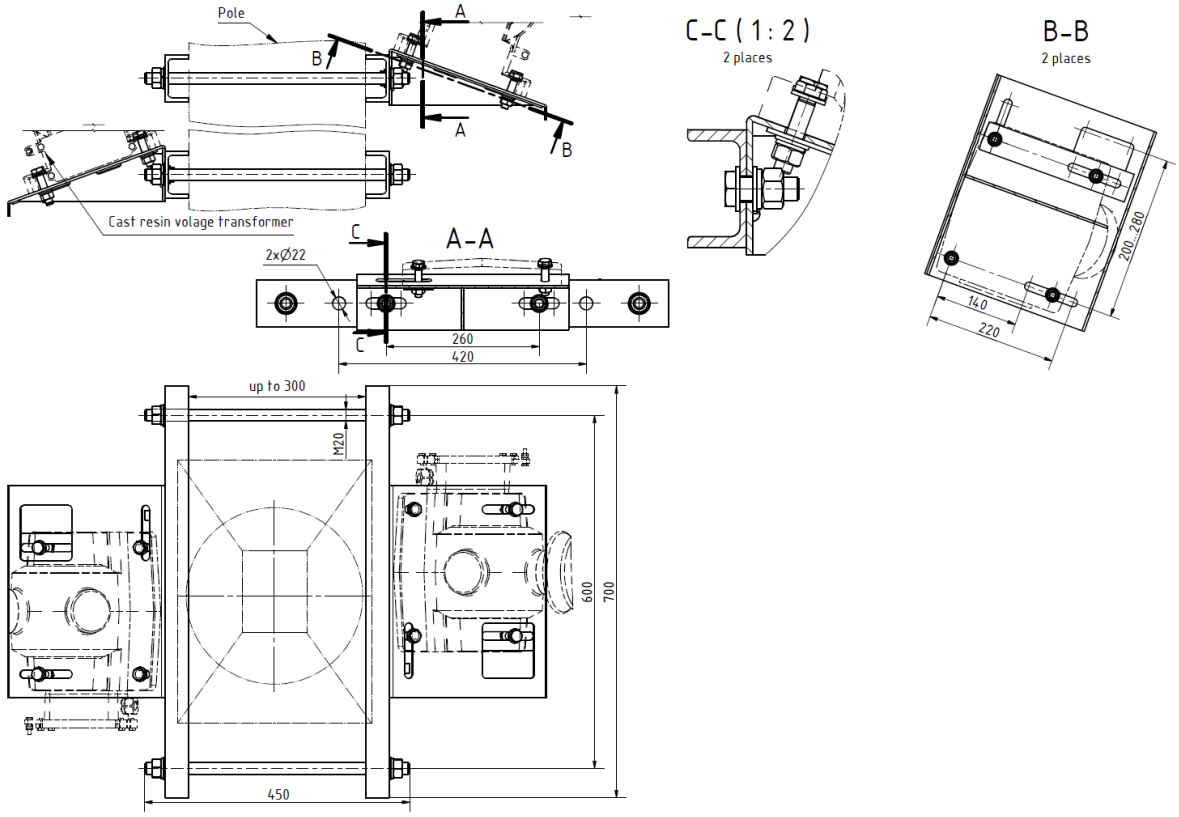


Figura 113

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
dos soportes de VT, cuatro perfiles en U de 700 mm y varillas roscadas M20

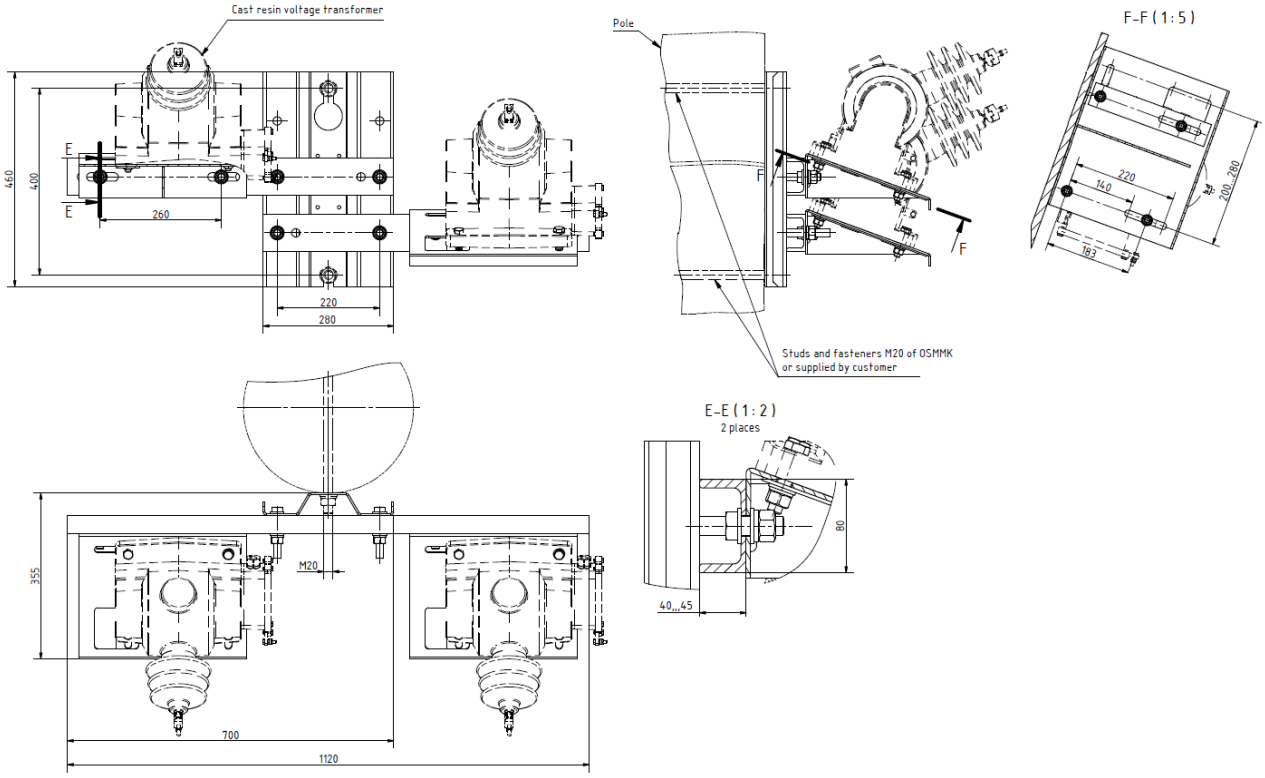


Figura 114

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
dos soportes de VT, dos perfiles en U de 700 mm, un soporte de base

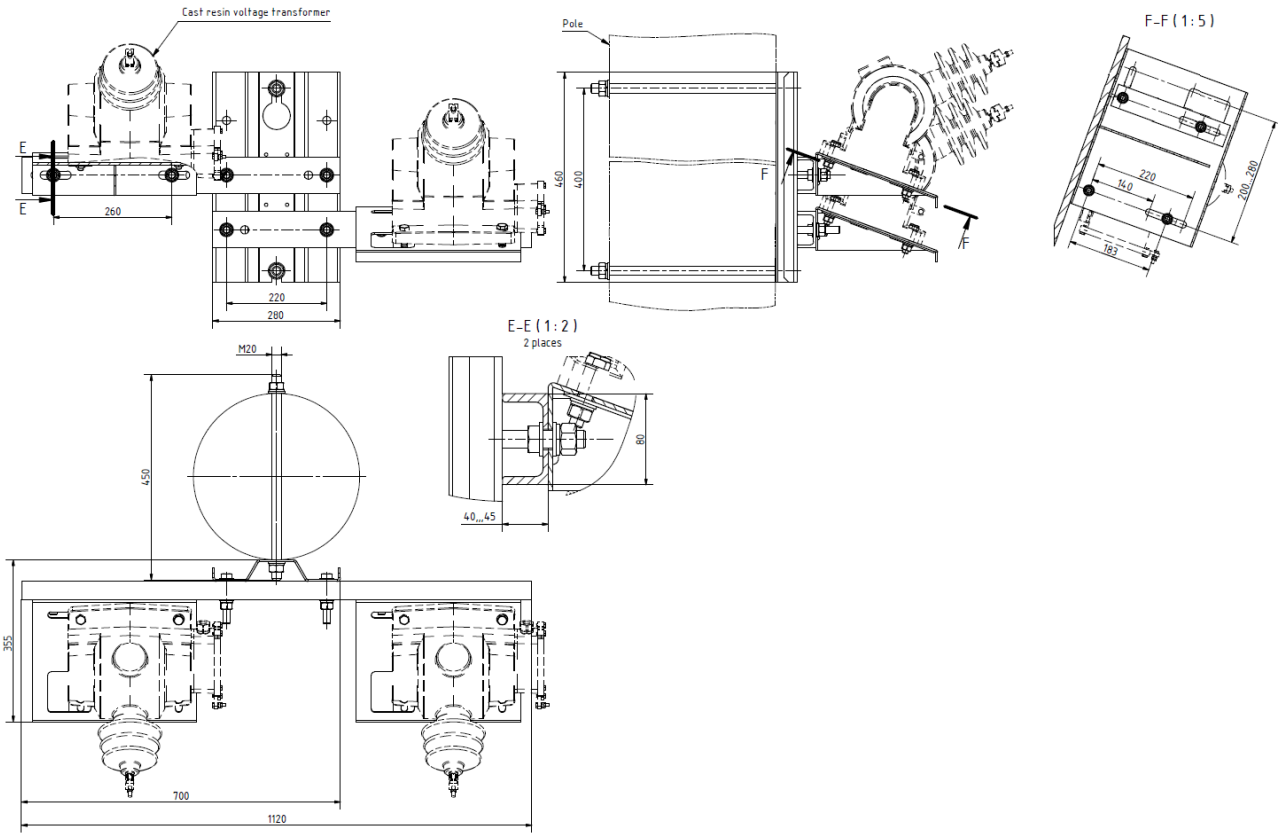


Figura 115

Dimensiones del kit de montaje de VT en poste:
dos soportes de VT, dos perfiles en U de 700 mm, soporte de base y varillas roscadas M20

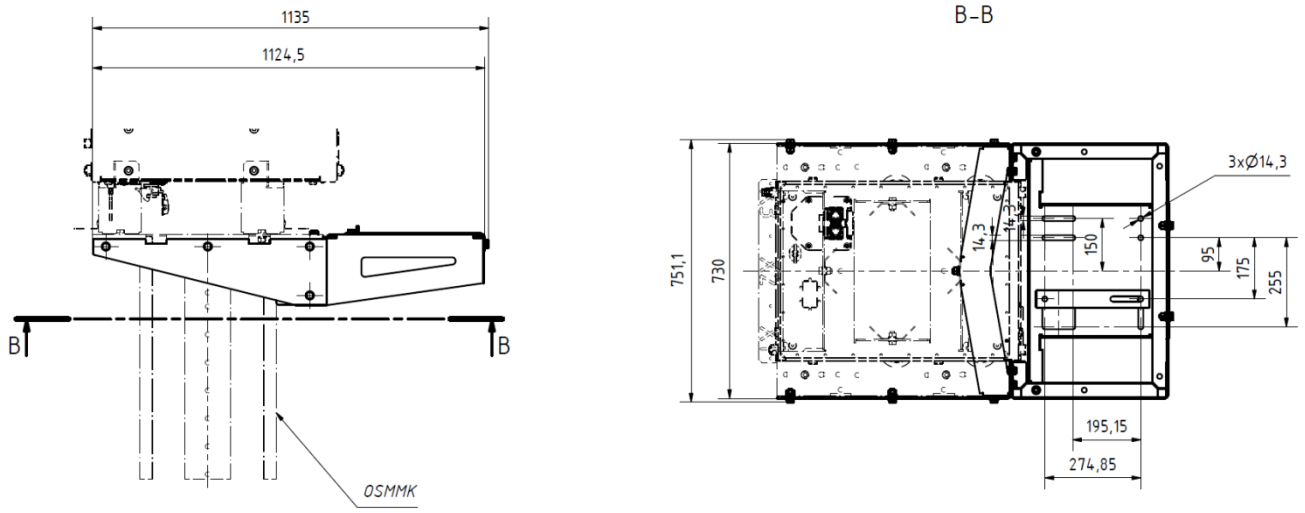


Figura 116

Dimensiones del kit de montaje de subestación del VT: Soporte para VT en resina de moldeo

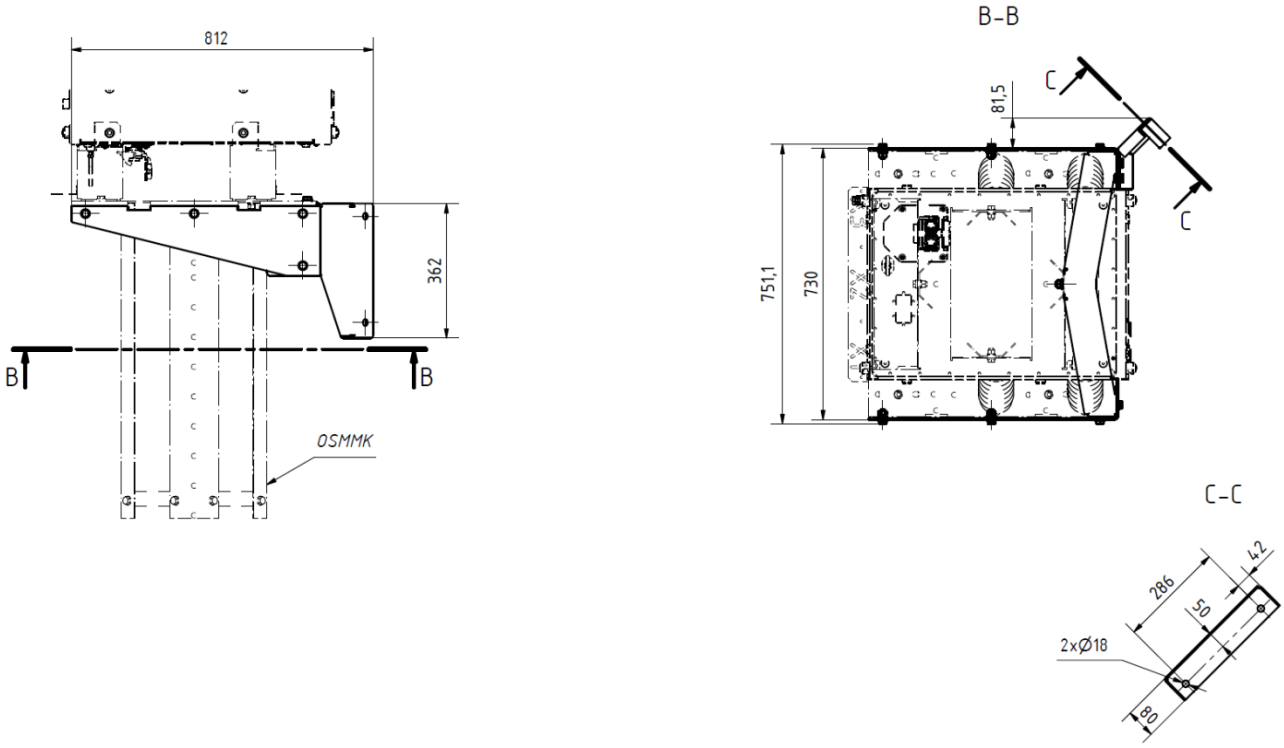


Figura 117

Dimensiones del kit de montaje de subestación del VT: Soporte para transformador de potencia en aceite

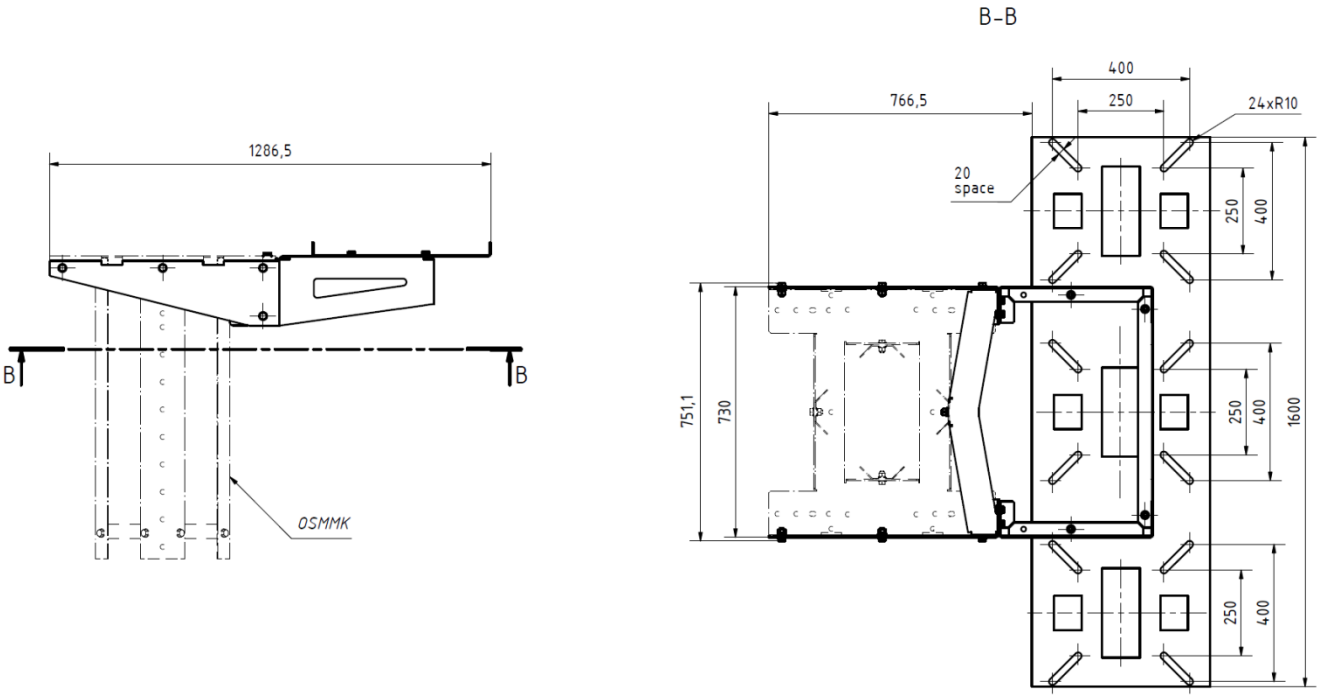


Figura 118

Dimensiones del kit de montaje de subestación del CT

Dimensiones del embalaje

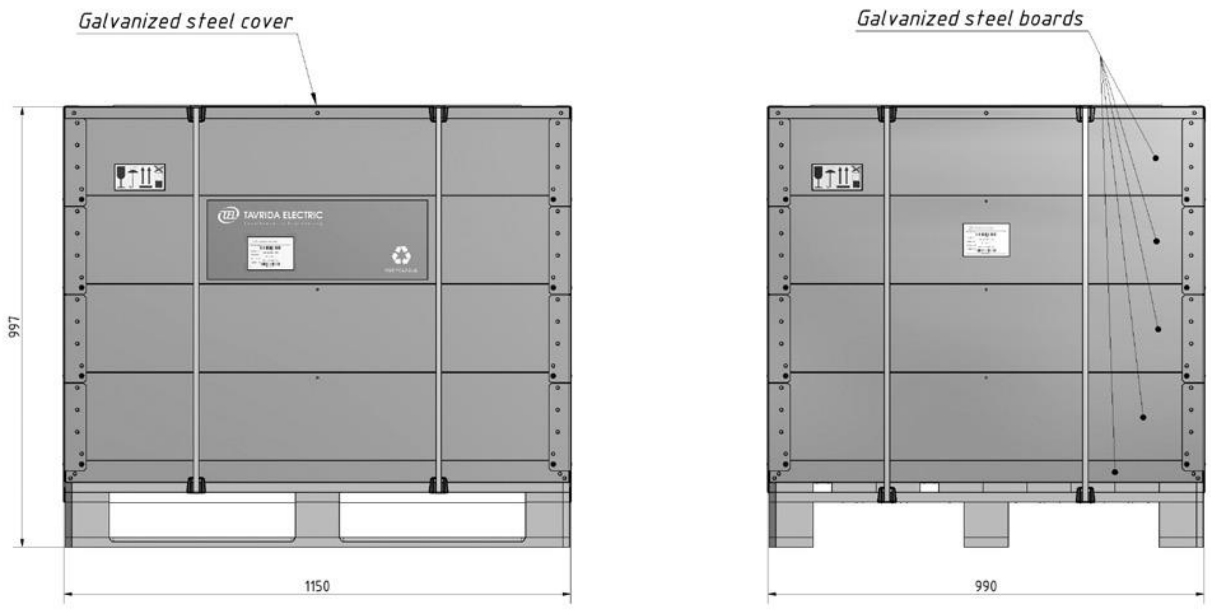


Figura 119

Dimensiones del paquete del reconectador para montaje en poste

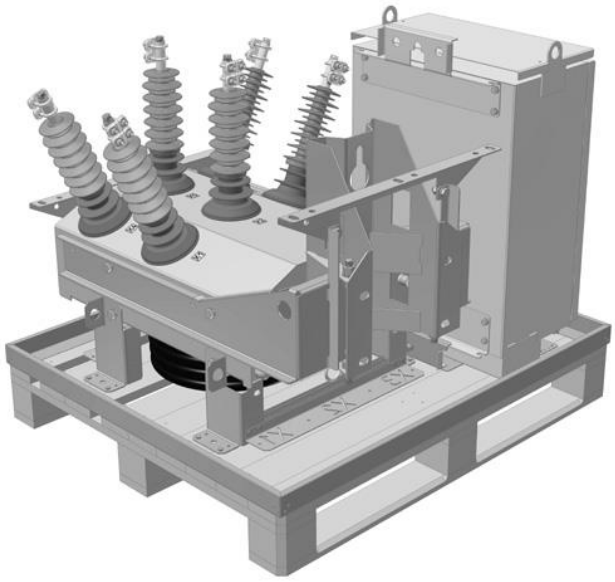


Figura 120

Colocación de los componentes del reconectador para montaje en poste en una caja

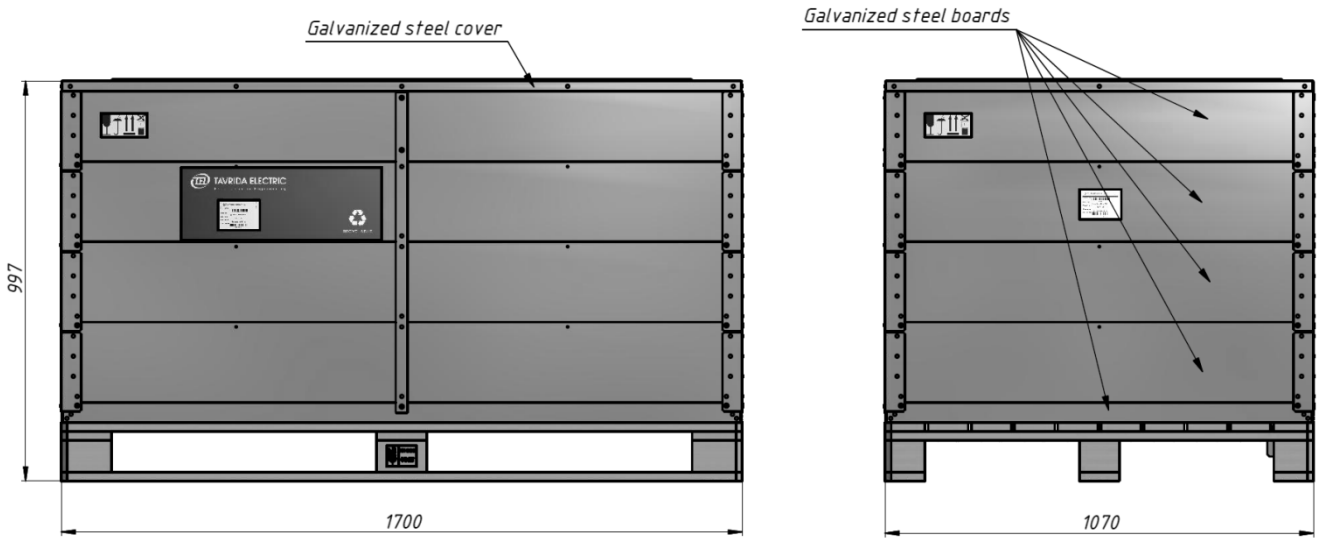


Figura 121

Dimensiones del paquete del reconectador de subestación

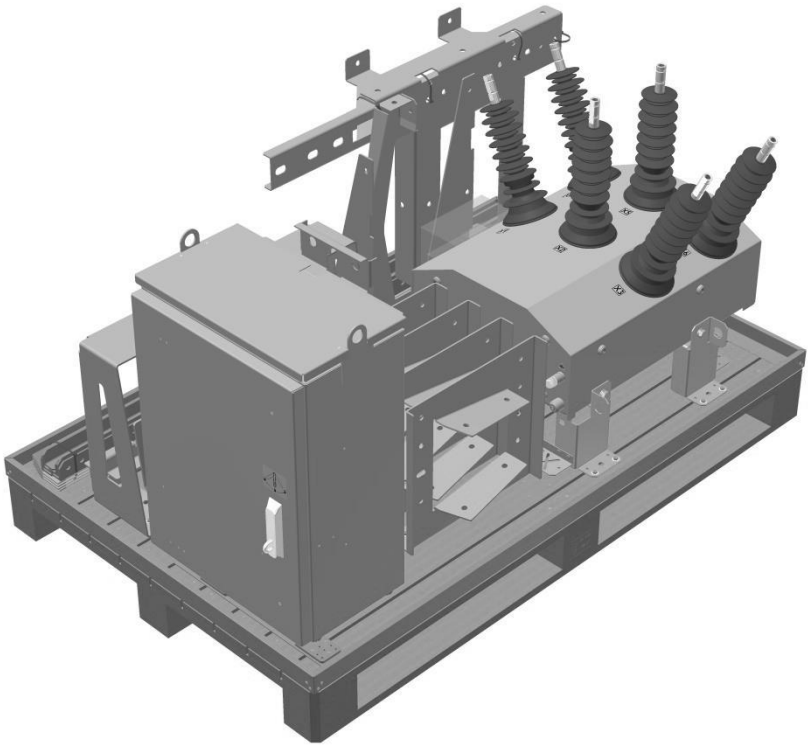


Figura 122

Colocación de los componentes del reconectador de subestación en una caja

8.4 Lista de cambios

Document version	Change date	Scope of change	Reason of change
1.0	14.01.2019	Versión inicial del documento	Introducción paramétrica al reconectador
2.0	25.03.2019	– Localización española añadida – Descripción de la tira del LED agregada – Se ha agregado la descripción del conector de bayoneta de suministro auxiliar – Kit de montaje RC para la instalación del poste añadido	Diversas opciones de introducción y mejora de descripciones
3.0	26.11.2019	– Modo de bloqueo HL agregado a las protecciones OC y EF – Modo de bloqueo VRC agregado a la protección LS – Varias mediciones y protecciones de rango de valores y cambios de configuración predeterminados – Módulo de Wi-Fi agregado – Módulo óptico Ethernet agregado – Personalización de botones ABR añadida	Introducción de opciones y mejora de la descripción

TAVRIDA ELECTRIC

Europa

Tavrida Electric GmbH
Im Leimen 14
88069 Tettnang
Alemania
Teléfono: +49 7542 94 678 51
Fax: +49 7542 94 678 61
E-Mail: info@tavrida.de

Brasil e América Latina

Tavrida Electric do Brazil
Av. Ireno da Silva Venâncio,199
GP04A - Protestantes
Votorantim / SP, Brasil
Teléfono: +55 (15) 3243-2555
Fax: +55 (15) 3243-4233
E-Mail: info@tavrida.com.br

Norte América

Tavrida Electric North America Inc.
1105 Cliveden Ave.
Delta, BC V3M 6G9
Canada
Teléfono: +1 (866) 5511-8362
Fax: +55 (15) 3243-4233
E-Mail: info@tavrida-na.com

Resto del Mundo

Tavrida Electric AG
Bahnhofstrasse 27
6300 Zug
Suiza
Teléfono: +49 7542 94 678 51
Fax: +49 7542 94 678 61
E-Mail: tes_sm@tavrida.ch

Sudáfrica

Tavrida Electric Africa (Pty) Ltd.
Unit 8, N12 Industrial Park,
188 Dr Vosloo Road, Bartlett, Boksburg
1459, Sudáfrica
Teléfono: +27 11 9142199
Fax: +27 11 9142323
E-Mail: support@tavrida.co.za

www.tavrida.com

Este documento está protegido por derechos de autor y está dirigido a usuarios y distribuidores de productos Tavrida Electric. Contiene información que es propiedad intelectual de Tavrida Electric, y queda prohibida toda forma de copia o reproducción del documento, o de cualquier parte de este, sin el permiso de Tavrida Electric sustanciado por escrito.
Tavrida Electric aplica una política de desarrollo continuo y se reserva el derecho de modificar productos sin previo aviso. Tavrida Electric no aceptará responsabilidad alguna por pérdidas o daños sufridos como resultado de la acción o falta de acción en función de la información que se incluye en la presente Guía del producto.

Código del documento: TES_Rec15-25_Guide_PG-All-5p(ES) Version: Rev 3.s Fecha: 26.11.2019