ET-AT906 Tablero de distribución AC para servicios auxiliares S/ES AT/AT y AT/MT

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
4	15 Abril 2024

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en http://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Establecer las especificaciones técnicas mínimas requeridas para la adquisición de tableros de distribución de los sistemas de auxiliares de AC a ser utilizados en las subestaciones AT/AT y AT/MT de ENEL Colombia.

2. ALCANCE

El tablero de distribución de los sistemas de auxiliares de AC, tiene una configuración típica según se indica a continuación:

- Un (1) Interruptor totalizador para tablero de AC.
- Breakers y Mini circuit breakers (MCB) para los circuitos de distribución (varias capacidades) con contactos auxiliares (1NO+1NC) alambrados a borneras punto a punto Tipo Resorte, para los circuitos de distribución.
- Gabinetes con tapas laterales desmontables
- Puerta frontal con instrumentos de medida y selectores para lecturas de tensión y de corriente
- Para la medida de corrientes en AC se dispondrán transformadores de corriente tipo toroidal o de ventana con capacidad acorde a la capacidad del barraje.
- Tapa – barrera sobre conectores de: MCB, barraje y borneras
- Para montaje tipo interior o exterior.
- Identificación con letreros en acrílico en bajo relieve
- Barras cubiertas con aislantes termo-encogibles o pintura.
- Identificación de faseado de barras por colores: fase A – rojo; fase B – amarillo y fase C – azul.
- Barra de Puesta a Tierra.
- Dispositivo de Protección de Sobretensiones - DPS

El tablero deberá cumplir con los ítem que apliquen del RETIE y de la NTC 2050: Código Eléctrico Colombiano.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. CONDICIONES DE SERVICIO Y LUGAR DE INSTALACIÓN

El tablero de distribución AC debe estar diseñado para uso interior dentro de las casas de control de las subestaciones. En caso que se indique que se requiere tipo exterior se deberán realizar las adecuaciones sobre el mismo para su funcionamiento óptimo en estas condiciones.

El tablero debe ser un gabinete metálico auto soportado, con alimentación trifásica 208/120 VAC y deberá soportar las siguientes condiciones de instalación:

CARACTERISTICAS AMBIENTALES

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

a. Altura sobre el nivel del mar	400 a 2900 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	Mayor al 90 %
d. Temperatura máxima y mínima	45 ºC y - 5 ºC respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 ºC.

4. SISTEMAS DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional. Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

5. NORMAS RELACIONADAS

El tablero deberá cumplir con las normas relacionadas a continuación:

NORMA		DESCRIPCIÓN
ASTM	B 117-97	Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus
NTC	3279	Grado de protección dado a los encerramientos. (Código IP) IEC 529.
ASTM	D14000	Espesor mínimo de pintura
ASTM	D 4541	Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers

6. REQUISITOS TÉCNICOS PARTICULARES

6.1. GENERALIDADES

El tablero deberá ser construido en lámina de acero Cold Rolled calibre 14 MSG como mínimo. Todos los tornillos, tuercas, arandelas, arandelas tipo helicoidal, bisagras, etc, utilizados, deberán ser galvanizados o en acero inoxidable.

La disposición del barraje y los breakers debe ser tipo vertical y debe contar con una protección en policarbonato o material similar para prevenir contacto accidental con elementos energizados mientras se

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

efectúan trabajos sobre el tablero.
Todos los breaker instalados deben contar con un contacto auxiliar para señalización. Según requerimientos particulares de cada subestación se puede requerir mas de un contacto por cada breaker, en ese caso, en el anexo 1 se indicará la cantidad de contactos auxiliares requeridos.

6.2. PROCESO DE PINTURA

La lámina de acero utilizada en la construcción del tablero debe someterse a un proceso de limpieza, desengrase y fosfatizado, el cual debe garantizar que las superficies estén libres de grasas, óxidos o cualquier elemento extraño que disminuya la adherencia (son válidos procesos químicos y/o mecánicos); en un tiempo no mayor a dos horas, después de la limpieza debe aplicarse una capa de imprimante no mayor a 20 micras y en un lapso no menor a 8 ni mayor a 16 horas (o según recomendación de fabricante de pintura) se debe aplicar una pintura epóxica, color gris, resistente a los rayos ultravioleta y la intemperie, con espesor no menor a 40 micras (para un total de 60 micras), que deberá ser horneada. El proceso debe garantizar las características de “tropicalización”.

El espesor de pintura debe medirse con un medidor de espesores debidamente calibrado según la norma ASTM D 14000 y el espesor mínimo debe estar de acuerdo con el numeral 6.3

Para la medición de los espesores de recubrimiento se deben tener en cuenta las siguientes definiciones:
a. Lectura del espesor: Medida que muestra el medidor de espesores, al colocar una vez el censor sobre la pieza a medir.
b. Medida del espesor: Promedios de 3 lecturas de espesor tomadas a una distancia aproximada de 2,5 cm.

En pinturas horneables que garanticen la adherencia y espesores mínimos no requerirán imprimante.

Cada capa de pintura debe garantizar una adherencia mínima de 400 PSI (libras/pulgada2) probada según norma NTC 3916 (ASTM D 4541 de 1995)

6.3. RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

El tablero debe cumplir con el ensayo de corrosión de acuerdo con la norma ASTM B 117 (Prueba de Cámara Salina) bajo las siguientes condiciones: Temperatura=35° C, ph= 6,5-7,2 y concentración de cloruro de sodio al 5% durante 400 horas. Tiempo al que se verificará:
a. La progresión de la corrosión en la incisión, debe ser inferior a 2mm.
b. No deben presentar trazas de corrosión ni burbujas.
c. El recubrimiento debe permanecer adherido a la capa de pintura conservando su color.

6.4. PUERTAS

Las puertas del tablero, se deberán construir en lámina Cold Rolled. Todas las puertas deberán abrir únicamente en sentido lateral mínimo 120° respecto a la sección horizontal superior de la celda, poseer una manija que facilite su accionamiento y las bisagras deberán ser fabricadas en acero inoxidable,

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

suficientemente fuertes para asegurar rígidamente la puerta de la estructura.

Los pasadores de las bisagras deberán ser de acero inoxidable. Las bisagras deben estar instaladas internamente.

6.5. GRADO DE PROTECCIÓN

El grado de protección que deberá tener la envoltura exterior del tablero deberá ser como mínimo un grado de protección IP 4X (Según norma IEC 60529), a menos que se indique que se requiere tipo exterior, caso en el cual, el grado IP será IP54.

6.6. ESTRUCTURA

La construcción estructural del tablero será de responsabilidad del fabricante el cual podrá elegir el sistema más conveniente, podrá ser en lámina doblada o perfiles angulares, siempre y cuando de la seguridad especifica.

La estructura, envolventes y techo debe estar construida con perfiles estructurales de lámina Cold Rolled calibre 14 (2 mm). El piso se debe construir en calibre 14 (2 mm) con lámina de aluminio para ser perforada para la correspondiente entrada/salida de cables.

El gabinete debe estar montado en una base sobre dos perfiles en U fabricado en Cold Rolled calibre 14 (2 mm) con una altura de 10cm.La tornillería, tuercas, arandelas de presión y arandelas planas que fijan la estructura deberán ser galvanizadas y/o de acero inoxidable y los tornillos deberán tener una longitud tal que sobresalgan de la tuerca por lo menos 3 hilos sin exceder de 10 mm.

7. DIMENSIONES

Las dimensiones aproximadas del tablero son las siguientes:

TABLERO DISTRIBUCIÓN TIPO INTERIOR
Altura: 1800 mm
Ancho: 900 mm
Profundidad: 700 mm

El proponente, con base en su experiencia en el diseño y fabricación de este tipo de tableros, puede ofrecer un gabinete con dimensiones diferentes siempre y cuando cumpla con las características del uso y servicio, dimensionado y adecuado para alojar todos los accesorios requeridos según el Diagrama Unifilar particular, en el que se puedan hacer la disposición de elementos componentes y efectuar todo el alambrado interno necesario en fábrica del proveedor y se dejen disponibles las distancias o espacios

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

adecuados para que en la subestación se puedan ejecutar con facilidad las actividades de conexionado de los cables provenientes del exterior.

El gabinete debe tener una resistencia calefactora para evitar condensación, controlada por higrostato, un tomacorriente monofásico con polo a tierra, al igual que una lámpara para iluminación interna, controlada por un suiche accionado con la apertura o cierre de la puerta. La iluminación, la calefacción y tomacorriente deben tener su breaker de protección debidamente dimensionado. Además, debe incluir en su parte inferior una barra de tierra en cobre desnudo de dimensiones mínimas (20x5) mm para puesta a tierra del tablero y pantallas de los cables.

8. MARCACIÓN

El tablero deberá llevar una placa de acero inoxidable, con textos en idioma español, conteniendo la siguiente información:

- Características generales del tablero.
- Número de orden de compra
- Nombre del Cliente.

9. CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

El tablero debe cumplir con las características técnicas garantizadas indicadas en el Anexo 1 de la presente especificación.

10. PRUEBAS

10.1. PRUEBAS TIPO

El fabricante del tablero deberá realizar las siguientes pruebas tipo:

• Se efectuarán pruebas de adherencia de acuerdo con la norma NTC 3916 (ASTM D4541 de 1995).
• Se efectuarán pruebas de resistencia a la corrosión de acuerdo con la norma ASTM B117de 1997).
• Se realizarán pruebas del espesor de las capas de fosfatizado y acabado final de acuerdo con lo especificado en esta norma.
• Grado de protección IP

10.2. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

El tablero será sometido a las siguientes pruebas:

• Inspección visual
• Inspección dimensional
• Ensamblaje de los equipos y elementos complementarios.
• Medición del espesor de pintura

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

11. DESPACHO Y TRANSPORTE

Para el despacho y transporte, el proveedor se pondrá en contacto con el cliente para fijar todos los detalles relativos a este efecto.

El Tablero deberá estar provisto de rellenos que aseguren igualmente una buena protección, debe ir instalado sobre una estiba de madera y debidamente forrado en plástico o cartón para evitar daños durante el transporte y manipulación en bodegas. En caso de que el Tablero de Control y Protección sufra daño en las maniobras de carga y descarga en bodegas de ENEL, el proveedor se hace responsable de los daños ocasionados.

Al momento de la entrega el tablero debe ir debidamente marcado en su empaque con el número de la orden de compra y la S/E destino.

12. REQUISITOS PARA LAS OFERTAS

El Oferente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

• Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente.

• Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.

• Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 9 de la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas del equipo, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.

• Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

ENEL Colombia podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones.

13. INFORMACION FINAL CERTIFICADA.

Con la entrega del suministro, el proveedor se compromete a entregar la siguiente información de carácter definitivo:

- 1 Copia de esquemas eléctricos.
- 1 Copia de disposición del equipamiento en el gabinete y/o armario.
- 1 Copia del manual de instalación y mantenimiento.

14. GARANTÍAS

El fabricante se comprometerá a establecer una garantía sobre el suministro por un período mínimo de 2 años a contar inmediatamente después de la recepción, sobre defectos en los materiales que componen el

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

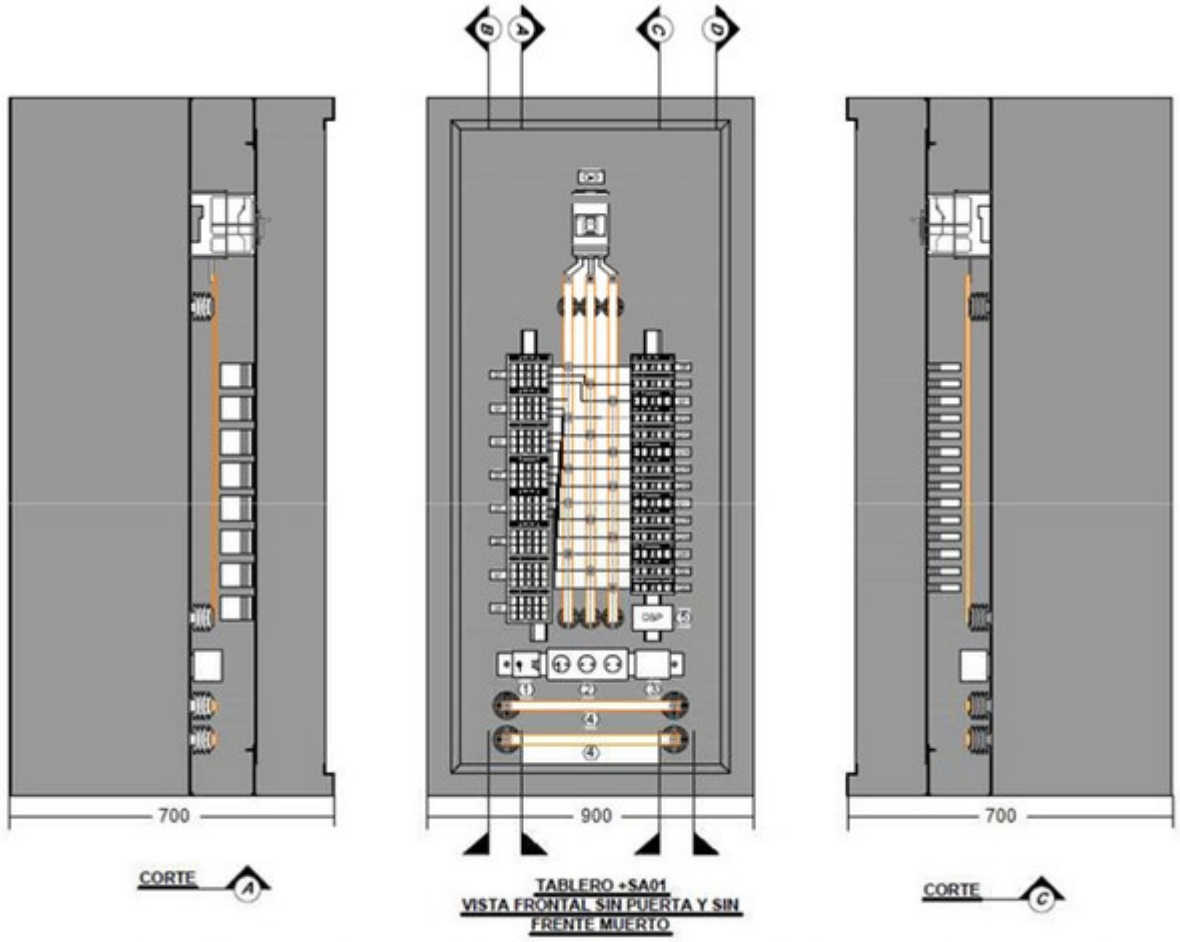
tablero.

ANEXO 1. TABLA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	TABLERO DISTRIBUCIÓN TIPO INTERIOR REQUERIDO
1	Normas de fabricación		IEC-60297/60529
2	Tipo de montaje de relés, mini- interruptores, borneras, etc.		Sobre riel tipo omega
3	Tipo de lámina utilizada		Cold Rolled
4	Dimensiones máximas (altura x ancho x profundidad)	mm	1800 X 900 X 700
5	Espesor de la lámina	mm	2
6	Calibre		14
6	Proceso de tropicalización		SI
7	Procesos de acabado del tablero (banderizado, pulimento, chorro de arena)		SI
8	Clase de protección de los tableros para instalación en interior según norma IEC 60529		IP-4X
9	Descripción de los elementos que contiene cada tablero :		Luz interior accionada por final de carrera, resistencia de calefacción con control por humedad (Higróstato)
10	Puerta delantera con dos seguros		Si
11	Paneles laterales desmontables		SI
12	Lámpara de iluminación		SI
13	Higróstato		SI
14	Toma monofásica externa con polo a tierra y protector contra polvo		SI
15	Interruptor final de carrera		SI
16	MCB Monopolar 208-120 VCA, 20 A con contacto auxiliar	un	Se especifican en el unifilar entregado para cada tablero
17	MCB Tripolar 208-120 VCA, 500 A con contacto auxiliar	un	Se especifican en el unifilar Anexo 3
18	MCB Tripolar 208-120 VCA, 200 A con contacto auxiliar	un	Se especifican en el unifilar Anexo 3
19	MCB Tripolar 208-120 VCA, 50 A con contacto auxiliar	un	Se especifican en el unifilar Anexo 3
20	MCB Tripolar 208-120 VCA, 30 A con contacto auxiliar	un	Se especifican en el unifilar Anexo 3
21	MCB Tripolar 208-120 VCA, 20 A con contacto auxiliar	un	Se especifican en el unifilar Anexo 3
22	Bornera punto a punto para cable calibre 10 AWG (Incluye marcación, tapas y topes)	un	Se especifican en el unifilar Anexo 3
21	Voltímetro AC	un	1
22	Amperímetro AC	un	1
23	Selector medida tensiones tres o seis posiciones: RS –ST- TR	un	1
24	Selector corriente tres posiciones: R – S – T	un	1
25	Transformadores de corriente toroidales o tipo ventana rel 500/5	un	3

ANEXO 2. TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TIPO INTERIOR.

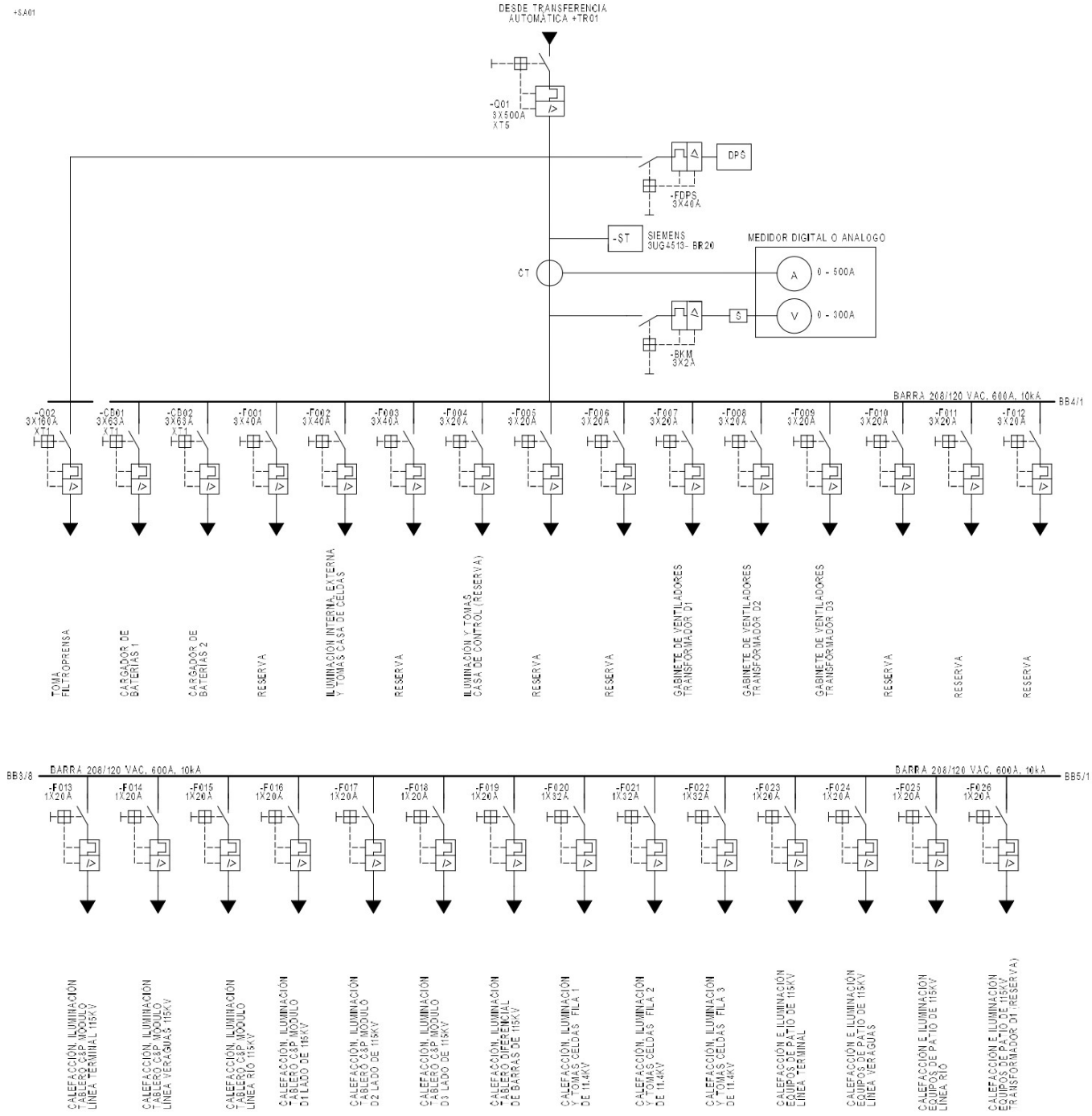
-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



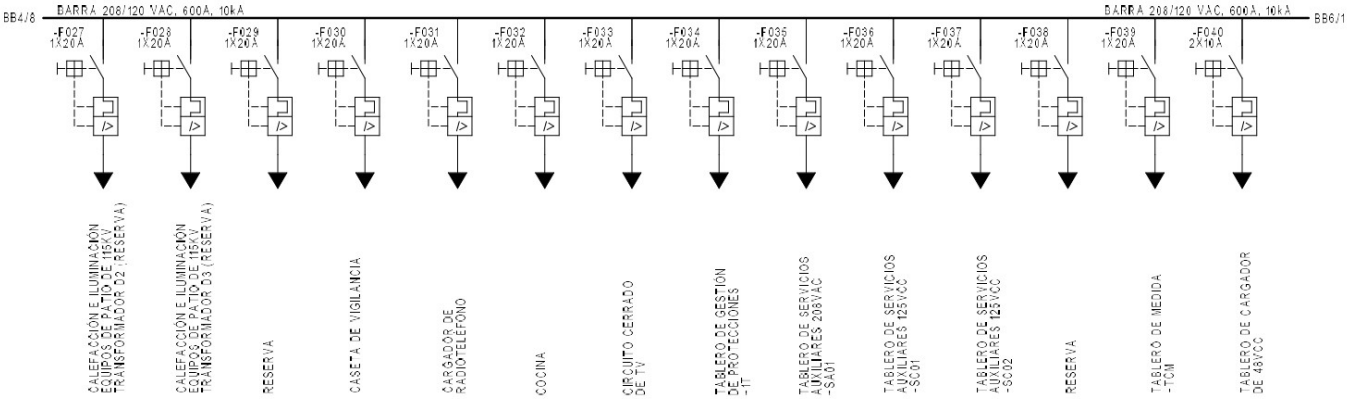
Tablero de Distribución AC para Servicios Auxiliares S/Es AT/AT y AT/MT - ET-AT-906

ANEXO 3. DIAGRAMA UNIFILAR

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.