



Comisión Federal de Electricidad

**TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN,
SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES
GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS**

**ESPECIFICACIÓN
CFE V6700-62**

**MARZO 2016
REVISA Y SUSTITUYE A LA
EDICIÓN DE MAYO 2015**

MÉXICO

P R E F A C I O

Esta **especificación** ha sido elaborada de acuerdo con las Bases Generales para la Normalización en CFE. La propuesta de revisión fue preparada por la **Subdirección de Transmisión**.

Revisaron y aprobaron la presente **especificación** las áreas siguientes:

GERENCIA DE LAPEM

SUBDIRECCIÓN DE TRANSMISIÓN

El presente documento normalizado entra en vigor a partir de la fecha abajo indicada y será actualizado y revisado tomando como base las observaciones que se deriven de la aplicación del mismo. Dichas observaciones deben enviarse a la Gerencia de **LAPEM**, cuyo Departamento de Normalización y Metrología coordinará la revisión.

Esta **especificación** revisa y sustituye a la edición de mayo de 2015 y a todos los documentos normalizados de CFE relacionados con tableros de protección, control, medición, supervisión y registro para unidades generadoras y subestaciones eléctricas que se hayan publicado.

AUTORIZO



ING. ALBERTO ALEJANDRO MONTOYA VARGAS
ENCARGADO DE LA GERENCIA DEL LAPEM

NOTA: Entra en vigor a partir de: **160530**

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

CONTENIDO

1	OBJETIVO	1
2	CAMPO DE APLICACIÓN	1
3	NORMAS QUE APLICAN	1
4	DEFINICIONES	2
5	SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	2
6	CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES GENERALES	3
6.1	Interfaz Nivel Subestación	3
6.2	Interfaz con el Nivel de Bahía	3
6.3	Interfaz con el Operador	3
6.4	Requerimientos de los TPCM	4
6.5	Características de Fabricación	9
6.6	Características Auxiliares	12
6.7	Componentes de las Secciones Tipo	17
6.8	Funciones de Disparo	54
6.9	Documentación y Software	62
6.10	Suministro	64
7	CONDICIONES DE OPERACIÓN	65
7.1	Frecuencia	65
7.2	Tensión de Control	65
7.3	Tensión Auxiliar	66
7.4	Tableros para Generación	66
7.5	Condiciones Ambientales	66
7.6	Modo de Operación	67
8	CONDICIONES DE DESARROLLO SUSTENTABLE	71
9	CONDICIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	71
10	CONTROL DE CALIDAD	71
10.1	Inspección y Pruebas de Aceptación en Fábrica	71
10.2	Pruebas de Aceptación	72
11	MARCADO	72
11.1	Etiquetas	72

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

12	EMPAQUE, EMBALAJE, EMBARQUE, TRANSPORTACIÓN, DESCARGA, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MANEJO	73
12.1	Empaque y Embarque	73
13	BIBLIOGRAFÍA	74
14	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES	75
APÉNDICE A	(Normativo) ARQUITECTURA CONCEPTUAL CASETA PRINCIPAL	76
APÉNDICE B	(Normativo) INFORMACIÓN TÉCNICA (GENERACIÓN)	77
APÉNDICE C	(Normativo) MÓDULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES (E/S) REQUERIDAS PARA LAS SECCIONES TIPO ID	82
APÉNDICE D	(Normativo) INTEGRACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIÓN Y SINCRONÍA DE TIEMPO PARA LOS DEI'S DE LOS TABLEROS TIPO	84
APÉNDICE E	(Normativo) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GABINETES CENTRALIZADORES DE CAMPO CAMPO PARA TENSIONES Y CORRIENTES, MCAD Y Cu/FO	85
FIGURA 1	Apertura de emergencia	59

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

1 de 102

1 OBJETIVO

Definir los requerimientos de fabricación, equipamiento y control de calidad de los tableros de protección, control, medición, supervisión y registro para subestaciones eléctricas.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Aplica para los tableros de protección, control, medición, supervisión y registro, que sean instalados en centrales de generación, subestaciones eléctricas de transmisión y distribución y en puntos de interconexión con terceros.

3 NORMAS QUE APLICAN

NMX-J-438-ANCE-2003	Conductores - Cables con Aislamiento de Policloruro de Vinilo, 75 °C y 90 °C para Alambrado de Tableros - Especificaciones.
IEC 61850	Standard for the Design of Electrical Substation Automation
CFE 54000-48-2003	Tablillas de Conexiones
CFE D8500-01-2012	Selección y Aplicación de Recubrimientos Anticorrosivos.
CFE D8500-02-2012	Recubrimientos Anticorrosivos.
CFE G0000-34-2010	Sistema de Información y Control Local de Estación (SICLE).
CFE G0000-48-2010	Medidores Multifunción para Sistemas Eléctricos
CFE G0000-62-2013	Esquemas Normalizados de Protección para Transformadores, Autotransformadores y Reactores de Potencia.
CFE G0000-81-2008	Características Técnicas para Relevadores de Protección.
CFE G0100-07-2011	Ajustes de Protecciones Eléctricas de las Unidades Generadoras, Transformadores de Unidad e Interruptores de Potencia
CFE G0100-16-2013	Esquema de Sincrofasores para Medición de Área Amplia y Acciones Remediales (ESMAR).
CFE G0100-19-2013	Especificación Equipo de Entradas y Salidas para Subestaciones Eléctricas.
CFE G0100-25-2015	LAN Switch Capa 2 para Subestaciones de Potencia
CFE G0100-26-2014	Analizador con Registro Permanente de Calidad de Energía
CFE G6800-59-1998	Relevador Auxiliar de Disparo con Bloqueo y Reposición Manual Tipo Rotativo
CFE GAHR0-89-2000	Registradores Digitales de Disturbio para Sistemas Eléctricos.
CFE GR94X-99-2001	Relevadores Auxiliares
CFE GU600-08-1999	Conmutadores Selectores Tipo Rotativo para Tableros.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

CFE L1000-11-2015	Empaque, Embalaje, Embarque, Transporte, Descarga, Recepción y Almacenamiento de Bienes Muebles Adquiridos por CFE.
CFE L0000-15-2012	Código de Colores
CFE L1000-32-2015	Manuales, Procedimientos e Instructivos Técnicos
CFE V8000-52-2012	Banco de Capacitores de 13.8 kV a 34.5 kV para Subestaciones de Distribución
CFE V8000-53-2012	Banco de Capacitores de 69 kV a 161 kV para Subestaciones
CFE G1000-65-2015	Esquemas Normalizados de Protecciones para Líneas de Transmisión y Subtransmisión.
NMX-J-438-ANCE-2003	Conductores - Cables con Aislamiento de Policloruro de Vinilo 75°C y 90°C para Alambrado de Tableros - Especificaciones.
PE-K3000-01	Procedimiento técnico para la aceptación de prototipos de bienes.
PE-K3000-02	Procedimiento técnico para la evaluar los sistemas de protección y dispositivos electrónicos inteligentes asociados que son suministrados a CFE.
PE-K3000-03	Procedimiento técnico para realizar la inspección y aceptación de bienes.

NOTA: En caso de que los documentos anteriores sean revisados o modificados, debe tomarse en cuenta la edición en vigor, o la última edición en la fecha de publicación de la convocatoria, salvo que la CFE indique otra cosa.

4 DEFINICIONES

Aplican todas las definiciones incluidas en los documentos referidos en el punto 3.

5 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Aplican todos los símbolos y abreviaturas incluidas en los documentos referidos en el punto 3.

CENACE	Centro Nacional de Control de Energía.
CuFo	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica.
DEI	Dispositivos Electrónicos Inteligentes
DNP 3.0	Distributed Network Protocol, en su versión 3.0
DTL	Disparo Transferido de Línea.
DTD	Disparo Transferido Directo.
IRIG-B	Inter-Range Instrumentation Group Time Codes

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

3 de 102

LSPA	Listado de Sistemas de Protección Aprobados
MES	Módulos de Entradas y Salidas.
MCAD	Módulo de control de adquisición de datos.
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
POTT	Esquema de Disparo Transferido Permisivo de sobre alcance.
PUTT	Esquema de Disparo Transferido Permisivo de bajo alcance.
TPCM	Tablero de Protección, Control, Medición, Supervisión y Registro.
SAS	Sistema de Automatización de Subestaciones.
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition.
SICLE	Sistema de Información y Control Local de Estación
SNTP	Simple Network Time Protocol

6 CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES GENERALES

6.1 Interfaz Nivel Subestación

La interfaz a nivel subestación está implementada hacia el nivel superior en protocolo DNP3 o lo que se especifique en las **Características Particulares**.

6.2 Interfaz con el Nivel de Bahía

La interfaz con el nivel bahía debe estar basada en Ethernet, con los siguientes protocolos:

- a) DNP sobre TCP/IP.
- b) MMS IEC-61850.

En caso de requerirse una interface diferente, se debe especificar en las **Características Particulares**.

6.3 Interfaz con el Operador

Cuando la Subestación cuente con un Sistema de Automatización de Subestación, tal como SICLE o sección SCADA(CPS) o uno basado en IEC-61850, las secciones deben integrarse atendiendo la funcionalidad y características requeridas en la especificación provisional del SICLE INTEGRAL, SCADA (CPS) o el documento Características Generales Para Sistemas de Automatización De Subestaciones (SAS) Basados en la Norma IEC 61850, según corresponda, incluidas en la Convocatoria y lo establecido en las **Características Particulares** de Equipos de Control Supervisorio para Subestaciones.

Para subestaciones encapsuladas o instalaciones con distancias entre caseta y equipo primario menores a 100 metros de longitud, se debe considerar que todas las conexiones a campo deben ser con cable de control y mantener la interconexión entre secciones de la caseta con protocolo basado en IEC-61850.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

6.4 Requerimientos de los TPCM

6.4.1 Identificación de las secciones

Las secciones tipo se identifican por su aplicación en el equipo primario a proteger, de acuerdo a la tensión de operación de éste, las protecciones primarias utilizadas, por el arreglo de barras de la subestación y por el tipo de construcción.

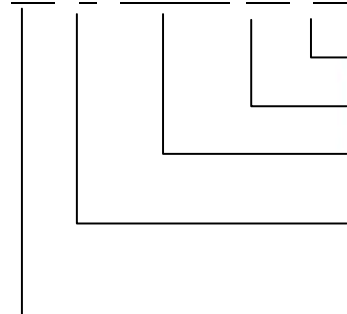
La identificación de la sección contiene la nomenclatura nemotécnica para facilitar su aplicación, y se conforma de acuerdo a la estructura indicada en los siguientes incisos.

El arreglo de barras de la sección tipo estará definido en el diagrama unifilar entregado por CFE o bien en la descripción de las **Características Particulares**.

Los documentos de ingeniería y las placas con la nomenclatura de la sección tipo, deben contar con la identificación completa en base a lo solicitado en **Características Particulares** y al diagrama unifilar de la subestación.

6.4.1.1 Para líneas de transmisión o alimentadores

XX - X - XX - XX - XX - XX



Por tipo de construcción (véase inciso 6.4.6)

Por arreglo de barras (véase inciso 6.4.4)

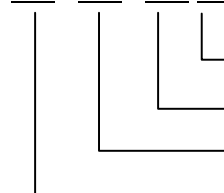
Por protecciones primarias en líneas y alimentadores, pueden colocarse en orden: Protección primaria 1, Protección primaria 2, separadas por un guión (véase inciso 6.4.3)

Por tensión de operación (véase inciso 6.4.2)

Por equipo primario asociado (véase inciso 6.4.7)

6.4.1.2 Para bancos de transformación

XX - XX - XX - XX



Por tipo de construcción (véase inciso 6.4.6)

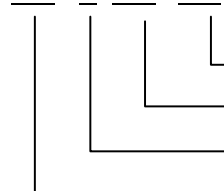
Por arreglo de barras en baja tensión (véase inciso 6.4.4)

Por arreglo de barras en alta tensión (véase inciso 6.4.4)

Por equipo primario asociado (véase inciso 6.4.7)

6.4.1.3 Para protección de barras, reactor en derivación, interruptor auxiliar de amarre de barras, interruptor de transferencia e interruptor de seccionamiento de barras

XX - X - XX - XX



Por tipo de construcción (véase inciso 6.4.6)

Por arreglo de barras en alta tensión (véase inciso 6.4.4)

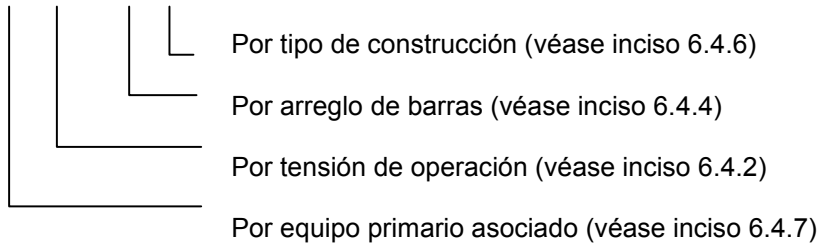
Por tensión de operación (véase inciso 6.4.2)

Por equipo primario asociado (véase inciso 6.4.7)

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

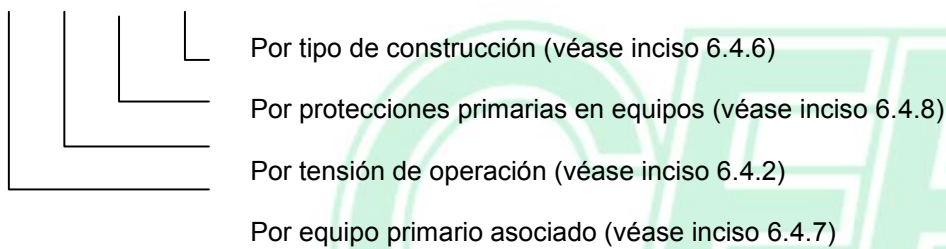
6.4.1.4 Capacitor en derivación

XX - X - XX - XX



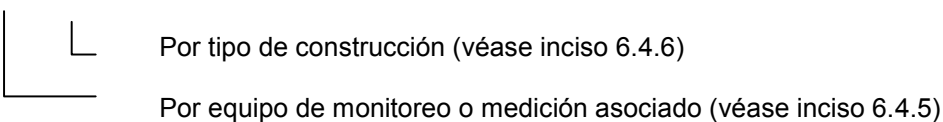
6.4.1.5 Unidad de generación

XX -X- XX- XX



6.4.1.6 Para Registrador de Disturbios, Unidades de Medición Fasorial, Localizador de Fallas y Medidores Multifunción

X - X



6.4.2 Identificación por tensiones de operación

Nomenclatura	Aplicación
5	Tensiones de 44 kV y menores.
7	Tensiones mayores de 44 kV y hasta 161 kV.
9	Tensiones mayores de 161 y hasta 230 kV.
A	Tensiones mayores de 230 kV y hasta 400 kV.

6.4.3 Identificación por protecciones primarias para líneas y alimentadores

Nomenclatura "ANSI"	Protección primaria
50	Sobrecorriente instantánea.
51	Sobrecorriente temporizado.
21	Distancia.
67	Sobrecorriente direccional.
85L	Comparación direccional.
85LT	Sobrecorriente direccional de secuencia negativa.
87L	Diferencial de línea.

6.4.4 Identificación por arreglo de barras

La siguiente nomenclatura se utiliza para identificar el arreglo de barras de la subestación donde se va a instalar la sección tipo y forma parte del nombre asignado para la descripción del mismo.

Nomenclatura	Aplicación
IM	Para arreglos de interruptor y medio.
DI	Para arreglos de doble interruptor.
DBST	Para arreglos de doble barra con interruptor de amarre y sin cuchilla de transferencia.
PA	Para arreglos con barra principal y auxiliar.
PT	Para arreglos con barra principal y transferencia.
AN	Para arreglos de conexión en anillo.
BS	Para arreglo de barra sencilla.
AD	Para arreglos de alimentadores de distribución.
TB	Para arreglos de tres barras: barra 1, barra 2 y barra de transferencia.

6.4.5 Identificación por equipo de monitoreo y medición

Nomenclatura	Aplicación
RD	Registrador de disturbios.
MM	Medidor multifunción.
LF	Localizador de fallas con principio de operación de onda viajera.
ESMAR	Esquemas de Sincrofasores para Medición de Área Amplia y Acciones Remediales

6.4.6 Identificación por tipo de construcción

Nomenclatura	Aplicación
IN	Integral.
IG	Integral para generación.
ID	Integral para distribución.

6.4.7 Identificación del tablero por equipo primario asociado

Nomenclatura	Aplicación
LT	Líneas de transmisión o distribución de energía en alta o media tensión
TD	Autotransformador o transformador con dos devanados
TT	Transformador de arranque
TA	Transformador de arranque
TU	Transformador de unidad
DB	Diferencial de barras
RP	Reactor en derivación
CP	Banco de capacitores de compensación en derivación
IA	Interruptor para amarre o transferencia
IS	Interruptor de seccionamiento de barras
IT	Interruptor de transferencia
GTV	Generador de Turbina de Vapor
GTG	Generador de Turbina
GTH	Generador de Turbina Hidráulica
GCCI	Generador de Central de Combustión Interna

6.4.8 Identificación de funciones para generación

Las funciones de protección mínimas que deben tener los relevadores de protección digitales PG1 y PG2 (tipo numéricos microprocesados multifunción), con redundancia en funciones de protección excepto para las funciones 87GT y 87GTI (en caso de que la Unidad disponga de interruptor de máquina en el lado de baja tensión del transformador principal).

6.4.8.1 Protecciones para el generador eléctrico

- 21G** Relevador de respaldo del generador, para fallas trifásicas y entre fases.
- 24G** Relevador de sobreexcitación del generador.
- 25** Relevador de sincronismo
- 26/49** Esquema de protección y monitoreo de sobretensión en los devanados del estator.
- 27G** Relevador de bajo voltaje.
- 32G** Relevador de potencia inversa del generador.
- 37** Relevador de baja potencia o baja corriente.
- 40G** Relevador de pérdida de campo del generador.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

8 de 102

46G	Relevador de secuencia negativa del generador.
50/27	Relevador por energización inadvertida del generador.
50/51D	Relevador de sobrecorriente, para fallas en la derivación del bus de fase aislada.
51F	Relevador de corriente inducida en la flecha.
59	Relevador de sobrevoltaje.
59G	Relevador de sobretensión del generador.
60G	Relevador de balance de tensión.
64F	Relevador de falla a tierra del devanado de campo del generador. Este relevador debe montarse dentro del tablero de excitación.
64G	Relevador de fallas a tierra en el estator del generador.
64S	Relevador de protección 100 % tierra en el estator por inyección.
78	Relevador de pérdida de sincronismo.
81G	Relevador de frecuencia.
86G	Relevador de bloqueo sostenido.
87G	Relevador diferencial del generador.
64 B	Relevador de falla a tierra en el bus del generador (Para los casos en que se cuente con interruptor en el bus de fase aislada).

6.4.8.2 Protección del transformador principal

26 TP	Sobre temperatura aceite transformador principal.
24 V/Hz	Sobreexcitación (V/Hz con Unidad de tiempo), transformador principal.
49 TP	Sobre temperatura devanados transformador principal.
51 NTP	Sobrecorriente fallas a tierra (neutro alta tensión), transformador principal.
63 TP	Sobrepresión súbita y acumulación de gases, transformador principal (Buchholz).
87GTI	Diferencial del grupo generador-transformador-interruptor.
87 TP	Diferencial transformador principal.

6.4.8.3 Protección del Transformador Auxiliar

26 TA	Sobre temperatura aceite.
49 TA	Sobre temperatura devanados.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- 50/51 TA** Sobrecorriente de fase (lado alta tensión).
- 50/51 TA** Sobrecorriente de fase (lado baja tensión).
- 51 NTA** Sobrecorriente fallas a tierra (neutro baja tensión).
- 63 TA** Sobrepresión súbita.
- 87 TA** Diferencial transformador Auxiliar.

6.4.8.4 Protección del Transformador de Excitación

- 49 TE** Sobre temperatura devanados.
- 50/51 TE** Sobrecorriente de fase.
- 87 TE** Diferencial transformador de Excitación (aplica si la capacidad del transformador es igual o mayor a 1 000 kVA).
- 63 TE** Sobrepresión súbita (aplica si el transformador está sumergido en aceite).

6.5 Características de Fabricación

6.5.1 Características de los TPCM

Los TPCM deben cumplir con las siguientes características de construcción:

El calibre de la lámina de acero utilizada para formar la estructura principal del tablero debe ser de un espesor no menor de 2.5 mm, excepto las tapas laterales y la puerta posterior, las cuales deben ser de un espesor no menor a 1.7 mm. Las tapas laterales deben ir sujetas con tornillo de cabeza plana, de tal forma que no sobresalga de la superficie de la lámina, cumpliendo con lo establecido en el punto 6.5.3.

La parte frontal del tablero debe ser conformada por platinas del mismo color del tablero y de tamaños de “rack” de 48.26 cm en la parte horizontal y en la parte vertical de 2U, 3U y 6U, considerando 2U de separación entre relevadores, de acuerdo a la ingeniería del proyecto y/o a lo especificado en las **Características Particulares**.

La estructura de cada TPCM debe estar conformada por un bastidor a base de perfiles angulares de acero, que garantice la rigidez mecánica del conjunto en cualquier condición de transporte y montaje.

La base de cada TPCM, debe estar conformada con una estructura de acero preparada con orificios para recibir los pernos de anclaje

La parte superior de cada TPCM, debe estar conformada con una estructura de acero preparada con orificios para recibir los pernos para maniobra de transporte y embarque.

La puerta de acceso al interior debe ser a todo lo alto, respetando la estructura del chasis principal del propio tablero, giratoria, con bisagras, con empaques de sello para evitar la entrada de polvo, con cerradura de manivela de tipo pivote con seguro de cilindro, limitador de apertura, con apertura en un ángulo de hasta 120 ° y refuerzo estructural para evitar que se flexione. La puerta debe tener conexión a tierra por medio de trenzas flexibles de cobre hacia el cuerpo principal del tablero.

Se deben diseñar de manera que puedan añadirse secciones a los costados, sin que sean necesarias secciones de transición.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Debe contar con cuatro accesos para el cable de control y comunicaciones en la parte superior o en la parte inferior cuando así se especifique en las **Características Particulares**, dichos accesos deben contar con tapas removibles y empaques para evitar la entrada de polvo. Los accesos deben estar distribuidos dos en cada parte lateral, uno hacia la parte frontal para comunicaciones y el otro hacia la parte posterior para cables de control.

Para su conexión a tierra, el TPCM debe contar con una barra de cobre de capacidad no menor de 300 A, la barra de tierras debe estar ubicada en la parte inferior frontal, debe contar con barrenos de 19.05 mm (3/4") para el enlace entre secciones y barrenos disponibles de 4.76 mm (3/16") para conexiones de tierra física de equipos a futuro.

Debe contar con dos tomacorrientes polarizados, uno en la parte frontal exterior y otro en la parte interior del TPCM. Para generación, debe contar con sistema antivibratorio.

Las secciones tipo TPCM deben contar con un switch capa 2 que integre la conectividad Ethernet de los DEI's asociados a la sección, que cumpla con la especificación CFE G0100-25 LAN switch capa 2 para Subestaciones de Potencia.

Las secciones tipo TPCM deben considerar un puerto Ethernet en la parte frontal lateral con la finalidad de tener el acceso a la red para poder acceder a todos los equipos.

En cada sección tipo se requiere instalar señalización luminosa tipo "led" de color rojo en la parte superior, una por la parte frontal y otra por la parte posterior, que indique cuando está en licencia el equipo, controlada a través de un dispositivo manual "Push button", con la finalidad de dar seguridad al personal de la sección que se esté trabajando por ambas partes excepto para secciones tipo ID.

Cada sección tipo de TPCM, debe estar preparada para el tipo de cableado de comunicación estructurado de acuerdo a la especificación del SAS y la de casetas integrales, canalización adecuada y necesaria según los requerimientos del proyecto, deben considerar una canaleta independiente y exclusiva para los cables de fibra óptica y cables de la red Ethernet.

6.5.2 Recubrimientos anticorrosivos y acabados

Tanto las estructuras como las láminas que integran las secciones tipo del TPCM deben limpiarse en toda su superficie con chorro de arena o granalla de grado comercial, o en su defecto tratar la superficie químicamente y bonderizarla con fosfato de cinc, conforme a lo establecido en la especificación CFE D8500-01.

Antes del acabado final del equipo, se deben aplicar en seco una capa de epóxico catalizado de 25 µm de espesor, conforme a lo establecido en la especificación CFE D8500-02.

El acabado final de las estructuras y las láminas que integran las secciones tipo del TPCM, deben consistir de epóxico catalizado del color 5 gris claro o el que se indique en las **Características Particulares**, mismo que debe cumplir con lo indicado en la especificación CFE L0000-15. La aplicación del acabado final debe hacerse en seco y como mínimo dos capas de 38 µm de espesor cada una, conforme a la especificación CFE D8500-02.

6.5.3 Ensamble de los componentes

Todos los equipos y accesorios deben estar colocados de tal forma que sean fáciles de desmontar sin interrumpir la operación de otros equipos.

El montaje de los relevadores principales debe efectuarse en el frente de la sección tipo, distribuidos de forma vertical, independientemente de su tamaño. No se aceptan dos relevadores en un mismo espacio horizontal, ni equipo auxiliar tales como conmutadores, diagramas mímicos, entre otros.

Las partes laterales se pueden utilizar para el montaje de ductos, canaletas y tablillas, utilizando platinas o directamente sobre soportes horizontales, en este último caso se deben considerar como mínimo cinco soportes para darle rigidez a su montaje. No se acepta el montaje de equipo y accesorios en la puerta.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

En caso de secciones tipo con acceso al interior por la parte frontal, la tapa trasera debe estar formada por una pieza de lámina a todo lo alto.

En el interior de cada sección tipo del TPCM debe proveerse de alumbrado por medio de lámparas “led” de 127 V c.a., montada en el techo y controlada por un interruptor de accionamiento a la apertura de la puerta.

6.5.4 Secciones tipo integral para distribución (ID)

- a) Esta sección tipo ID debe contener:
 - El equipamiento de protección, control y medición; de acuerdo a la sección 6.5.
 - Un DEI de entradas y salidas de acuerdo al apéndice “C”.
 - Controles emergentes (apertura y cierre, bloqueo de recierre, protecciones 87T) con señalización del estado de cada interruptor para cada elemento a proteger.
 - Un medidor multifunción con registro de calidad de energía en base a la especificación CFE G0000-48, por cada elemento a proteger, en caso de especificarse en las **Características Particulares**, el medidor multifunción debe instalarse en una sección tipo MM.
- b) En el frente debe contar con una puerta con acrílico transparente de un espesor no menor a 5 mm, con empaques de sello para evitar la entrada de polvo, cerradura de manivela de tipo pivote y marco estructural para evitar que se flexione.
- c) En estos gabinetes, el acceso al interior es por la parte posterior o si se indica en **Características Particulares**, por la parte frontal
- d) Cada gabinete debe tener las siguientes dimensiones: 800 mm de ancho por 800 mm de fondo y 2 300 mm de alto.

En caso de requerirse otras dimensiones de la sección tipo del TPCM se debe indicar en las **Características Particulares**.
- e) Cuando se indique en **Características Particulares**, el mimic reside en el CPS de la subestación.
- f) Las alarmas de los DEI's de la sección tipo deben estar disponibles en el protocolo indicado en **Características Particulares** para ser enviadas al CPS de la subestación.

En caso de requerirse otras dimensiones de la sección tipo del TPCM se debe indicar en las **Características Particulares**.

6.5.5 Secciones tipo integral (IN)

- a) Esta sección tipo está formada por uno o más gabinetes, que contienen todo el equipo de protección y control de acuerdo a la sección 6.5.
- b) En esta sección tipo, el acceso al interior debe ser por la parte posterior o donde se indique en **Características Particulares**, por falta de espacio en la caseta.
- c) Cada sección tipo TPCM debe tener las siguientes dimensiones: 800 mm de ancho por 800 mm de fondo y 2 300 mm de alto.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

En caso de requerirse otras dimensiones de la sección tipo del TPCM se debe indicar en las **Características Particulares**.

6.5.6 Secciones para unidades generadoras, transformador principal de Unidad y transformadores de servicios auxiliares y de excitación.

Las secciones que conforman un tablero integral de generación se indican a continuación:

En el frente debe contar con una puerta de acrílico transparente de un espesor no menor a 5 mm, con empaques de sello para evitar la entrada de polvo, cerradura de manivela de tipo pivote y marco estructural para evitar que se reflexione.

El acceso de los tableros puede ser de dos tipos:

- a) Parte frontal fija para el montaje de los equipos de protección, relevadores auxiliares de bloqueo y blocks de pruebas, el acceso al interior de este tablero es por la parte posterior.
- b) Frente abatible y acceso por la parte frontal, debe contar con un marco estructural giratorio para permitir el acceso al interior; dicho marco debe contar con elementos de sujeción tipo modular ("rack" de 48.26 cm), a todo lo alto en el interior del sección tipo, abatible hacia el frente, cerradura de manivela de tipo pivote con seguro de cilindro, limitador de apertura, con apertura en un ángulo de hasta 90 ° y refuerzo estructural para el montaje de relevadores de protección, relevadores auxiliares de bloqueo y blocks de pruebas al frente del tablero, la puerta debe tener conexión a tierra por medio trenzas flexibles de cobre hacia el cuerpo principal del gabinete.

El acceso al tablero se debe indicar en las **Características Particulares**.

Dependiendo del tipo de Unidad generadora que se indica en la sección 6.4.7 debe ser la cantidad de secciones de la Unidad Generadora, por lo que se reconocen las siguientes secciones:

Sección que aloja las protecciones PPG1 y PPG2 del Generador eléctrico, protección del bus de fase aislada (protección de la derivación) y relevador para recepción del disparo automático de generación DAG, relevadores auxiliares de bloqueo 86 y block de prueba para las protecciones.

Sección que aloja la protección 87TP del transformador principal, protección 87GT diferencial generador transformador principal, protección 87TSA del transformador de servicios auxiliares y la protección 87TE del transformador de excitación, relevadores auxiliares de bloqueo 86 y block de prueba para las protecciones.

Sección que aloja el tablero de sincronización manual y automática de la Unidad Generadora

Sección que aloja los medidores multifunción de la unidad generadora (neta, bruta, de auxiliares y sistema de excitación)

Sección que aloja al registrador de disturbios

6.6 Características Auxiliares

6.6.1 Circuitos auxiliares de c.a.

Cada sección tipo debe contar con un circuito auxiliar de "c.a.", que esté conformado por dos tomacorrientes monofásicos polarizados a 3 terminales para 127 V c.a. / 30 A. el cual debe estar protegido con un termomagnético propio de 15 amperes.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

APLICA PARA GENERACIÓN:

Las barras de los equipos auxiliares para el alumbrado, contactos monofásicos y resistencias calefactoras de espacio, deben ser de 220/127 Vc.a. y, además:

- a) Debe suministrarse un interruptor general termomagnético en caja moldeada de 3 polos, 70 A y 220 Vc.a.
- b) Debe suministrarse en cada sección del tablero un interruptor termomagnético en caja moldeada de 2 polos, 15 A y 220 Vc.a., para las resistencias calefactoras de espacio.
- c) Se deben tener circuitos completos independientes para las resistencias calefactoras de espacio, el alumbrado y los contactos monofásicos.

APLICA PARA GENERACIÓN:

Resistencias calefactoras.

Deben cumplir con lo siguiente:

- a) Una por sección.
- b) De uso continuo.
- c) De capacidad no menor a 100 W.
- d) Protegidas con rejillas metálicas.

Deben contar con un controlador automático de temperatura ajustable entre 15 °C y 30 °C.

6.6.2 Circuitos de Control de c.c.

En cada sección tipo, para cada circuito de control de cierre, así como de alimentación de equipos protección, de medición, de registrador de disturbios, de equipos de control y lógicas auxiliares, deben proveerse alimentaciones independientes protegidas con termomagnéticos en los polos positivo y negativo.

Se debe considerar que la alimentación de corriente directa a cada uno de los relevadores digitales de protección, debe ser de distintos bancos de baterías y tableros de c.c.

En cada circuito de apertura y disparo de los interruptores, la alimentación debe ser directa sin el uso de interruptores termomagnéticos o bien que sea independiente de otros circuitos de disparo del mismo interruptor.

6.6.3 Circuito de potenciales

La sección de tablero tipo debe incluir en el tablero termomagnéticos para señales de potenciales de TP's, por fase y para cada relevador de protección, con una capacidad de 2 amperes. Estos termomagnéticos deben estar ubicados en la parte media del tablero.

6.6.4 Alambrado

El alambrado debe efectuarse atendiendo a los siguientes requisitos:

- a) Las conexiones al exterior de los gabinetes que conforman la sección tipo, deben alambrarse a tablillas de conexiones. Se debe reservar un lado de estas tablillas de conexiones para su conexión

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

14 de 102

al exterior, por lo que no deben existir en este lado, conexiones relacionadas con el alambrado interno del gabinete.

- b) Las terminales disponibles de los relevadores auxiliares de estado de interruptores y cuchillas deben alambrarse a tablillas de conexiones.
- c) No deben existir más de 2 conductores por punto de conexión.
- d) La trayectoria del alambrado debe ser ordenada y no obstaculizar la revisión del equipo, acceso a terminales de relevadores y al cableado externo.
- e) Los conductores para la conexión entre gabinetes que formen la sección tipo, se debe realizar mediante tablillas terminales y el cableado requerido entre gabinetes de la misma sección debe realizarse por la parte superior externa a través de charolas.
- f) Se deben identificar las terminales de las tablillas de conexiones utilizadas para disparos de interruptores, agrupando dichas terminales en tablillas de conexiones separadas del resto.
- g) Debe existir el suficiente espacio para tener fácil acceso a la conexión del cableado externo a las tablillas de conexiones de cada sección. No se acepta el diseño y fabricación de secciones tipo donde sea necesario el desmontar equipos para la conexión del cableado externo.
- h) Para el caso monitoreo de tensión mediante entradas digitales, utilizadas en la detección de tensión (27), estos deben alambrarse al final del circuito de c.c. al cual están monitoreando.
- i) El alambrado completo de la sección tipo debe ser probado por el fabricante y aprobado por la CFE antes del embarque, en base al procedimiento de pruebas FAT.
- j) El alambrado de corrientes y tensiones a la sección tipo y su conexión interna dependerá del esquema de protección utilizado, de acuerdo con lo establecido en la norma CFE G1000-65-2015 y la especificación CFE G0000-62.
- k) El alambrado debe cumplir con las pruebas descritas con la NMX-J-438-ANCE.

En los tableros se deben proporcionar contactos tipo seco alambrados a tablillas para su conexión a registrador de eventos.

Debido a que se deben enviar a los sistemas de control distribuido de las Unidades generadoras, en forma separada la indicación del estado de cada una de las funciones de protección de los relevadores digitales, a través de protocolo de comunicación DNP 3.0, por lo que los tableros deben estar preparados para recibir el cableado de fibra óptica, y estar equipados con los equipos y dispositivos de electrónicos requeridos para el envío de señales a través de un bus de comunicación.

6.6.4.1 Conductores

Los conductores que se utilizan en el alambrado deben cumplir con lo indicado a continuación:

- a) Los conductores empleados deben cumplir con lo indicado en la norma NMX-J-438-ANCE.
- b) Los conductores que se conecten a terminales de equipos o de tablillas de conexiones, deben contar con una identificación, grabada en forma permanente e indeleble, con etiqueta plástica termocontráctil o anillos plásticos rotulados, de acuerdo a los diagramas de alambrado. En la identificación de cada extremo debe indicarse el punto donde está conectado el otro extremo del conductor.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

- c) No deben efectuarse empalmes en los cables.
- d) Los colores, aislamiento y sección transversal de los conductores utilizados deben ser como sigue:
- | | | |
|--|---------|------------------------|
| - Circuitos de control de c.c. | rojo | 1.31 mm ² . |
| - Circuitos de control de c.c. para apertura, disparo, disparo por 86, bobina a relés 94 | naranja | 1.31 mm ² . |
| - Circuitos de potencial | negro | 1.31 mm ² . |
| - Circuitos de corriente | blanco | 2.08 mm ² . |
| - Conexiones a tierra | verde | 2.08 mm ² . |
| - Circuitos auxiliares de c.a. | azul | 2.08 mm ² . |
- e) El alambrado para las partes móviles de las secciones tipo debe ser con conductores del tipo extra flexible, cumpliendo con la sección transversal y color del inciso d); correspondiente al cableado tipo K.
- f) El alambrado para las partes fijas de las secciones tipo debe ser con conductores del tipo flexible de 19 hilos para una sección transversal de 2.08 mm²; correspondiente al cableado tipo C.
- g) Para realizar la conexión entre el cable y las terminales de los equipos, no se acepta doblar las zapatas de dicho cable, por lo que se deben utilizar las zapatas recomendadas por el fabricante del equipo y que sean adecuadas para dichas conexiones.
- h) La interconexión de señales entre los equipos de protección, comunicación y control contenidos dentro del tablero para la red de integración, podrá realizarse por medio de fibra óptica del tipo multimodo o bien con cable STP, teniendo como referencia la norma [18] de la bibliografía de esta especificación.

Características del cable STP:

- Cobertura completa proporcionada por el contenedor de metal de los conectores RJ-45, además del recubrimiento del cable.
- Terminado con conectores RJ-45 recubiertos para conexiones típicas 10/100BASE-T Ethernet.

6.6.4.2 Tablillas de conexiones

Las tablillas utilizadas en las secciones tipo deben de cumplir con lo siguiente:

- a) Las tablillas y los puntos de conexión de estas, deben estar identificados de acuerdo a los diagramas de alambrado.
- b) La tablilla de conexiones debe admitir terminales para un cable de una sección transversal de hasta 5.26 mm², del tipo clema montada en riel.
- c) El tipo de sujeción de los puntos de conexión de las tablillas debe ser con tornillo y conector diseñado para recibir o aceptar terminales tipo ojo. No se aceptan tablillas con conexión tipo tornillo opresor.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- d) Deben contar con dos extremos de conexión, uno de los cuales es para uso exclusivo de la CFE.
- e) Se debe dejar un 20 % de terminales de reserva en cada sección vertical, para uso de CFE.
- f) Cumplir con la especificación CFE 54000-48.
- g) Las tablillas para señales de corrientes deben ser del tipo cortocircuitables, con placa metálica fija en la parte central para poder cortocircuitar con tornillos las señales de llegada de las corrientes, estas deben ser de cuatro bornes. No se aceptan tablillas con placas metálicas deslizables.
- h) Las tablillas para señales de corrientes y potenciales deben estar ubicadas en la parte derecha superior hacia el fondo del tablero (visto de frente) con numeración de arriba hacia abajo, iniciando con señales de corriente y posteriormente señales de potenciales.
- i) Las tablillas para los circuitos de alimentación de c.c. deben estar ubicadas en la parte derecha superior hacia el frente del tablero (visto de frente) con numeración de arriba hacia abajo.
- j) Las tablillas para los circuitos de control, disparos y enlaces, deben estar ubicadas en la parte izquierda del tablero (visto de frente) con numeración de arriba hacia abajo.

6.6.4.3 Terminales zapata

Las terminales zapata de los conductores para los circuitos de corrientes deben tener funda aislante y ser de tipo ojo o anillo para sujetarse a tablillas mediante tornillos.

Las terminales zapata de los conductores para los circuitos de potenciales, control, señalización y alarma, deben tener funda aislante y ser de tipo ojo o anillo para sujetarse a tablillas mediante tornillos.

El material utilizado en la fabricación de las terminales zapata debe ser una aleación con cobre y una cubierta plateada, con la funda aislante de PVC.

Las terminales zapata deben conectarse al cableado mediante compresión mecánica aplicada con pinzas especiales para este fin, que garantice una sujeción mecánica y una conexión eléctrica adecuada y deben ser las recomendadas por el fabricante de cada uno de los equipos; no se acepta que estas sean dobladas para realizar la conexión.

Las dimensiones de las terminales zapata deben permitir su conexión a las tablillas y corresponder a la sección transversal del conductor a utilizar.

Para conexiones de equipos o auxiliares donde requiera tornillo a compresión, se debe utilizar zapata de tipo ferrule aislada.

6.6.4.4 Canaletas de plástico

Las canaletas deben contar con tapas y perforaciones para facilitar la colocación del cableado y el acceso a las tablillas, además estas deben estar colocadas verticalmente en paneles laterales de la sección tipo y soportados rigidamente por medio de tornillos o remaches.

La medida de los mismos debe permitir que se alojen por completo en ellos el cableado interno del gabinete, así como el alambrado de cables de control externo; debiendo considerarse canaletas independientes para cada uno de estos.

Para los cables de fibra óptica o ethernet se debe colocar una canaleta exclusiva de color amarillo, considerando que el total de los cables no sobrepase el 60 % de su capacidad de la canaleta, con la finalidad de que dichos cables de comunicación no estén sometidos a esfuerzos que pudieran dañarlos y debe estar colocada en la parte izquierda del tablero (visto de frente).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

6.6.4.5 “Block” de prueba

Los “block” de prueba deben ser compactos (máximo de 5 cm por 20 cm) y colocarse en la parte inferior del tablero para aislar los circuitos de corriente, potencial y de disparos del elemento al que están conectadas.

Los bornes de conexión deben admitir terminales para un cable de una sección transversal de hasta 5.26 mm².

La sujeción de los conductores al “block” de prueba debe ser para terminales cerradas tipo ojo, o bien por cualquier otro medio que garantice la sujeción mecánica y la conducción eléctrica. No se acepta la sujeción por medio de tornillo opresor.

Debe existir por lo menos un “block” de prueba para cada equipo de protección, medición y control, permitiéndose instalar una para señales analógicas y otro para señales digitales.

Los “block” de prueba deben instalarse en la misma cara del gabinete de la sección tipo, donde esté montado el equipo de protección, medición y control al cual esté asociado.

No se acepta utilizar un “block” de pruebas para más de un equipo instalado en la sección tipo.

Los “block” de prueba deben, al introducir la peineta correspondiente, realizar lo siguiente:

- Deben poner en cortocircuito la conexión de las corrientes de lado campo y poner disponibles las conexiones a los circuitos de corriente del equipo al que están conectadas para prueba.
- Deben abrir los circuitos de potencial del campo y poner disponibles en conectores las terminales de los potenciales para aplicar este al equipo bajo prueba.
- Aislar las salidas de disparo de los relevadores, los arranques al esquema de Falla de Interruptor.
- Aislar las salidas de transmisión de disparo transferido directo (DTL y DTT si aplican), POTT y PUTT.

Por cada sección de tablero se debe suministrar dos peinetas de prueba para cada tipo de “block” de pruebas suministrado.

6.6.4.6 Alambrado de las señales de tensión y corriente

Cuando se tengan gabinetes de interposición en las casetas de control o casetas integrales, el cableado de las señales de tensión y corriente no debe pasar por puntos de tablilla de estos gabinetes de interposición, esto es, deben estar alambradas directamente a los tableros TPCM.

6.7 Componentes de las Secciones Tipo

Se debe entregar el número de secciones tipo que se indican en las **Características Particulares**. Los esquemas de protección de las secciones tipo deben cumplir con lo establecido en la norma CFE G1000-65-2015 y en la especificación CFE G0000-62, según corresponda a su aplicación.

Todas las secciones tipo deben estar diseñadas y totalmente equipadas para su correcto funcionamiento de acuerdo con su aplicación y arreglo de barras, conforme a lo establecido en el presente documento y lo indicado en **Características Particulares**.

Para subestaciones con arreglo de barras de interruptor y medio, en las cuales existan bahías que inicialmente vayan a trabajar como doble interruptor debe prepararse la ingeniería para operar como interruptor y medio.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Todos los relevadores, medidores y registradores que forman parte de los tableros TPCM deben estar incluidos, tanto en su función principal como en las adicionales, en la última versión del Listado de Sistemas de Protección Aprobados (LSPA) vigente al momento de la presentación de ofertas durante el proceso de licitación; cuando una de las funciones adicionales solicitadas no esté incluida en los relevadores principales, se debe proporcionar mediante un relevador independiente.

Se requiere suministrar por cada sección tipo y para cada componente que forme parte de esta sección, un “block” de pruebas para cubrir la funcionalidad indicada.

Debe suministrarse, por cada tipo de “block” de prueba al menos dos peinetas de prueba y puntas de prueba (24 piezas de una longitud mínima 2 metros o el Indicado en **Características Particulares**) compatibles con esos dispositivos. Este equipamiento debe entregarse para cada subestación incluida en un proyecto.

Se debe contar con la medición de: valores instantáneos de tensión (V), corriente (A), potencia activa (MW), potencia reactiva (MVar) y frecuencia (Hz); valores integrados de energía activa (MWh) y energía reactiva (MVarh) y cuando se indique en **Características Particulares**, el registro de “sags” y “swells”.

En las secciones del tipo IN, la medición instantánea se debe obtener de los Medidores Multifunción.

Cuando en **Características Particulares** se solicite secciones tipo IN y secciones tipo MM, no se debe incluir medidor multifunción en cada sección tipo IN.

Cuando la Subestación cuente con un Sistema de Automatización de Subestación, tal como el SICLE o SCADA (CPS) o uno basado en IEC 61850, las secciones deben integrarse atendiendo la funcionalidad y características requeridas en la especificación CFE G0000-34 SICLE, SCADA (CPS) o SAS, según corresponda, incluidas en las bases de licitación, y lo establecido en las **CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EQUIPOS DE CONTROL SUPERVISORIO PARA SUBESTACIONES**.

En las secciones tipo ID con construcción integrada para distribución se debe entregar un DEI de medición multifunción por cada línea de alta o media tensión y transformador protegido en cada sección tipo (el cual debe cumplir con la tabla de aplicaciones del apéndice A de la especificación CFE G0000-48 vigente al momento de la licitación).

En las secciones tipo ID con construcción Integrada para distribución se debe incluir un DEI de entradas - salidas por cada sección tipo, el cual debe ser totalmente independiente de los relevadores de protección y de acuerdo al apéndice “C”.

En las secciones tipo IN donde se solicite señalización, alarmas y/o disparo por convertidores de contacto Cu/FO, se debe entregar por cada tablero el equipo colateral para instalarse en campo, que permita la correcta operación de la sección de acuerdo a la ingeniería del fabricante.

Con el fin de contar con acceso remoto a los relevadores, medidores y DEI’s mediante la red Ethernet de la subestación, estos dispositivos deben contar con un puerto Ethernet.

Todas las secciones tipo ID e IN o si se indica para otro tipo de tablero en **Características Particulares**, deben tener instalado un LAN-SWITCH con el número de puertos necesarios para conectar todos los dispositivos que cuenten con puerto Ethernet. Dichos LAN-SWITCH se deben conectar mediante puertos ópticos a la red LAN existente en la subestación la cual debe ser con configuración en anillo. Las secciones tipo RD y MM no debe conectarse al LAN-SWITCH de ninguna de las secciones de tablero, sino directamente a la red LAN de la subestación.

Todos los equipos asociados a cada una de las secciones tipo como son Relevadores, Medidores, Registradores, ESMAR, localizadores, MCAD, Cu/FO, deben estar preparados para considerar en su integración la alarma de Watch Dog y mapeada al SICLE o SCADA(CPS) de distribución, así mismo, cuando aplique la puerta del gabinete de campo debe considerar su alarma en forma local.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Para la integración de los equipos de Teleprotección a cada una de las secciones correspondientes se acepta que sea a través de mensajes GOOSE, así mismo se aceptan equipos Cu/FO para distancias largas o entre casetas cuando se trate de una integración de casetas distribuidas.

6.7.1 Equipamiento de Secciones Tipo Protección de Líneas de Transmisión y Distribución

Los relevadores de protección deben cumplir con lo especificado en la norma CFE G1000-65-2015 y las especificaciones CFE G0000-81 y CFE G0000-62.

La CFE debe proporcionar en **Características Particulares** cuando aplique, los datos necesarios del tipo de fibra, así como de su longitud, para que el licitante defina las características de los relevadores 87L, de tal forma que se logre la operación satisfactoria del enlace óptico con un margen de reserva mayor o igual a 3 dB.

Las protecciones PP1, PP2, P1 y P2 deben considerar invariablemente los disparos hacia bobina 1 y bobina 2 de los interruptores asociados.

Las secciones tipo de Protección de Líneas de Transmisión y Distribución deben estar preparadas para considerar en su lógica de operación la alarma de 3V0, la cual debe estar disponible en el mapeo para integrarse al SICLE o SCADA(CPS) de Distribución para su integración.

El número de líneas a proteger por cada sección tipo, así como la cantidad de gabinetes que la conforman, debe ser de acuerdo a lo siguiente:

Sección tipo	Número máximo de líneas a proteger	Número máximo de gabinetes
LT-A	1	2
LT-9	1	2
LT-7	2	1
LT-5	4	1

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

20 de 102

SECCIÓN TIPO LT-A-87-87

**SECCIÓN TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 400 kV CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL
DE LÍNEA COMO PP1 Y PP2**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de línea de 400 kV (PP1)	87L/21/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador diferencial de línea de 400 kV (PP2)	87L/21/67	Relevador independiente, con diferente algoritmo de operación a la PP1. Debe de contar con las funciones adicionales: 79 (Recierre monopolar), 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50FI	Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), no se acepta que cuente con otras funciones adicionales.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción; así como, las Mediciones de Energía y de Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

SECCIÓN TIPO LT-A-87-85

**SECCIÓN TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 400 kV, CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
COMO PP1 Y PROTECCIÓN DE COMPARACIÓN DIRECCIONAL COMO PP2**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador de protección por comparación direccional (PP1)	87L/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección de distancia para línea de 400 kV (PP2)	85L/67	Relevador independiente. Debe de contar con las funciones adicionales: 79 (Recierre monopolar), 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50 FI	Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), no se acepta que cuente con otras funciones adicionales.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

21 de 102

SECCIÓN TIPO LT-A-87-21

SECCIÓN TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 400 kV, CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA COMO PP1 Y PROTECCIÓN DE DISTANCIA COMO PP2

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de línea de 400 kV (PP1)	87L/21/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección de distancia para línea de 400 kV (PP2)	21/67	Relevador independiente. Debe de contar con las funciones adicionales: 79(Recierre monopolar), 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50 FI	Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), no se acepta que cuente con otras funciones adicionales.
2 por interruptor	Relevador de supervisión de bobina de disparo.	SBD	Se acepta como función adicional de otro relevador.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción; así como, las Mediciones de Energía y de Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

SECCIÓN TIPO LT-A-85-21

SECCIÓN TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 400 kV, CON PROTECCIÓN POR COMPARACIÓN DIRECCIONAL COMO PP1 Y PROTECCIÓN DE DISTANCIA COMO PP2

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador de protección por comparación direccional (PP1)	85L/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección de distancia para línea de 400 kV (PP2)	21/67	Relevador independiente. Debe de contar con las funciones adicionales: 79 (Recierre monopolar), 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50 FI	Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), no se acepta que cuente con otras funciones adicionales.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

22 de 102

SECCIÓN TIPO LT-9-87-87

**SECCIÓN TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 230 kV CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL
DE LÍNEA COMO PP1 Y PP2**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de línea de 400 kV (PP1)	87L/21/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador diferencial de línea de 400 kV (PP2)	87L/21/67	Relevador independiente, con diferente algoritmo de operación a la PP1. Debe de contar con las funciones adicionales: 79(Recierre monopolar), 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50FI	Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), no se acepta que cuente con otras funciones adicionales.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción; así como, las Mediciones de Energía y de Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

SECCIÓN TIPO LT-9-87-85

**SECCIÓN TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 230 kV, CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
COMO PP1 Y PROTECCIÓN DE COMPARACIÓN DIRECCIONAL COMO PP2**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador de protección por comparación direccional (PP1)	87L/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección de distancia para línea de 400 kV (PP2)	85L/67	Relevador independiente. Debe de contar con las funciones adicionales: 79 (Recierre monopolar), 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50 FI	Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), no se acepta que cuente con otras funciones adicionales.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

23 de 102

SECCIÓN TIPO LT-9-87-21

**SECCIÓN TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 230 kV, CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
COMO PP1 Y PROTECCIÓN DE DISTANCIA COMO PP2**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de línea de 400 kV (PP1)	87L/21/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección de distancia para línea de 400 kV (PP2)	21/67	Relevador independiente. Debe de contar con las funciones adicionales: 79(Recierre monopolar), 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50 FI	Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), no se acepta que cuente con otras funciones adicionales.
2 por interruptor	Relevador de supervisión de bobina de disparo.	SBD	Se acepta como función adicional de otro relevador.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción; así como, las Mediciones de Energía y de Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

SECCIÓN TIPO LT-9-85-21

**SECCIÓN TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 230 kV, CON PROTECCIÓN POR COMPARACIÓN
DIRECCIONAL COMO PP1 Y PROTECCIÓN DE DISTANCIA COMO PP2**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador de protección por comparación direccional (PP1)	85L/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección de distancia para línea de 400 kV (PP2)	21/67	Relevador independiente. Debe de contar con las funciones adicionales: 79 (Recierre monopolar), 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50 FI	Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), no se acepta que cuente con otras funciones adicionales.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción; así como, las Mediciones de Energía y de Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

24 de 102

SECCIÓN TIPO LT-9-21-21

SECCIÓN TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 230 kV CON PROTECCIÓN DE DISTANCIA COMO PP1 Y PP2

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador de protección de distancia con característica cuadrilateral (PP1)	21/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección de distancia con característica cuadrilateral (PP2)	21/67	Relevador independiente, con diferente algoritmo de operación a la PP1. Debe de contar con las funciones adicionales: 79(Recierre monopolar), 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50 FI	Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), no se acepta que cuente con otras funciones adicionales.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción; así como, las Mediciones de Energía y de Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

SECCIÓN TIPO LT-7-87-87

SECCIÓN TIPO PARA UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 69 A 161 kV CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL COMO P1 Y P2

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de línea (P1)	87L/21/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador diferencial de línea (P2)	87L/21/67	Relevador independiente, con diferente algoritmo de operación a la P1. Debe de contar con las funciones adicionales: 79, 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo tripolar.	50 FI	Relevador independiente preferentemente. Se acepta como función adicional del relevador 87B. Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), en caso de ser relevador independiente, de lo contrario esta función se acepta como función adicional de la P1 o P2.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN. No aplica para secciones tipo ID.
1 por sección	Dispositivo de entradas y salidas	DEI E/S	Para secciones ID.
1 por sección	Módulo de entradas y salidas	MES	Para secciones ID.
1	Controles Emergentes		Solo para secciones tipo ID.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO) (Solo si se indica en características particulares)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de medición a nivel superior son a través del medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía. No aplica para sección IN.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS o SCADA (CPS) para la integración de todos los equipos.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

25 de 102

**SECCIÓN TIPO LT-7-21-21
SECCIÓN TIPO PARA UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 69 A 161 kV CON PROTECCIÓN
DE DISTANCIA COMO P1 y P2**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador de protección de distancia con característica cuadrilateral (P1)	21/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección de distancia con característica cuadrilateral (P2)	21/67	Relevador independiente, con diferente algoritmo de operación a la P1. Debe de contar con las funciones adicionales: 79, 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por cada interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo tripolar.	50 FI	Relevador independiente preferentemente. Se acepta como función adicional del relevador 87B. Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), en caso de ser relevador independiente, de lo contrario esta función se acepta como función adicional de la P1 o P2.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1 por sección	Dispositivo de entradas y salidas	DEI E/S	Para secciones ID.
1	Controles Emergentes		Solo para secciones tipo ID.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO) (Solo si se indica en características particulares)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS o SCADA (CPS) para la integración de todos los equipos.

**SECCIÓN TIPO LT-7-87-21
SECCIÓN TIPO PARA UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 69 A 161 kV CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL COMO
P1 Y PROTECCIÓN DE DISTANCIA COMO P2**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de línea (P1)	87L/21/67	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 67, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección de distancia con característica cuadrilateral (P2)	21/67	Relevador independiente. Debe de contar con las funciones adicionales: 79, 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 67 o 79, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo tripolar.	50 FI	Relevador independiente preferentemente. Se acepta como función adicional del relevador 87B. Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), en caso de ser relevador independiente, de lo contrario esta función se acepta como función adicional de la P1 o P2.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1 por sección	Dispositivo de entradas y salidas	DEI E/S	Para secciones ID.
1	Controles Emergentes		Solo para secciones tipo ID.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO) (Solo si se indica en características particulares)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS o SCADA (CPS) para la integración de todos los equipos.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

26 de 102

**SECCIÓN TIPO LT-5
SECCIÓN TIPO DE ALIMENTADORES DE 34.5, 23.0 Y 13.8 kV CON PPA**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1 esquema por alimentador	Relevador de sobrecorriente	50/51	Relevador independiente.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1 por sección	Dispositivo de entrada y salida para secciones ID	DEI E/S	Aplica para secciones ID
1	Controles Emergentes		Solo para secciones tipo ID.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS o SCADA (CPS) para la integración de todos los equipos.

6.7.2 Equipamiento de Secciones Tipo para Transformadores

En todas las secciones tipo para protección y control de transformadores, el diseño debe contemplar un banco de transformación por cada sección tipo.

Los disparos de las funciones de respaldo PRP, PRS, PRN y PRT de las protecciones PT1 y PT2 deben operar directamente sobre los interruptores del transformador. La salida de disparo de la función 87 y las de los dispositivos del banco, deben operar sobre los interruptores del transformador y el relevador auxiliar 86T simultáneamente. El relevador 86T debe realizar el bloqueo sostenido al cierre de los interruptores asociados al transformador, la reposición del relevador 86T se debe realizar a través de un botón pulsador con señalización luminosa. El arranque de los relevadores 50FI debe obtenerse directamente de los relevadores PT1, PT2, y también de los dispositivos del banco.

Las señales de disparo de los dispositivos del banco de transformación deben conectarse de forma individual y por fase a convertidores CUFO y enviar a las protecciones PT1 y PT2 el disparo correspondiente. No aplica para secciones ID.

Las señales de alarmas y disparos de los dispositivos del banco de transformación deben ser conectados de forma individual y por fase al MCAD del transformador y enviarse a través de protocolo a nivel superior. No aplica para secciones ID.

Las señales de alarmas y disparos de los dispositivos de transformadores trifásicos de dos devanados, deben ser conectados a los relevadores de protección y a través de los contactos del relevador enviar los disparos correspondientes y por protocolo de comunicación enviarse a nivel superior. Aplica para secciones ID.

Los relevadores que tengan habilitada la función de falla de interruptor 50FI, deben contar con las entradas digitales y salidas de disparo suficientes para la correcta y confiable operación del esquema sin la necesidad de relevadores auxiliares, el relevador 86FI debe realizar la función de bloqueo sostenido al cierre de los interruptores asociados al esquema.

Las protecciones PT1 y PT2 deben considerar invariablemente los disparos hacia bobina 1 y bobina 2 de los interruptores asociados.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

La cantidad máxima de gabinetes por cada sección tipo debe cumplir con lo siguiente:

Sección tipo	Número máximo de gabinetes
TT	2
TD	1
TU	1
TA	1



TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

28 de 102

SECCIÓN TIPO TT
SECCIÓN TIPO PARA AUTOTRANSFORMADOR O TRANSFORMADOR CON TRES DEVANADOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de transformador (PT1).	87T/51H/51L/51N	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 51H, 51L, 51N, 51N2 (Sólo cuando se cuente con dos conexiones estrella a tierra) o 59NT, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador diferencial de transformador (PT2).	87T/51H/51L/51N	Relevador independiente con diferente algoritmo de operación a la PT1. Debe de contar con las funciones adicionales: 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 51H, 51L, 51N, 51N2 (Sólo cuando se cuente con dos conexiones estrella a tierra) o 59NT, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador de sobrecorriente del terciario (PPT).	51T	Relevador independiente.
1	Relevador de sobrecorriente de servicios propios (PPA).	50/51SP	Relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor.	50FI	Relevador independiente preferentemente. Se acepta como función adicional del relevador 87B. Debe de contar con la función 86FI (1 por cada relevador 50FI), en caso de ser relevador independiente, de lo contrario esta función se acepta como función adicional de la P1 o P2.
1	Relevador de disparo y bloqueo sostenido.	86T	Se acepta como función adicional de PT1 y PT2, en caso de que uno de ellos no cuente con esta función se debe suministrar un relevador independiente.
1 por cada relevador 50FI	Relevador de bloqueo sostenido.	86FI	Se acepta como función adicional del relevador 50FI.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
2	MES de transformador	MES	Características de los MES de transformador. Debe cumplir con el apartado 6.5 de los criterios de aplicación de disparos por protecciones mecánicas de transformadores en subestaciones ST-DPM-TR-01.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.
1	Medidor de Temperatura.	TEMM	Esta función la debe realizar el MCAD, en secciones tipo IN.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

29 de 102

SECCIÓN TIPO TD
SECCIÓN TIPO PARA AUTOTRANSFORMADOR O TRANSFORMADOR CON DOS DEVANADOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de transformador (PT1).	87T/51H/51L/51N	Relevador independiente. En caso de que no se cuente con la función 51H, 51L, 51N, 59NTo 81, debe suministrarse un relevador independiente.
1	Relevador diferencial de transformador (PT2).	87T/51H/51L/51N	Relevador independiente con diferente algoritmo de operación a la PT1. Debe de contar con las funciones adicionales: 25/27 y SBD (2 por interruptor). En caso de que no se cuente con la función 51H, 51L, 51N, 59NTo 81, debe suministrarse un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor.	50FI	En tensiones menores o iguales a 161 kV. Se acepta como función adicional de PT1 y PT2, en caso de que uno de ellos no cuente con esta función se debe suministrar un relevador independiente.
1	Relevador de disparo y bloqueo sostenido.	86T	Se acepta como función adicional de PT1 y PT2, en caso de que uno de ellos no cuente con esta función se debe suministrar un relevador independiente.
1 por cada relevador 50FI	Relevador de bloqueo sostenido.	86FI	Se acepta como función adicional del relevador 50FI.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Controles Emergentes		Solo para secciones tipo ID.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.
1	Medidor de Temperatura.	TEMM	Esta función la debe realizar el MCAD, en secciones tipo IN.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

30 de 102

SECCIÓN TIPO TD-ID
SECCIÓN TIPO PARA AUTOTRANSFORMADOR O TRANSFORMADOR CON DOS DEVANADOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de transformador (PT1).	87T	Relevador independiente.
1	Relevador de sobrecorriente lado de alta tensión (PRP).	51H	Relevador independiente.
1	Relevador de sobrecorriente lado de baja tensión (PRS).	51L	Relevador independiente.
1 por conexión estrella aterrizada	Relevador de sobrecorriente en neutro (PRN).	51NT	Se acepta como función adicional de 51H, en caso de que no cuente con esta función se debe suministrar un relevador independiente.
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor.	50FI	En tensiones menores o iguales a 161 kV. Se acepta como función adicional de 51H, en caso de que no cuente con esta función se debe suministrar un relevador independiente.
1	Relevador de disparo y bloqueo sostenido.	86T	Se acepta como función adicional de PT1, en caso de que no cuente con esta función se debe suministrar un relevador independiente.
2 por interruptor	Relevador de supervisión de bobina de disparo.	SBD	Se acepta como función adicional de otro relevador.
1	Relevador verificador de sincronismo.	25/27	Se acepta como función adicional de 51H, en caso de que no cuente con esta función se debe suministrar un relevador independiente.
1 por cada relevador 50FI	Relevador de bloqueo sostenido.	86FI	Se acepta como función adicional del relevador 50FI.
1	Relevador de protección de baja frecuencia.	81	Se acepta como función adicional de 51L Y 51H, en caso de que uno de ellos no cuente con esta función se debe suministrar un relevador independiente.
1 por sección	Dispositivo de entradas y salidas	DEI E/S	Para alarmas que no se integren a los relevadores y control de las mediciones de posición del cambiador de derivaciones y mediciones de temperatura del transformador.
1 por sección	Procesador de protecciones	DEI'S	Para implementación de lógicas, disparo rápido de bus, fallas simultáneas, segregación de carga, válvulas de sobrepresión y relevadores de sobrepresión súbita.
1	Controles Emergentes		Solo para secciones tipo ID.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.
1	Medidor de Temperatura.	TEMM	Esta función la debe realizar el DEI E/S, en secciones tipo ID.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

SECCIÓN TIPO RT
SECCIÓN TIPO PARA REACTORES CONECTADOS AL TERCIARIO DE TRANSFORMADORES.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de alta impedancia para reactor de fase.	87R	Equipo independiente.
1	Relevador de sobrecorriente, debe de contar con función de protección de falla de interruptor (50FI), con el control del interruptor asociado al reactor y pantalla de cristal líquido (LCD) para mostrar un mimic de la bahía del reactor, las alarmas del tablero y las mediciones de corriente (A) por fase y potencia reactiva (MVAR).	51R	Equipo independiente.
1	Relevador de bloqueo sostenido.	86R	Se acepta como función de otro relevador.
1 por cada relevador 50FI	Relevador de bloqueo sostenido.	86FI	Se acepta como función de otro relevador.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
2 por cada interruptor	Relevador supervisor de bobina de disparo del interruptor.	SBD	Se acepta como función de otro relevador.

6.7.3 Equipamiento de Secciones Tipo para Protección de Reactores en Derivación

Su aplicación es para la protección y el control de un reactor en derivación, conectado a una línea de transmisión, a una barra o al devanado terciario de un banco de transformación y debe cumplir con lo descrito en la especificación CFE G0000-62 y contener el siguiente equipo:

- a) Relevador de protección diferencial de alta impedancia para el reactor de fase (87R), la protección PT1 deben considerar invariablemente los disparos hacia bobina 1 y bobina 2 de los interruptores asociados.
- b) En caso de que se utilice reactor de neutro, un relevador de protección diferencial de alta impedancia (87RN).
- c) Relevador de disparo y bloqueo sostenido (86R).
- d) Relevador de sobrecorriente para fase y desbalance de corriente (51R/51N).
- e) Relevador de sobrecorriente para neutro (51RN). Se acepta como función adicional de otro relevador, siempre y cuando cuente con una entrada independiente para medición de corriente.
- f) Para niveles de tensión mayor igual a 85 kV, se debe incluir un relevador de falla de interruptor (50FI). Con capacidad de arranque supervisado con sobrecorriente y arranque sin supervisión de sobrecorriente.
- g) Relevador de disparo y bloqueo sostenido (86FI), siempre y cuando la sección tenga la función 50FI.
- h) Supervisión de bobinas de disparo. Se acepta como función adicional de otro relevador.
- i) Debe contar con medición instantánea de corriente de cada fase y de Mvar trifásicos.
- j) Medidor de kW-h para aplicación en reactores.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

32 de 102

- k) El número máximo de gabinetes que deben conformar estas secciones debe ser uno (1).
- l) No se permite el uso de relevadores de apertura sincronizada, resistencia de pre-apertura, varistores ni cualquier otro elemento externo para la apertura del interruptor del reactor.

SECCIÓN TIPO RP SECCIÓN TIPO PARA REACTORES PARALELO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de alta impedancia para reactor de fase.	87R	Equipo independiente.
1	Relevador de sobrecorriente.	51R	Equipo independiente.
1	Relevador diferencial de alta impedancia para reactor de neutro.	87RN	Equipo independiente.
1	Relevador de sobrecorriente de neutro de reactor.	51RN	Equipo independiente.
1	Relevador de bloqueo sostenido.	86R	Equipo independiente.
1 por interruptor	Relevador de falla de interruptor.	50FI	Equipo independiente.
1 por cada relevador 50FI	Relevador de bloqueo sostenido.	86FI	Se acepta como función de otro relevador.
2 por cada interruptor	Relevador supervisor de bobina de disparo del interruptor.	SBD	Se acepta como función de otro relevador o del MCAD.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

6.7.4 Equipamiento de Secciones Tipo para Protección y Control para Banco de Capacitores en Derivación

Las secciones tipo para banco de capacitores, deben cumplir con lo establecido en las especificaciones: CFE G0000-81, CFE V8000-52 y CFE V8000-53 para bancos de capacitores. Esta sección debe incluir lo siguiente:

- a) Relevador de protección para desbalance de fases 59NC, debe utilizar la señal de tensión de la barra asociada, para compensar la tensión de neutro del banco de capacitores, de tal manera que el desplazamiento de la tensión del neutro causada por desbalances propios de la red o fallas externas no afecten la operación de esta función, debe poder actuar con un tiempo definido.
- b) Función de sobrecorriente de fase y neutro (50/51C y 50/51CN). En bancos de capacitores con doble estrella, adicionalmente la sección debe tener un relevador de sobrecorriente de desbalance entre neutros
- c) Función de protección para falla de interruptor (50FI), con redisparo tripolar para interruptores de tensiones de 69 kV y mayores. Cuando se indique en **Características Particulares**, se acepta como función adicional de otro relevador, cuando la tensión de operación del banco sea menor a 161 kV.
- d) Función de sobretensión con tres unidades de medición de fase a fase (59).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

33 de 102

- e) Función de sobre y baja tensión, para control automático del banco de capacitores; a menos que se indique de manera explícita en **Características Particulares** que no se requiere.
- f) Supervisión de bobinas de disparo. Se acepta como función adicional de otro relevador.
- g) Deben contar con medición de corriente por fase y Mvar trifásicos, a través de un DEI que cumpla con la especificación CFE G0000-48.
- h) El número máximo de gabinetes que deben conformar estas secciones debe ser uno (1).
- i) Se aceptan relevadores que cuenten con más de una de las funciones de protección anteriores; excepto cuando el tablero sea para niveles de tensión mayor o igual a 230 kV la función para falla de interruptor que debe ser con un relevador independiente.
- j) El control de interruptores para bancos de capacitores, debe contar con un temporizador que evite el cierre del mismo antes de lograr la descarga del capacitor (carga atrapada), después de una desconexión de dicho banco. El temporizador debe ser ajustable en un rango de 0 a 5 minutos o más amplio, en pasos menores o iguales a 1 minuto. Este temporizador puede ser función adicional del relevador de sobrecorriente del banco (50/51C, 50/51NC).

**SECCIÓN TIPO CP-7
SECCIÓN TIPO PARA BANCOS DE CAPACITORES DE 161 kV Y MENORES.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador de protección por desbalance de fases (PP).	59NC	Relevador independiente.
1	Relevador de sobrecorriente de desbalance entre neutros.	62	Solo en bancos con doble estrella.
1	Relevador de sobretensión, tres unidades de medición fase-fase.	59	Se acepta como función de otro relevador.
1	Relevador de baja tensión, tres unidades de medición fase-fase.	27	Se acepta como función de otro relevador.
1	Relevador de sobrecorriente de fase y neutro.	50/51C, 50/51NC	Relevador independiente.
1	Función de automatismo	Por voltaje	Automatismo por medición de voltaje
1	Relevador de falla de interruptor.	50FI	En tensiones menores a 161 kV, se acepta como función el relevador de PP.
1 por cada relevador 50FI	Relevador de bloqueo sostenido	86FI	Se acepta como función de otro relevador.
2 por interruptor	Relevador de supervisión de bobina de disparo.	SBD	Se acepta como función de otro relevador o del MCAD.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1 por sección	Dispositivo de entradas y salidas	DEI E/S	Para secciones ID.

Continúa...

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Continuación...

ci1	Controles Emergentes		Solo para secciones tipo ID.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS o SCADA (CPS) para la integración de todos los equipos.

SECCIÓN TIPO CP-5

SECCIÓN TIPO PARA BANCOS DE CAPACITORES DE 44 kV Y MENORES.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador de sobrecorriente de fase y neutro (PP).	50/51C, 50/51NC 59/27 59NC	--
2 por interruptor	Relevador de supervisión de bobina de disparo.	SBD	Se acepta como función de otro relevador o del MCAD.
1	Función de automatismo	Reactivos Voltaje	Se acepta como función adicional en PP, siempre y cuando el Relevador tenga 6 entradas de corriente.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Módulo de entradas y salidas	DEI E/S	Para secciones ID.
1	Controles Emergentes		Solo para secciones tipo ID.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	Medidor Multifunción.	MM	Las funciones de Medición a Nivel Superior son a través del Medidor Multifunción. Medidor con Calidad de Energía.
1	LAN-SWITCH CAPA 2	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS o SCADA (CPS) para la integración de todos los equipos.

Nota: Para subestaciones de Distribución se acepta el esquema de protección para banco de capacitores de 44 kV y menores, se incluya en las secciones tipo para alimentadores de distribución y transformadores de potencia.

6.7.5 Equipamiento de Secciones Tipo para Protección de Barras

Estas secciones tipo deben cumplir con lo siguiente:

Debe estar totalmente equipada para proteger barras cada una con 9 alimentadores, independiente del arreglo de barras o cuando se indique otra cantidad en las **Características Particulares**.

Los relevadores auxiliares de disparo y bloqueo sostenido (86B) deben ser del tipo "LATCH".

Para la reposición del relevador 86B se debe realizar a través de un botón luminoso.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

35 de 102

Los relevadores auxiliares de disparo y bloqueo sostenido (86B) deben contar con capacidad de 12 alimentadores por barra, o el indicado en las **Características Particulares**, para el bloqueo al cierre y disparo en las bobinas 1 y 2 de cada interruptor, todos ellos alambrados a tablillas, si el relevador 87B cuenta con los suficientes contactos de salida con capacidad de disparo, para la cantidad solicitada de alimentadores, el relevador 86B podrá realizar únicamente el bloqueo al cierre.

Debe contar con relevadores 86BU (uno para cada barra correspondiente al esquema de falla de interruptor), con capacidad de 12 alimentadores por barra, o el indicado en las **Características Particulares**, para el bloqueo al cierre y disparo en bobinas 1 y 2 de cada interruptor, el diseño de ingeniería debe ser tal que permita el disparo de dicho relevador para todas las secciones involucradas a las barras, la operación del esquema diferencial de barras debe arrancar todos los esquemas 50FI de la barra asociada. Solo cuando se indique en **Características Particulares**, no se debe suministrar este relevador cuando ya existe el esquema en la subestación o cuando se indique que se ubicará en la sección tipo IA, IT o IX.

Cuando se suministre una protección diferencial de barras digital tipo distribuida, las unidades de bahía de dicha protección se deben instalar en una o dos secciones de tablero tipo DB. La unidad central de la protección diferencial de barras digital distribuida debe estar totalmente equipada para operar con el número de alimentadores.

La sección tipo DB-IM debe contar con medición de tensión y frecuencia en cada barra.

El alcance para la ampliación de protecciones diferenciales de barras se indica en **Características Particulares**.

El número máximo de gabinetes que deben conformar estas secciones deben ser dos (2) o el indicado en **Características Particulares**.

SECCIÓN TIPO DB-IM

SECCIÓN TIPO PARA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS EN ARREGLOS DE DOBLE INTERRUPTOR O INTERRUPTOR Y MEDIO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
2	Relevador diferencial de barras para dos zonas.	87B	Para tensiones de 230 y 400 kV, debe suministrar arreglo de relevadores o unidad central por zona y en gabinetes separados
2	Relevador de Disparo y Bloqueo sostenido por operación del 87B	86B	Se acepta como función adicional del relevador diferencial de barras
2	Relevador de Disparo y Bloqueo sostenido por operación del 50FI	86BU	--
1	Relevador para cierre en sincronismo	25SL	Solo cuando se solicite en Características Particulares .

SECCIÓN TIPO DB-BS

TABlero DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN PARA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS EN ARREGLOS DE BARRA SENCILLA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de barras para una zona.	87B	--
1	Relevador de Disparo y Bloqueo sostenido	86B	Se acepta como función adicional del relevador diferencial de barras
1	Relevador de Disparo y bloqueo sostenido	86BU	--

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

SECCIÓN TIPO DB-PT

**TABLERO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN PARA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS EN
ARREGLOS DE BARRA PRINCIPAL – BARRA DE TRANSFERENCIA**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de barras para tres zona.	87B	--
1	Relevador de Disparo y Bloqueo sostenido	86B	Se acepta como función adicional del relevador diferencial de barras
1	Relevador de Disparo y bloqueo sostenido	86BU	--

SECCIÓN TIPO DB-PA

**TABLERO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN PARA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS EN
ARREGLOS DE BARRA PRINCIPAL – BARRA DE AUXILIAR CON INTERRUPTOR
DE AMARRE O TRANSFERENCIA.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de barras para cuatro zonas.	87B	--
2	Relevador de Disparo y Bloqueo sostenido.	86B	Se acepta como función adicional del relevador diferencial de barras
2	Relevador de Disparo y Bloqueo sostenido.	86BU	--

SECCIÓN TIPO DB-TB

**TABLERO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN PARA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS EN
ARREGLOS DE BARRA UNO – BARRA DOS Y BARRA DE TRANSFERENCIA Y AMARRE**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador diferencial de barras para cinco zonas.	N 87B	--
2	Relevador de Disparo y Bloqueo sostenido.	86B	Se acepta como función adicional del relevador diferencial de barras
2	Relevador de Disparo y Bloqueo sostenido.	86BU	--

6.7.6 Equipamiento de Secciones Tipo para Interruptor para Transferencia, Amarre o Seccionador de Barras

Las secciones tipo IT o IA para el control y protección de interruptores de transferencia, en general, deben contar con el equipamiento necesario para trabajar con por lo menos 12 alimentadores; en caso que se requiera mayor capacidad se indicará en las **Características Particulares**.

Para secciones tipo IA, utilizadas en interruptores de amarre o transferencia en arreglos PA o TB, el diseño debe admitir disparos y recierres monopolares al interruptor, provenientes de otra sección tipo (cuando se utiliza como transferencia) a menos que se establezca lo contrario en **Características Particulares**; y admitir disparos tripolares provenientes del relevador 86 B o 86 BU.

Para secciones tipo IS, utilizadas en interruptor seccionador de barras, el diseño debe admitir el disparo tripolar por operación de la protección diferencial de barras o de falla de interruptor, que permita aislar la barra en la que se encuentre la falla. En arreglos de barras IM o DI, cuando se indique en **Características Particulares**, se debe suministrar un relevador 86 BU por barra.

En esta sección tipo, se debe contar con medición de frecuencia y tensión de la fase B, de cada una de las barras, mediante función del MCAD o lo indicado en las **Características Particulares**.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

37 de 102

En secciones tipo IT e IA, para arreglos PA y PT, así como en secciones tipo IT en arreglos TB, donde se ubiquen los TC's lado barra, como con interruptores de tanque muerto, se debe suministrar un esquema de protección para cuando el interruptor se ocupa como transferencia este esquema se describe en **Características Particulares**.

El número máximo de gabinetes que deben conformar estas secciones debe ser uno (1).

SECCIÓN TIPO IA e IS SECCIÓN TIPO PARA INTERRUPTORES DE AMARRE E INTERRUPTORES PARA SECCIONAMIENTO DE BARRAS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50FI	Relevador independiente.
1 por cada relevador 50FI	Relevador de bloqueo sostenido.	86FI	Se acepta como función de otro relevador.
1	Relevador para cierre en sincronismo.	25SL	Solo si se indica en Características Particulares .
1	Relevador de Disparo y Bloqueo sostenido.	86BU	Solo si se indica en Características Particulares .
2 por interruptor	Relevador de supervisión de bobinas de disparo.	SBD	Se acepta como función adicional de otro relevador.
1	Relevador verificador de sincronismo.	25/27	Se acepta como función de otro relevador o del MCAD.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	LAN-SWITCH	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración de todos los equipos.

SECCIÓN TIPO IT SECCIÓN TIPO PARA INTERRUPTORES DE TRANSFERENCIA.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1 por interruptor	Relevador de protección contra falla de interruptor con redisparo monopolar.	50FI	Relevador independiente.
1 por cada relevador 50FI	Relevador de bloqueo sostenido.	86FI	Se acepta como función de otro relevador.
1	Relevadores de Disparo y Bloqueo sostenido por operación del 50FI	86BU	Solo si se indica en Características Particulares o no exista sección tipo DB
1	Relevador verificador de sincronismo.	25/27	Se acepta como función de cualquier relevador o del MCAD.
2 por interruptor	Relevador de supervisión de bobinas de disparo.	SBD	Se acepta como función adicional de cualquier relevador.
1 por interruptor	Módulo de control y adquisición de datos (MCAD).	MCAD	En base a la Arquitectura del SAS este equipo se debe instalar en campo en Gabinete. Sólo en casos de Modernización se requiere en Tablero sección tipo IN.
1 por sección	Dispositivo de entradas y salidas	DEI E/S	Para secciones ID.
1	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 2 en base a la Arquitectura de la SAS.
1	LAN-SWITCH	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS o SCADA (CPS) para la integración de todos los equipos.

Nota: En caso de requerir protecciones propias con interruptores de tanque muerto para secciones tipo ID, se indican en las **Características Particulares**.

La sección tipo IT debe admitir disparos y recierres tripolares, en caso de requerirse disparo y recierre monopolar se debe indicar en las **Características Particulares**.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

6.7.7 Equipamiento de Secciones Tipo para Medidores Multifunción

Esta sección no aplica para tableros tipo ID a menos que se especifique en **Características Particulares**, en las secciones ID los medidores multifunción son instalados en las secciones de línea o transformador.

En secciones tipo MM deben estar instalados un máximo de seis (6) medidores multifunción, con sus tabllas, “block” de pruebas y accesorios de pruebas correspondientes. Todos los medidores deben cumplir con lo establecido en la especificación CFE G0000-48.

Las entradas de corriente y potencial de los medidores multifunción deben conectarse a través del “block” de pruebas a los transformadores de corriente y potencial del alimentador al cual estén asociados.

En un punto de intercambio de energía indicados en **Características Particulares** en arreglos IM, DI, PA y TB, la sección tipo MM, debe contar con un arreglo que permita conmutar las tensiones del medidor al transformador de potencial de la otra barra, mismo que debe ser seleccionado mediante contactos auxiliares de posición del equipo primario; lo anterior, en caso de perder la tensión de las fases o de una de ellas, y cuando se opere en condiciones de barras separadas.

Se deben conectar todos los medidores contenidos en cada sección tipo MM, para formar una red “Ethernet” para conectarse con la red LAN de la subestación.

Todos los medidores multifunción deben tener una clase de exactitud de 0.2 en energía y cumplir con la Especificación CFE G0000-48 Medidores Multifunción para Sistemas Eléctricos.

Los medidores multifunción deben tener la posibilidad de sincronización de tiempo en formato IRIG-B o mediante SNTP a través del puerto Ethernet.

Cuando se indique en **Características Particulares**, la sección tipo MM debe contar con un “Lan Switch” con 8 puertos 10/100 Base-T, con puerto para conexión en cascada, para su conexión a la red LAN de la subestación. Todos los medidores incluidos en las secciones de tablero deben conectarse a dicho “Lan Switch”.

SECCIÓN TIPO MM SECCIÓN TIPO PARA MEDIDORES MULTIFUNCIÓN

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
6	Medidor Multifunción	MM	--

6.7.8 Equipamiento de Secciones Tipo para Registrador de Disturbios

Esta sección no aplica para tableros tipo ID a menos que se especifique en **Características Particulares**.

Esta sección tipo debe contener dos registradores o la cantidad establecida en **Características Particulares** y deben cumplir con lo establecido en la especificación CFE GAHR0-89, además de estar incluidos en el Listado de Sistemas de Protección Aprobados PE-K3000-02 (LSPA).

El registrador de disturbios debe contar con “block” de pruebas para las entradas de corrientes y potenciales, y la cantidad de señales digitales y analógicas debe de especificarse en **Características Particulares** de acuerdo a lo establecido en la especificación CFE GAHR0-89 en lo referente a entradas digitales y analógicas.

Cuando se solicite en **Características Particulares**, se debe entregar una unidad de evaluación e impresora de registros. Las características de estos equipos se establecen en **Características Particulares**. En la unidad de evaluación debe estar instalado el software de configuración y explotación de los registradores de disturbios con su correspondiente licencia original.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

39 de 102

Cuando se solicite en **Características Particulares**, se deben entregar equipos Localizadores de Falla, Esquema de Sincrofasores para Medición de Área Amplia y Acciones Remediales o Analizador con Registro de Calidad de Energía, en esta sección.

**SECCIÓN TIPO RD
SECCIÓN TIPO PARA REGISTRADORES DE DISTURBIOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
2	Registrador de disturbios.	RD	Las señales digitales deben ser a través de protocolo IEC-61850, si el equipo no lo acepta en forma directa, se pueden utilizar Convertidores de contactos Cu/FO.
1	Unidad evaluadora.	UE	Solo cuando se indique en Características Particulares .
1	Impresora.	IMP	Solo cuando se indique en Características Particulares .

6.7.9 Equipamiento de Secciones Tipo para Localizador de Fallas

Esta sección no aplica para tableros tipo ID a menos que se especifique en **Características Particulares**.

Este equipamiento puede ser incluido en la sección RD a suministrar a menos que se especifique una sección por separado en **Características Particulares** y referir sus especificaciones en **Características Particulares**.

Estos equipos deben cumplir con lo que aplique de lo establecido en la especificación CFE G0000-81.

**SECCIÓN TIPO LF
SECCIÓN TIPO PARA LOCALIZADOR DE FALLAS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
2	Localizadores de Falla	LF	--
1	Unidad evaluadora.	UE	Solo cuando se indique en Características Particulares .
1	Impresora.	IMP	Solo cuando se indique en Características Particulares .

6.7.10 Equipamiento de Secciones Tipo para Esquemas de Sincrofasores para Medición de Área Amplia y Acciones Remediales – ESMAR

Esta sección no aplica para tableros tipo ID a menos que se especifique en **Características Particulares**.

Este equipamiento puede ser incluido en la sección RD a suministrar a menos que se especifique una sección por separado en **Características Particulares** y referir sus características de acuerdo a la especificación CFE G0100-16.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

40 de 102

**SECCIÓN TIPO ESMAR
SECCIÓN TIPO PARA ESQUEMA DE SINCRFASORES PARA MEDICIÓN DE ÁREA AMPLIA Y ACCIONES
REMEDIALES**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Esquema de Sincrofasores para Medición de Área Amplia	ESMAR	--
1	Unidad evaluadora.	UE	Solo cuando se indique en Características Particulares.
1	Impresora.	IMP	Solo cuando se indique en Características Particulares.
1	LAN-SWITCH	LAN-SWITCH	Solo cuando se indique en Características Particulares.

6.7.11 Equipamiento de Secciones Tipo para Analizador con Registro de Calidad de Energía.

Esta sección no aplica para tableros tipo ID a menos que se especifique en **Características Particulares.**

Este equipamiento puede ser incluido en la sección RD a suministrar a menos que se especifique una sección por separado en **Características Particulares** y debe cumplir con la Especificación CFE G0100-26 Analizador con Registro Permanente de Calidad de Energía.

**SECCIÓN TIPO PQ
SECCIÓN TIPO PARA ANALIZADOR CON REGISTRO DE CALIDAD DE ENERGÍA**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Analizador con Registro de Calidad de Energía	--	--
1	Unidad evaluadora.	UE	Solo cuando se indique en Características Particulares.
1	Impresora.	IMP	Solo cuando se indique en Características Particulares.

6.7.12 Equipamiento de Secciones Tipo para Protecciones de Unidades Generadoras.

Las secciones tipo para Protección de Unidades Generadoras de acuerdo a su arreglo de protecciones ya sea para los procesos de generación hidroeléctrica y termoeléctrica establecido en el anexo IEEE C37-102-2006, deben incluir los siguientes equipos como mínimo:

- a) Protección Primaria de Generador 1 (PPG1).
- b) Protección Primaria de Generador 2 (PPG2).
- c) Relevador para la recepción del Disparo Automático de Generación (DAG)
- d) Protección del Transformador Principal de 3 o 2 devanados (PTP)
- e) Protección Diferencial de Generador-Transformador Principal (87GT).
- f) Protección del Transformador Auxiliar de 2 devanados (PTSA).
- g) Protección del Transformador de Excitación (PTE).
- h) Registrador digital de eventos y fallas.
- i) Procesador de comunicaciones multiprotocolos.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- j) Equipo de medición fasorial (PMU).
- k) Relevadores de disparo y bloqueo sostenido.
- l) Equipo para sincronización de reloj GPS.
- m) Unidad para configuración, evaluación y registro de información.
- n) Tablillas de fuerza, control y block de pruebas.
- o) Tablero de protecciones de la Unidad Generadora.

Características de los equipos instalados en el tablero de protecciones para unidad generadora.

a) Relevadores de Protección.

- Los relevadores de protección deben cumplir con lo establecido en la especificación CFE G0000-81 y estar incluidos en el listado de relevadores de protección aprobados por LAPEM y aceptados para la función de protección propuesta.
- Cada relevador considerado debe contar con capacidad en cuanto a contactos de salida, entradas para monitoreo, lógicas de control internas, procesamiento y funcionalidad en general, para implementar los criterios de ajuste de los elementos de protección, de acuerdo al procedimiento normalizado de CFE G0100-07 "Ajustes de Protecciones de Generador y Transformadores"
- Se deben considerar relevadores numéricos microprocesados multifunción con redundancia en funciones de protección.
- La protección primaria de Generador PP2 debe utilizar un algoritmo de operación diferente al que utiliza la protección primaria de Generador PP1.
- La alimentación de Corriente Directa a cada uno de los relevadores debe ser de distintos bancos de baterías, distintos tableros de c.c. y con interruptores termomagnéticos independientes.
- Los relevadores microprocesados deben contar como mínimo con un puerto Ethernet y tres (3) puertos seriales; dos (2) puertos RS-232 y con un (1) puerto RS-485 con acceso simultáneo o los que se indique en **Características Particulares**.
- Además del protocolo de comunicaciones propietario, el relevador de protección debe tener la capacidad de manera los siguientes protocolos de comunicación: Modbus TCP/IP, DNP 3.0 o IEC 61850, o los que se indique en **Características particulares**.
- La sección del tablero de protecciones del generador debe incluir las preparaciones para enviar a los sistemas de control de la Unidad generadora, la indicación de estado de cada una de las funciones de protección de los relevadores de protección, a través de protocolo vía cableado de fibra óptica, por lo que los tableros deben incluir los equipos y dispositivos electrónicos requeridos para el envío de las señales a través de un bus de comunicación.
- Los equipos de protección, medición e integración incluidos en el tablero TPCM, deben contar con la funcionalidad para ser sincronizado en tiempo vía GPS, a través de un formato de tiempo estandarizado como IRIG-B modulado o demodulado.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- Cada relevador de protección, debe ser de tecnología digital micro procesada multifunción de última generación, y contar al menos con las funciones de protección indicadas en la sección tipo para cada modelo de relevador, y que cumpla con todos los requerimientos generales establecidos en esta especificación CFE V6700-62, en lo referente a tableros de Generador y Transformadores de Unidades, además de lo que se especifique en las **características particulares** de cada equipo y del proyecto.

b) Registrador de disturbios

Este equipo debe cumplir con lo establecido en la especificación CFE GAHR0-89, además de estar incluidos en el Listado de Sistemas de Protección Aprobados PE-K3000-02 (LSPA).

El registrador de disturbios debe contar con “block” de pruebas para las entradas de corrientes y potenciales, y la cantidad de señales digitales y analógicas debe de especificarse en **Características Particulares** de acuerdo a lo establecido en la especificación CFE GAHR0-89 en lo referente a entradas digitales y analógicas.

El registrador digital de eventos y fallas debe de estar incluido en el Listado de Sistemas de Protección Aprobados PE-K3000-002 (LSPA).

Además, que cumpla con todos los requerimientos establecidos en esta especificación CFE V6700-62 en lo referente al equipamiento de secciones tipo para Registrador de Disturbios (6.7.8 además de lo que se especifique en las **características particulares** de cada equipo y del proyecto.

c) Procesador de comunicaciones multiprotocolos.

- Este equipo debe contar con la funcionalidad para permitir la integración de señales (datos analógicos y digitales) en tiempo real vía comunicaciones, provenientes de los relevadores de protección instalados en el tablero TPCM y permitir la manipulación de esta información (seleccionar datos de interés y generar lógicas con estos datos), para su posterior envío a equipos de un nivel superior como son: el sistema de control distribuido de la Unidad (SCD) y la unidad terminal remota de la central (UTR).
- Debe considerar al menos el manejo de los siguientes protocolos de comunicación para integrar relevadores de diferentes marcas y comunicarse con equipos de nivel superior (SCADA, UTR, SCD, etc.): IEC-61850, DNP 3.0, Modbus RTU.
- Además, debe contar con la capacidad de poder integrar señales físicas de campo (entradas discretas) y contar con salidas físicas (contactos) para realizar controles y envío de alarmas.
- La capacidad del equipo, en cuanto a puertos de comunicaciones, salidas y entradas físicas, debe estar dimensionada para cumplir con todos los requerimientos que se especifican en las **características particulares** del equipo y del proyecto, considerando una disponibilidad de un 40 % para trabajos futuros.
- Que el equipo cuente con la funcionalidad para ser sincronizado en tiempo vía GPS.

d) Equipo de medición fasorial (PMU). Esquema de Sincrofasores para Medición de Área Amplia y Acciones Remediales – ESMAR.

- Este equipo aplica en caso de que el registrador de disturbios no incluya la funcionalidad PMU.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- Este equipo de medición fasorial debe cumplir con lo establecido en la especificación CFE G0100-16.
- Además debe cumplir con todos los requerimientos establecidos en esta especificación CFE V6700-62, en lo referente al equipamiento de secciones tipo para esquemas de sincrofasores para Medición de Área Amplia y Acciones Remediales – ESMAR (6.7.10) además de lo que se especifique en las **características particulares** de cada equipo y del proyecto.
- Debe permitir el manejo de cuando menos 8 juegos de sincrofasores (voltaje-corriente) para su envío vía Ethernet (red LAN) a un sistema concentrador y control.
- Que el equipo cuente con la funcionalidad para ser sincronizado en tiempo vía GPS.

e) Relevadores de disparo y bloqueo sostenido.

- En los tableros de TPCM donde se utilicen relevadores auxiliares de disparo y bloqueo sostenido (86), deben cumplir con lo establecido en la especificación CFE G6800-59 o bien ser del tipo biestable si así se solicita en **Características Particulares**. Estos relevadores, deben contar con:
 - Una lámpara indicadora de tensión de presencia.
 - Bobina de operación de 125/250 V c.d., (Salvo lo indicado en las **características particulares**).
 - Debe contar con reposición manual, ya sea mediante manija o botón pulsador.
 - Indicación visual de operación, preferentemente de tipo mecánico.
 - Alta velocidad con contactos de corte en la bobina de operación.
 - Bobina de operación para servicio continuo.
 - Capacidad de contactos auxiliares 600 Vc.a., 20 A continuos y 250 A durante 3 s.
 - Según la lógica de disparo implementada por la especificación de CFE G0100-07, Se requiere el suministro de 9 relevadores de bloqueo sostenido, según se indica:
 - 1 pza. de relevador 86 para fallas externas a la unidad (86-1).
 - 2 pza. de relevador 86 para fallas del generador eléctrico (86G-1 y 86G-2) para PP1 y PP2.
 - 1 pza. de relevador 86 para fallas en la zona de protección diferencial generador-transformador principal (86-GT).
 - 1 pza. de relevador 86 para fallas del transformador principal (86-TP).
 - 1 pza. de relevador 86 para fallas del transformador de servicios auxiliares (86-TSA).
 - 1 pza. de relevador 86 para fallas del transformador de excitación (86-TE).
 - 2 pza. de relevador 86 para fallas mecánicas (turbina y caldera) (86-M).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

f) Equipo para sincronización de reloj GPS.

- Se debe suministrar un sistema completo para sincronía de reloj, necesario para proveer esta señal a los equipos instalados en el tablero de protecciones tales como:
 - Protecciones de Generador y Transformadores.
 - Registrador de eventos y fallas.
 - Procesador de comunicaciones multiprotocolos.
 - Equipo de medición fasorial.
- El equipo o sistema debe contar con las señales de sincronía de tiempo más comunes: IRIG-B modulado y demodulado, PPS, entre otros.
- El equipo o sistema debe tener la capacidad para poder sincronizar todos los equipos instalados en el tablero que cuenten con esta funcionalidad. Cuando menos se debe mantener una disponibilidad de un 40 % en puertos para sincronizar equipos a futuro.

g) Unidad para configuración, evaluación y registro de información.

- Se debe proporcionar una unidad de evaluación e impresora de registros, que cuente con la capacidad de manejo de todo el software que se requiera para configurar y evaluar el comportamiento de los equipos instalados en el tablero TPCM. Las características de estos equipos se establecen en **Características Particulares** de esta misma especificación CFE V6700-62, además de lo que se especifique en el propio proyecto.
- En la unidad de evaluación debe estar instalado el software de configuración y explotación de todos los equipos instalados en el tablero TPCM, con su correspondiente licencia original.

h) Tablillas de fuerza, control y block de pruebas.

- Los blocks de prueba que se utilizarán para el alambrado de los equipos montados en el tablero TPCM, deben cumplir con todos los requerimientos establecidos en esta especificación CFE V6700-62, en lo referente al apartado “Block de Prueba” (6.4.4) además de lo que se especifique en las **características particulares** de cada equipo y del proyecto.
- Se debe considerar cuando menos la siguiente cantidad de blocks de prueba para los equipos de protección, medición y registro antes mencionados. Esta cantidad dependerá que se cumpla con el requisito solicitado en la especificación CFE V6700-62, de que cada circuito de corriente, voltaje y los contactos de salida y entrada de los equipos descritos, se alambren a través de un block de pruebas.
 - 3 pza. Protección Generador Primaria PPG1.
 - 3 pza. Protección Generador Primaria PPG2.
 - 2 pza. Protección Diferencial del Generador-Transformador Principal (87GT).
 - 2 pza. Protección del Transformador Principal (PTP).
 - 2 pza. Protección del Transformador de Servicios Auxiliares (PTSA).
 - 2 pza. Protección Transformador de Excitación (PTE).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- 5 pza. Registrador digital de eventos y fallas.
- Las tabllas utilizadas en las secciones tipo del tablero TPCM deben cumplir con los requerimientos descritos en esta especificación CFE V6700-62 (Tableros de Protección, Control, Medición, Supervisión y Registro para Subestaciones Eléctricas), en lo referente al apartado “Tablillas de Conexiones” (6.6.4.2), además de lo que se especifique en las **características particulares** del proyecto.
- El alambrado de cada equipo y accesorio instalado en el tablero TPCM debe cumplir con los requerimientos descritos en esta especificación CFE V6700-62 (Tableros de Protección, Control, Medición, Supervisión y Registro para Subestaciones Eléctricas), en lo referente al apartado “Alambrado” (6.6.4), además de lo que se especifique en las **características particulares** del proyecto.

i) Tablero de TPCM para Unidad Generadora

- El tablero para unidades generadoras debe estar formado básicamente por 2 secciones de protección para el generador eléctrico y los transformadores de Unidad, según se indica en esta especificación CFE V6700-62 (Tableros de Protección, Control, Medición, Supervisión y Registro para Subestaciones Eléctricas), en lo referente al apartado “Sección para Unidades Generadoras” (6.4.1.5), dependiendo del tipo de Unidad generadora (GTV, GTG, GTH o GCCI), debe ser la cantidad de secciones del tablero, a indicar en las **características particulares** del proyecto.
- En la sección 1 se debe acomodar los siguientes equipos:

**SECCIÓN TIPO GTV, GTG, GTH y GCCI
SECCIÓN TIPO PARA PROTECCIÓN DEL GENERADOR ELÉCTRICO.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador digital de protección primaria 1 del Generador Eléctrico	PPG1	Relevador independiente.
1	Relevador digital de protección primaria 2 del generador Eléctrico	PPG2	Relevador independiente.
1	Relevador digital para recepción del DAG	DAG	Solo si se indica en Características particulares
6	Relevador de bloqueo y disparo sostenido.	86	86-1, 86G-1, 86G-2, 86 de Turbina, 86 de Caldera, 86FI (en caso de tener interruptor de máquina en lado de baja tensión del transformador principal).
1	Procesador de comunicaciones multiprotocolo	-	Se acepta que la función multiprotocolo esté incluida en la protección digital
1	LAN-SWITCH	SWITCH	Para la integración de todos los equipos a un servidor SCADA de planta.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

46 de 102

- En la sección 2 se debe acomodar los siguientes equipos:

**SECCIÓN TIPO PTP
SECCIÓN TIPO PARA PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR PRINCIPAL, DE SERVICIOS AUXILIARES Y
EXCITACIÓN.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador digital de protección diferencial del generador-transformador principal	87GT	Relevador independiente.
1	Relevador digital de protección primaria del Transformador principal	PPTP	Relevador independiente.
1	Relevador digital de protección primaria del Transformador de servicios auxiliares	PPTSA	Relevador independiente
1	Relevador digital de protección primaria del Transformador de excitación	PPTE	Relevador independiente, solo si se indica en Características Particulares
4	Relevador de bloqueo y disparo sostenido.	86	86GT, 86TP, 86TSA, 86TE
1	Procesador de comunicaciones multiprotocolo	--	Se acepta que la función multiprotocolo esté incluida en la protección digital
2	Convertidores de Contacto a Fibra Óptica (Cu/FO)	Cu/FO	Para enviar señales de Disparo 1 Y 2 hacia la Subestación Eléctrica en base a la Arquitectura de la SAS, si se indica en Características particulares,
1	LAN-SWITCH	SWITCH	Para la integración de todos los equipos a un servidor SCADA de planta.

- En la sección 3 se debe acomodar los siguientes equipos:

**SECCIÓN DE SINCRONIZACIÓN GTV, GTG, GTH y GCCI
SECCIÓN DE SINCRONIZACIÓN DEL GENERADOR ELECTRICO.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador digital de sincronización automática	25G-A	Relevador independiente.
1	Relevador digital para verificación de sincronismo	25G-M	Relevador independiente.
1	Ménsula de sincronización (sincronoscopio, voltímetro y frecuencímetro de entrada y operación)	S, V/V, F/F	--
1	Selector de sincronización (manual/automático/fuera/prueba)	--	--
2	Conmutadores de tres posiciones con retorno al centro, uno (1) para subir/bajar velocidad de turbina y uno (1) para subir/bajar voltaje de excitación	--	Se acepta botones de comando que sustituyan la función del conmutador, se indicará en Características Particulares.
1	Selector para cierre y apertura de interruptor	--	Dependiendo del arreglo de los interruptores asociados a la Unidad generadora y si se tiene interruptor de generador en el lado de baja tensión transformador principal, debe ser la cantidad indicada en Características Particulares.
1	LAN-SWITCH	SWITCH	Sólo si se indica en Características Particulares

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- En la sección 4 se debe acomodar los siguientes equipos:

SECCIÓN TIPO MM
SECCIÓN TIPO PARA MEDIDORES MULTIFUNCIÓN PARA UNIDAD GENERADORA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
4	Medidor Multifunción	MM	Medidores Multifunción para generación neta, bruta, de servicios auxiliares y de excitación, la cantidad y el servicio debe ser indicados en Características Particulares .

- En la sección 5 se debe acomodar los siguientes equipos:

SECCIÓN TIPO RD PARA UNIDADES GENERADORAS
SECCIÓN PARA REGISTRADORES DE DISTURBIOS DE UNIDAD GENERADORA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Registrador de disturbios.	RD	Las señales digitales deben ser cableadas en forma directa, a través de cableado de cobre.
1	Unidad de Medición Fasorial	PMU	Se acepta que la función PMU esté incluida en el registrador de disturbios.
1	Unidad evaluadora.	UE	Sólo cuando se indique en Características Particulares .
1	Impresora.	IMP	Sólo cuando se indique en Características Particulares .

- Debe contar con un switch capa 2 que integre la conectividad Ethernet de todos los dispositivos electrónicos (DEI's) instalados en cada sección del tablero tipo TPCM. En el caso de tableros de unidades de generación se requieren 2 switch, uno por cada sección de protecciones.
- El tablero debe cumplir cuando menos con las siguientes características técnicas, las cuales están descritas en esta especificación CFE V6700-62 (Tableros de Protección, Control, Medición, Supervisión y Registro para Subestaciones Eléctricas), en lo referente a tableros para unidades Generadoras y cualquier otra característica general que aplique para cualquier tipo de tablero definido en la especificación, además de las **características particulares** definidas en el proyecto.
 - Requerimientos de los TPCM (6.4).
 - Características de Fabricación (6.5).
 - Características Auxiliares (6.6).
 - Componentes de la Sección Tipo (6.7).
 - Funciones de Disparo (6.8).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- Documentación y software (6.9).
- Suministro (6.10).
- Condiciones de Operación (7.0).
- Condiciones de desarrollo sustentable (8.0).
- Condiciones de seguridad industrial (9.0).
- Control de calidad (10.0).
- Marcado (11.0).
- Empaque, embalaje, embarque, transportación, descarga, recepción, almacenaje y manejo (12.0).

j) Alcance del Proveedor

El alcance del proveedor está acotado a los siguientes conceptos dentro del proyecto:

- El suministro del tablero TPCM con las secciones necesarias según el alcance del proyecto. Para el caso de Unidades Generadoras debe ser de 2 secciones de protección.
- El suministro de todos los equipos, componentes y materiales descritos en este documento, que forman parte del tablero TPCM para una Unidad Generadora.
- El suministro de todo el refaccionamiento de seguridad (equipos y componentes), según se indica en esta especificación CFE V6700-62 y lo que se indique en **características particulares** del proyecto.
- El suministro de toda la documentación que avale los trabajos de ingeniería realizados por el fabricante (diagramas, cédulas de cableado, en forma digital y otros), además del software que se requiera para la configuración y el manejo de información de los equipos instalados en el tablero TPCM.
- Los trabajos de instalación y el alambrado a tablilla de todos los equipos que debe incluir los tableros TPCM para una unidad Generadora descritos en este documento y que forman parte de la especificación CFE V6700-62.
- Los trabajos de ingeniería para el montaje, instalación y alambrado de todos los componentes incluidos en el tablero TPCM. Estos trabajos incluyen diagramas, cédulas de cableado, documentos de pruebas, y cualquier otra información que sea necesaria para validar todos los trabajos por parte del proveedor.
- Las pruebas en fábrica del tablero TPCM (cada componente instalado en el tablero), las cuales deben ser evaluadas por personal de CFE antes de la entrega del bien.
- La entrega del tablero TPCM, componentes adicionales y todo el refaccionamiento de seguridad, en los almacenes de CFE de la central generadora que se especifique en las **características particulares** del proyecto.
- El alcance de los trabajos que a continuación se describen, dependerá de cada central en particular y debe especificarse en las **características particulares** de cada proyecto.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- La instalación del tablero en el sitio final (Cuarto de control o contenedor de tableros en caso de Unidades turbogas paquete).
- Los trabajos de ingeniería para el cálculo de ajustes de las protecciones, ajustes de equipos de medición y configuración para integración de señales.
- Los trabajos de cableado de señales de campo al tablero TPCM.
- Las pruebas de puesta en servicio de todos los equipos instalados en el tablero: faseos, pruebas de elementos de protecciones, prueba de señales e interlocks de disparos.



020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

50 de 102

**SECCIÓN TIPO GENERADOR Y TRANSFORMADOR
SECCIÓN TIPO PARA GENERACIÓN Y TRANSFORMADOR**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN ANSI	OBSERVACIONES
1	Relevador de Protección diferencial de Generador (PP1).	87G	Relevador independiente.
1	Relevador de Protección diferencial de Generador (PP2).	87G	Relevador independiente. Con diferente algoritmo de operación al de la protección PPG1.
1	Relevador de respaldo del Generador, para fallas trifásicas y entre fases.	21G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de sobre excitación del Generador.	24G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Esquema de protección y monitores de sobre temperatura en los devanados del estator.	26/49	Se acepta como función adicional de otro relevador.
1	Relevador de bajo voltaje del Generador.	27G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de potencia inversa del Generador.	32G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de pérdida de campo del Generador.	40G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de secuencia negativa del Generador.	46G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador por energización inadvertida del Generador.	50/27	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de sobre corriente del Generador.	50/51G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de sobre corriente del neutro del transformador principal.	51NT	Se acepta como función adicional de la protección primaria del transformador principal (PPTP).
1	Relevador de sobretensión del Generador.	59G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de balance de tensión.	60G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de fallas a tierra en el estator del Generador.	64G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de protección 100% tierra en el estator por inyección.	64S	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de sincronismo.	25	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PP1 y PP2), o relevador independiente.
1	Relevador de pérdida de sincronismo del Generador.	78G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador de frecuencia del Generador.	81G	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).

Continúa...

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

51 de 102

Continuación...

1	Relevador de falla a tierra bus del generador	64B	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2). En caso de que uno no cuente con esta función debe utilizarse un relevador independiente.
1	Relevador de falla a tierra del devanado de campo del generador.	64F	Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2). En caso de que uno no cuente con esta función debe utilizarse un relevador independiente.
1	Relevador de protección contra falla de interruptor	50FI	Aplica cuando se tiene interruptor de máquina del lado de baja del transformador principal. Se acepta como función adicional de ambas protecciones primarias (PPG1 y PPG2).
1	Relevador diferencial de grupo del generador-transformador Principal.	87GT	Relevador independiente a la PPTP.
1	Relevador diferencial del Transformador principal de 2 o 3 devanados	87TP	Se acepta como función adicional de la protección primaria del transformador principal (PPTP).
1	Relevador de sobre excitación del transformador principal.	24T	Se acepta como función adicional de la protección primaria del transformador principal (PPTP).
1	Sobre temperatura de devanados del transformador principal	49T	Función configurada en la protección primaria del transformador principal (PPTP), para incorporar el último paso de disparo del elemento primario al esquema de protección del transformador.
1	Sobre temperatura de aceite del transformador principal	26T	Función configurada en la protección primaria del transformador principal (PPTP), para incorporar el último paso de disparo del elemento primario al esquema de protección del transformador.
1	Sobrepresión súbita y acumulación de gases del transformador principal	63T	Función configurada en la protección primaria del transformador principal (PPTP), para incorporar el disparo por sobre presión súbita y acumulación de gases al esquema de protección del transformador.
1	Relevador diferencial del transformador Auxiliar de 2 devanados (PPTA).	87TSA	Se acepta como función adicional de la protección primaria del transformador Auxiliar (PPTA).
1	Relevador de sobre corriente del transformador de servicios auxiliares alta tensión.	50/51HTSA	Se acepta como función adicional de la protección primaria del transformador Auxiliar (PPTA).
1	Relevador de sobre corriente del transformador de servicios auxiliares baja tensión.	50/51LTSA	Se acepta como función adicional de la protección primaria del transformador Auxiliar (PPTA).
1	Relevador de sobre corriente de neutro del transformador Auxiliar.	51NTSA	Se acepta como función adicional de la protección primaria del transformador Auxiliar (PPTA).
1	Sobre temperatura de devanados del transformador principal	49TSA	Función configurada en la protección primaria del transformador principal (PPTSA), para incorporar el último paso de disparo del elemento primario al esquema de protección del transformador.

Continúa...

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Continuación...

1	Sobre temperatura de aceite del transformador de servicios auxiliares	26TSA	Función configurada en la protección primaria del transformador principal (PPTSA), para incorporar el último paso de disparo del elemento primario al esquema de protección del transformador.
1	Sobrepresión súbita del transformador de servicios auxiliares	63TSA	Función configurada en la protección primaria del transformador principal (PPTSA), para incorporar el disparo por sobre presión súbita al esquema de protección del transformador.
1	Relevador de protección diferencial del transformador de excitación	87TE	Aplica si la capacidad del transformador es igual o mayor a 1000 kVA. Se acepta como función adicional de la protección primaria del transformador de excitación (PPTE).
1	Relevador de sobrecorriente de fase del transformador de excitación	50/51TE	Se acepta como función adicional de la protección primaria del transformador de excitación (PPTE).
1	Sobre temperatura de devanados del transformador de excitación	49TE	Función configurada en la protección primaria del transformador de excitación (PPTE), para incorporar el último paso de disparo del elemento primario al esquema de protección del transformador.
1	Sobrepresión súbita del transformador de excitación	63TE	Aplica si el transformador está sumergido en aceite. Función configurada en la protección primaria del transformador de excitación (PPTE), para incorporar el disparo por sobre presión súbita al esquema de protección del transformador.
1	Relevador de disparo y bloqueo sostenido para fallas externas a la Unidad.	86-1	Relevador independiente y externo a las protecciones PP1, PP2, PPTP, PPTA, PPTE.
2	Relevador de disparo y bloqueo sostenido para fallas internas del generador	86G-1 y 86G-2	Relevadores independientes uno para cada protección del generador PPG1 y PPG2
1	Relevador de disparo y bloqueo sostenido por falla de interruptor.	86FI	Aplica si se tiene interruptor de máquina del lado de baja tensión del transformador principal
4	Relevador de disparo y bloqueo sostenido para fallas internas en Transformadores.	86-GT, 86TP, 86TSA, 86TE	Relevador independiente y externo a las protecciones 87GT, PPTP, PPTA, PPTE.
2	Relevador de disparo y bloqueo sostenido para fallas mecánicas en turbina y caldera.	86-M	Relevador independiente y externo a las protecciones PPG1, PPG2, PPTP, PPTA, PPTE.
1	Registrador digital de eventos y fallas.	RD	Este equipo debe contar con hasta 32 entradas analógicas y 64 entradas digitales para registro y generación de eventos. Debe cumplir con características generales según apartado (6.7.8) de este documento.

Continúa...

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Continuación...

1	Procesador de comunicaciones multi-protocolos.	PCOMM	En base a la arquitectura de la SAS, para la integración de protecciones y envío de datos de interés a equipos de nivel superior (SCD, UTR, otros).
1	Equipo digital de medición fasorial (esquema de sincrofasores para medición de área amplia y acciones remediales).	ESMAR	Este equipo debe ser independiente al RD y contar cuando menos con 4 pares de fasores (voltaje-corriente). Debe cumplir con características generales según apartado (6.7.10) de este documento.
1	Equipo para sincronización de reloj vía GPS.	GPS	Este equipo debe tener la capacidad de suministrar la señal de sincronía a todos los equipos instalados en el tablero TPCM. Contar con los formatos más comunes para sincronización: IRIG-B modulado y demodulado, PPS, entre otros.
1	Unidad de configuración, evaluación y registros de información.	UE, IMP	Equipo microprocesado de última generación que permita la configuración y evaluación de cada equipo instalado en el tablero TPCM, además que permita la evaluación a través de un medio impreso de los eventos registrados durante un disturbio.
1	Equipo LAN-SWITCH	SWITCH	En base a la Arquitectura de la SAS para la integración vía Ethernet de todos los equipos instalados en el tablero TPCM.

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

6.7.13 Equipamiento y Características de Secciones Tipo para Gabinetes de Campo.

6.7.13.1 Gabinetes Centralizadores de Campo para Tensiones y Corrientes.

Las características de estos gabinetes están referidas en el **Apéndice E**

6.7.13.2 Gabinetes de campo para MCAD y convertidores Cu/FO

Las características de estos gabinetes están referidas en el **Apéndice E**

6.8 Funciones de Disparo

Los disparos generados por los relevadores de protección; por los dispositivos o protecciones mecánicas de los equipos primarios y los provenientes de otras secciones tipo o de señales remotas, deben cumplir con lo siguiente:

- El contacto del relevador debe ser sin potencial (contacto seco).
- Estar alambrados a tabllas terminales que permitan enviar estas señales hasta los interruptores en las bahías o si se solicita en **características particulares**, alambrarse a los bornes de los convertidores Cu/FO.
- Las protecciones mecánicas o dispositivos de los bancos de transformación deben disparar al interruptor de lado de alta, de baja tensión y de servicios propios si fuese el caso.
- Cada señal de disparo de los esquemas de protección de Línea debe iniciar un ciclo de recierre monopolar o tripolar según se solicite en **Características Particulares** y adicionalmente debe dar arranque al relevador 50FI asociado.
- Las protecciones de falla de interruptor (50FI) deben recibir arranque de todas las protecciones que operen sobre el interruptor asociado, y enviar un redisparo tripolar o por fase según sea el caso, a cada una de las dos bobinas del interruptor. La salida de disparo definitivo de este relevador debe actuar sobre un relevador 86FI instalado en la propia sección y sobre el 86BU (que corresponda a la barra a la cual el alimentador está actualmente conectado).

6.8.1 Esquemas de Disparo Tripolar

6.8.1.1 Líneas de alta tensión de distribución

Las líneas de alta tensión de 69 kV a 161 kV deben de contar con un esquema de protección con disparo tripolar y con recierre programable, de conformidad con lo establecido en la norma CFE G1000-65-2015 y adicionalmente con lo siguiente:

- El relevador de protección P1 y P2 debe disparar sobre la bobina 1 y bobina 2.
- Las señales de redisparo del 50FI debe enviarse a bobinas de disparo 1 y 2.
- Para el bloqueo y habilitación local del recierre el esquema debe contar con un conmutador (43/79) de 2 posiciones (fuera de servicio/en servicio) por cada línea, o bien realizar esta función con las teclas disponibles en el esquema P2 o en la función adicional en el MCAD.

La habilitación y bloqueo del recierre también debe estar disponible a través de señales del CPS o del control remoto de los centros de operación de la subárea, área de control o de operación zonal de distribución, teniendo siempre como prioridad el bloqueo de la señal, es decir con cualquier de las indicaciones de bloqueo activadas el recierre debe permanecer bloqueado enviando una señal local y remota de ese estado.

- Quando el programa del esquema así lo contemple: cada señal, de disparo en secciones tipo LT para interruptor auxiliar (IA) o interruptor de transferencia (IT) debe iniciar un ciclo de recierre.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

- En instalaciones con interruptor de transferencia, el esquema de control de este interruptor debe estar preparado para operar con el recierre correspondiente cuando sustituya a un interruptor de línea.
 - En arreglos de interruptor y medio o de anillo se requiere un relevador de recierre para dos interruptores y un conmutador de cuatro posiciones: “fuera de servicio”, “recierre sobre interruptor 1”, “recierre sobre interruptor 2” y “recierre sobre ambos interruptores”. Se acepta que dicha funcionalidad sea programada en el relevador de recierre; en cuyo caso se debe contar con mandos externos y señalización del estado actual seleccionado.
- e) Las secciones LT-7 deben contar con disparos transferidos directos DTD y DTL. En las secciones LT-5 no aplican los disparos transferidos.

6.8.1.2 Esquemas de teleprotección

En caso de contar con esquemas de teleprotección:

- a) Debe contarse con un “block” de pruebas que permita deshabilitar la recepción y transmisión de la señal de teleprotección.
- b) Las señales de teleprotección deben utilizarse en los siguientes casos:
 - En el esquema de POTT con relevadores de distancia (21/21N).
 - En el esquema de POTT con relevadores de sobrecorriente direccional.
 - En un disparo transferido DTL operado por las siguientes funciones:
 - Cuando se realice la operación de un recierre sobre falla, la recepción de este DTL debe bloquear cualquier operación de recierre subsecuente.
 - Cuando se realice la operación para disparo de la unidad de tiempo de la protección 67/67 N de líneas de alta tensión.
 - Cuando opere para disparo una zona 2, 3 o 4 de un relevador de distancia.
 - En secciones tipo ID se acepta que las señales de POTT, 85L o DTL sean recibidas o procesadas a través de los relevadores de protección del esquema de la línea asociada a estas señales.
 - Se enviará al extremo colateral un disparo transferido directo DTD, cuando se tenga operación por falla de interruptor (50FI).
- c) Las señales de disparo remotas como DTD y DTL, deben activar las bobinas de disparo 1 y 2.

6.8.2 Alimentadores de distribución

Los alimentadores de distribución en tensiones iguales o menores a 34.5 kV, deben cumplir con lo establecido en la norma CFE G1000-65-2015 y con lo siguiente:

- a) El relevador PPA no debe bloquear el control del interruptor cuando se tenga la operación de alguna de las funciones de protección para el alimentador.
- b) Los relevadores de sobrecorriente PPA deben permitir la selección del ajuste de la protección 81 mediante una orden proveniente del sistema de control supervisorio también mediante un botón pulsador por cada paso (ajuste) que operen sobre una entrada digital. Dichos relevadores deben contar con por lo menos 3 pasos (ajustes) y una opción para el bloqueo de la función 81.
- c) Las secciones de los alimentadores deben estar preparadas para las funciones de disparo rápido de bus, fallas simultáneas de alimentadores y segregación de carga, mediante mensajes Goose y lógica cableada.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- d) Para el bloqueo y habilitación local del recierre el esquema debe contar con un conmutador (43/79) por cada línea, este debe ser de 2 posiciones (fuera de servicio/en servicio).

La habilitación y bloqueo del recierre también debe estar disponible a través de señales del CPS o del control remoto de los centros de operación de la subárea, área de control o de operación zonal de distribución, teniendo siempre como prioridad el bloqueo de la señal, es decir con cualquier de las indicaciones de bloqueo activadas el recierre debe permanecer bloqueado enviando una señal local y remota de este estado.

6.8.3 Esquemas con Disparo y Recierre Monopolar

Las secciones tipo para las líneas de transmisión con tensiones mayores a 161 kV, deben contar con un esquema de protección de disparo y recierre monopolar, que cumpla la norma CFE G1000-65-2015, ST-DRM-DRT-01 Lineamientos para la aplicación del esquema de recierre en líneas de 400, 230 y 115 kV y con los siguientes puntos:

- a) Debe realizar el disparo de la fase fallada e iniciar el ciclo de recierre.
- b) Realizar las acciones pertinentes para aislar la falla mediante la transmisión y recepción de señales por medio del equipo de teleprotección.
- c) Las salidas de disparo de la protección primaria 1 del esquema deben conectarse a las bobinas de disparo 1 y 2 de los interruptores asociados.
- d) Las salidas de disparo de las protecciones primaria 2 y de respaldo deben conectarse a las bobinas de disparo 1 y 2 de los interruptores asociados.
- e) Las salidas de redisparo del 50FI debe conectarse a ambas bobinas de disparo 1 y 2 y deben activarse de manera monopolar o tripolar dependiendo del tipo de disparo de la protección PP1, PP2 o 67N.
- f) En caso de que la falla evolucione a dos o tres fases o después de ejecutar un recierre con falla, debe realizarse un disparo tripolar y cancelar el proceso de recierre.
- g) En el caso de estar habilitada y operar la función de “detección de extinción de arco secundario”, se debe cancelar el proceso de recierre.
- h) Siempre deben tenerse salidas de disparo tripolar cuando una falla involucre más de una fase o por operación de la protección de respaldo e inhibirse el inicio de recierre para LT's con nivel de tensión mayor o igual a 230 kV.
- i) Las señales de teleprotección deben enviarse considerando las siguientes condiciones:
 - Un disparo transferido DTL operado por las siguientes funciones:
 - . Por operación de funciones tripolares en los esquemas de protección PP1 y PP2.
 - . Cuando se realice la operación de la protección de respaldo (67N).
 - Un disparo transferido directo DTD.
 - . Cuando se tenga operación del esquema de falla de interruptor (50FI).
- j) Las señales de disparo remotas como DTD y DTL deben operar a las bobinas de disparo 1 y 2.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

- k) En instalaciones con interruptor de transferencia, el esquema de control debe estar preparado para operar monopolarmente al interruptor de transferencia cuando sustituya a un interruptor de línea.
- l) Esquemas de recierre:
- Se debe contar con un conmutador de accionamiento eléctrico para control de recierre (43/79), debe permitir su operación local y remota, y contar con dispositivos para indicación de posición local y remota, el conmutador en posición “fuera de servicio” el relevador de recierre debe recibir una señal de bloqueo y las protecciones de línea deben recibir una señal de selección de disparo tripolar.
 - La acción del recierre hacia el(los) interruptor(es) debe pasar a través de un permisivo lógico para utilizarse en arreglos de recierres secuenciales, en los que se requiere verificar la tensión sana en las tres fases.
 - En arreglos de barra principal–barra de transferencia y barra 1 + barra 2 con transferencia es suficiente con habilitar exclusivamente el esquema en el interruptor propio, por lo que basta con un relevador de recierre para un solo interruptor y un conmutador de dos posiciones: “fuera de servicio y en servicio”. Lo anterior aplica también para el caso de interruptor auxiliar y/o de transferencia.
 - En arreglos de doble interruptor, interruptor y medio o de anillo se requiere un relevador de recierre para dos interruptores y un conmutador selector de DRM en base al procedimiento de DRM, seleccionable en forma remota y local, mapeado en la base de datos del SICLE. Se acepta que dicha funcionalidad sea programada en el relevador de recierre; en cuyo caso se debe contar con mandos externos y señalización del estado actual seleccionado.
- m) La operación de la función de protección por sobretensión (59) debe disparar el interruptor cuando se alcancen los valores de ajuste, debe conectarse a la bobina de disparo 1 y 2, no debe arrancar el relevador de recierre.
- n) Cuando se especifique en **Características Particulares** se debe bloquear la función 67N cuando el recierre monopolar (79) se encuentre en “recierre en progreso” (tiempo de polo abierto).

6.8.4 Esquemas de protección con DTD y DTL

Cuando se requiera de un esquema de teleprotección para utilizar disparos transferidos directos (DTD) y/o disparos transferidos de línea (DTL), dichos esquemas deben cumplir con lo siguiente:

Los disparos transferidos directos (DTL y DTD) deben transmitirse por separado a los extremos colaterales de las líneas mediante servicios de teleprotección independientes.

La recepción de los disparos transferidos directos (DTL y DTD), debe operar de la siguiente forma:

- La recepción del disparo transferido DTL debe operar a través de un temporizador (62DTL) con un intervalo de ajuste de 0 ms a 100 ms (no se aceptan temporizadores con respaldo de batería); que a su vez debe emitir su salida de disparo con un tiempo de operación ≤ 4 ms y con reposición automática, se permite se habilite esta función en los relevadores PP1 y/o PP2.
- La recepción de disparo transferido DTD debe operar a través de un temporizador (62DTD) con un intervalo de ajuste de 0 ms a 100 ms (no se aceptan temporizadores con respaldo de batería).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

6.8.5 Esquemas de control de equipo primario

La sección tipo debe contar con medios para realizar los mandos de cierre y apertura de interruptores y cuchillas asociadas al elemento protegido; dichos medios deben ser conmutadores manuales o mediante salidas digitales cuando se utiliza un DEI de control (MCAD o DEI de entradas y salidas digitales).

Los mandos remotos de control sobre el equipo primario asociado al elemento protegido deben tener la posibilidad de ser habilitados y deshabilitados desde el MCAD en las secciones tipo IN o desde el CPS en secciones tipo ID.

Todas las secciones tipo deben proporcionar una alarma en caso de que el conmutador local/remoto del interruptor se encuentre en posición local; dicha señal debe estar supervisada por el MCAD en secciones tipo IN y supervisada desde el relevador de protección o el DEI de entradas y salidas en secciones tipo ID.

6.8.6 Cierre de interruptores

El cierre debe estar supervisado por el estado de las cuchillas a ambos lados del interruptor o aquellas asociadas, que permitan una operación segura para el personal y el equipo primario.

Para tensiones de 69 kV o mayores, el cierre de interruptores se debe realizar mediante uno de los siguientes métodos:

- a) Supervisado por el relevador verificador de sincronismo (25/27).
- b) Supervisado por el relevador de cierre en sincronismo (25SL).

En tensiones menores a 69 kV, no se requiere verificación de sincronismo, a menos que se solicite dicha función en **Características Particulares**.

El proceso de cierre automático se debe abortar cuando haya transcurrido un tiempo definido en el intervalo de 0.5 min a 3.0 min, en caso de no operar el verificador de sincronismo y/o el relevador para cierre en sincronismo (25SL). En tableros tipo IN o el MCAD debe registrar cuando se aborte el proceso de cierre, en los tableros del tipo ID dicha señal debe enviarse al CPS.

Las señales de tensión de ambos lados del interruptor deben alimentar al relevador que cuente con la función 25/27 o 25SL, dependiendo del arreglo de barras y del estado de los interruptores y cuchillas de la bahía de que se trate.

6.8.7 Apertura de interruptores

Todas las aperturas de interruptores deben realizarse de manera directa sin permisivos.

6.8.8 Apertura emergente

6.8.8.1 Secciones integrales tipo IN

En secciones tipo con construcción integral (IN), se debe permitir la apertura del interruptor bajo una condición emergente. Dichas señales no deben contar con permisivos en la sección tipo y deben estar alambrados directamente a los circuitos de disparo del interruptor. Para poder enviar una de estas señales, deben presionar dos contactos normalmente abiertos colocados a los extremos de la sección tipo. Véase la figura 1. Se debe registrar en el control supervisorio su operación.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

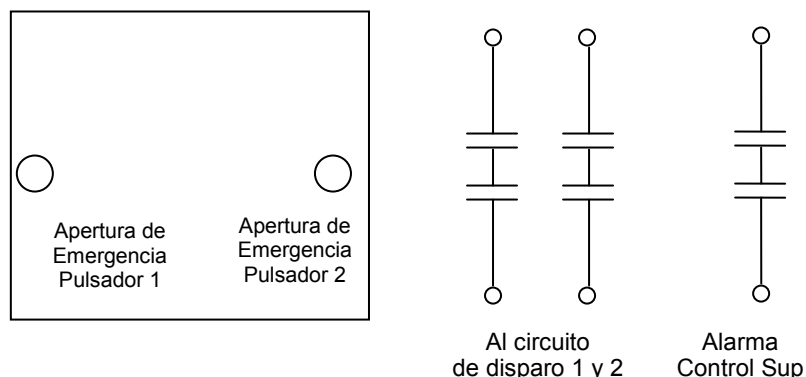


Figura 1 Apertura de emergencia

6.8.8.2 Secciones integrales para distribución tipo ID

En secciones tipo ID se debe permitir la apertura del interruptor bajo una condición emergente. Esta señal, no debe depender de:

- a) Permisivos.
- b) Alimentación de algún DEI.
- c) Funcionamiento de algún DEI.

El conmutador para mando emergente debe enviar una alarma al CPS y sus contactos deben estar alambrados directamente a los circuitos de disparo del interruptor. Los controles emergentes deben implementarse mediante conmutadores rotativos o botón pulsador con tapa de seguridad.

En secciones tipo ID se debe permitir el cierre del interruptor bajo una condición emergente, esta debe estar supervisada por el estado y condición operativa del interruptor, conmutadores local-remoto, el verificador de sincronismo, los relevadores de disparo y bloqueo sostenido (86), entre otros, dependiendo del tipo de sección.

6.8.9 Apertura y cierre de cuchillas

Las operaciones de cierre y apertura deben estar supervisadas por el estado de los interruptores o aquellas condiciones asociadas, que permitan una operación segura para el personal y el equipo primario. Para secciones tipo ID, solo si se indica en **características particulares**.

La imagen de cuchilla se debe detectar mediante 2 entradas para contactos “a” y “b” tanto para cuchillas con mecanismos monopolares como tripolares.

En base a lo anterior, para cuchillas con mecanismo monopolares los contactos “a” y “b”, se deben monitorear mediante arreglos de contactos del mismo tipo por fase conectados en serie.

Se define como ESTADO INDETERMINADO cuando ambas señales provenientes de los contactos “a” Y “b” tienen el mismo estado, esto aplica para ambos tipos de cuchillas (tripolares y monopolares), cuando un polo está en una posición diferente de los otros también se debe activar esta condición, como cuando no se cumpla toda la carrera para el cambio de estado del contacto “a” y “b”, aclarando que en las cuchillas no existe la discrepancia de polos.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

6.8.10 Funciones para secciones tipo ID

Las secciones tipo ID deben estar diseñadas para la interconexión del esquema de protección, control y medición de la sección SCADA (CPS) de la subestación.

En cada sección tipo ID debe contemplarse un DEI de entradas y salidas para aquellas señales que no están contempladas en ningún DEI de protección y que forman parte de la misma.

La sección tipo ID debe contar con los preparativos para su integración al SCADA (CPS) y mediante la interconexión de cada uno de los DEI's de protección, control y entradas-salidas, a las redes locales de comunicación local de la subestación:

- a) Red de comunicación de protocolo abierto.
- b) Red de comunicación de puerto transparente.

El proveedor debe proporcionar en forma impresa y electrónica, el perfil y mapeo de todos los DEI's que conforman la sección tipo.

6.8.11 Requerimientos de los Componentes

6.8.11.1 Mímico

Las secciones tipo deben contar con un mímico, a menos que se indique lo contrario en **Características Particulares** o lo indicado en esta especificación, que se utilizará para el control del equipo primario asociada al elemento protegido.

Deben presentar el diagrama unifilar del arreglo de barras de la bahía asociada al elemento protegido; mostrar visiblemente el estado de los interruptores y cuchillas.

Para el caso de las secciones tipo ID, el mímico solamente si se solicita en **características particulares**.

6.8.11.1.1 Tipos de mímico

Los mímicos se clasifican en los siguientes tipos: microprocesado en MCAD o en el CPS.

- a) Mímico microprocesado en MCAD.

Las características de los mímicos microprocesados incluidos en el MCAD, se establecen en la especificación CFE G0000-34.

- b) Mímico microprocesado en CPS.

El mímico de las secciones tipo ID debe programarse en las pantallas del SCADA CPS, por lo que estas secciones no cuentan con mímico, ya que no se considera como parte del alcance de las secciones tipo ID el suministro del CPS.

Las características de los mímicos microprocesados en CPS, se establecen en la especificación SCADA de Distribución.

6.8.11.2 Conmutadores

En los tableros de TPCM donde se utilicen conmutadores de control, deben cumplir con lo siguiente:

- Servicio continuo.
- 600 V c.a.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- 20 A continuos y 250 A durante 3 s.

6.8.11.3 Relevadores auxiliares

En los tableros de TPCM donde se utilicen relevadores auxiliares, deben cumplir con lo establecido en la especificación CFE GR94X-99.

6.8.11.4 Relevadores de disparo con bloqueo sostenido

En los tableros de TPCM donde se utilicen relevadores auxiliares de disparo y bloqueo sostenido (86), deben cumplir con lo establecido en la especificación CFE G6800-59, o bien ser del tipo biestable si así se solicita en **Características Particulares**. Estos relevadores, deben contar con:

- a) Una lámpara indicadora de tensión.
- b) Bobina de operación y reposición eléctrica.
- c) Servicio continuo.
- d) 600 V c.a.
- e) 20 A continuos y 250 A durante 3 s.
- f) Debe contar con reposición manual, ya sea mediante manija o botón pulsador.
- g) Para secciones tipo ID, se requiere relevadores tipo biestables, al menos que se especifique otra característica en **características particulares**.

GENERACIÓN

Alta velocidad con contactos de corte en la bobina de operación.

- a) Indicación visual de operación, preferentemente de tipo mecánico.
- b) Reposición manual por medio de manija o de botón pulsador.
- c) Deben operar con 125/250 V c.c. (salvo lo indicado en las **Características Particulares**).

6.8.11.5 LAN SWITCH

Los LAN Switch considerados en la ingeniería del tablero deben cumplir con la especificación CFE G0100-25 "LAN Switch Capa 2 para Subestaciones de Potencia"

6.8.11.6 Partes de repuesto y suministro para instalaciones colaterales

Todas las partes de repuesto y los relevadores suministrados por separado para subestaciones colaterales o como parte de una sección tipo de protección, cuando se soliciten en **Características Particulares**, deben ser idénticas, en cuanto a la calidad de materiales, mano de obra, características, funcionalidad, marca, modelo y versión a los equipos incluidos en las secciones ofertadas; lo anterior, con el propósito de asegurar su cabal compatibilidad e intercambiabilidad.

6.8.11.7 Relevadores de protección

Los relevadores de protección deben cumplir con lo establecido en la especificación CFE G0000-81 y estar incluidos en el Listado de Sistemas de Protección Aprobados vigente (LSPA).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

6.8.11.8 Esquemas de Sincrofasores para Medición de Área Amplia y Acciones Remediales – ESMAR

Todos los Esquemas de Sincrofasores para Medición de Área Amplia y Acciones Remediales – ESMAR deben tener capacidad para monitorear un alimentador por cada equipo, al menos que se indique otra cantidad en **Características Particulares**.

6.8.11.9 Localizador de Fallas

Todos los Localizadores de Fallas deben operar bajo el principio de Onda Viajera, al menos que se indique otro principio en **Características Particulares**.

6.8.11.10 Medidores multifunción

Todos los medidores multifunción deben cumplir con lo establecido en la especificación CFE G0000-48.

6.8.11.11 DEI de entradas y salidas

Las características del DEI de entradas/salidas a utilizarse en secciones tipo ID, se establecen en el apéndice C

6.8.11.12 Módulo de control y adquisición de datos

El módulo de control y adquisición de datos (MCAD), debe cumplir con lo establecido en la especificación CFE G0000-34.

6.8.11.13 Convertidores de contacto a fibra óptica Cu/FO

Un equipo Convertidor de Contactos a Fibra Óptica o simplemente CuFO, es un Equipo de Entradas y Salidas, que se encarga de transmitir señales de contacto seco que recibe, hasta otro CuFO interconectados mediante una Red Punto a Punto, que las reproduce, e incluso las multiplica, en contactos secos.

Los Convertidores de Contacto a Fibra Óptica deben cumplir con los requerimientos mencionados en la especificación CFE G0100-19 Especificación Equipo de Entradas y Salidas - MES y CuFO.

6.8.11.14 Termomagnéticos

Deben ser para 2, 5, 10 o 20 A, según lo requiera el circuito.

6.9 Documentación y Software.

6.9.1 Información Técnica

Con cada sección tipo de acuerdo a su funcionalidad, debe entregarse lo siguiente:

- a) Reporte de pruebas de aceptación.
- b) Todos los diagramas esquemáticos para secciones de protección, control y medición deben contar, por lo menos, con lo siguiente:
 - Lista de Equipos y Materiales.
 - Arreglo General de Aparatos.
 - Diagrama Trifilar con las conexiones de los relevadores al equipo primario.
 - Diagramas de los circuitos de control de interruptores y cuchillas.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

63 de 102

- Diagramas de los circuitos de disparo 1 y 2 de los interruptores.
- Diagramas de conexiones de los relevadores: alimentación, entradas y salidas digitales, supervisión de tensión, entre otras.
- Circuito de operación del 86FI.
- Circuito de envío de señales de operación del 86BU y al interruptor de amarre/transferencia.
- Circuito de alarmas.
- Circuito de Sincronización.
- Diagramas para envío y recepción de disparos transferidos.
- Diagramas lógicos de las funciones de control y/o programadas dentro de los equipos que conforman la sección.
- Lista de funciones asignadas a cada entrada y salida digital de cada equipo de protección, medición y control.
- Perfiles (device profile) y nivel de implementación del protocolo, así como el mapeo de la base de datos, de cada equipo de protección, medición y control.
- Las líneas de código que permitan repetir la programación de cada equipo instalado en la sección tipo.

Los diagramas esquemáticos de las secciones de protección, control y medición deben contar con un solo número que identifique todos los diagramas que conforman una sola sección tipo; por lo que se debe asignar un número por cada sección tipo solicitada en las **Características Particulares**, además de contar con numeración continua todos los diagramas que conforman la ingeniería de dicha sección tipo.

- c) Los diagramas esquemáticos de las secciones de protección, control y medición para las secciones tipo ID, deben incluir:
 - Diagrama de Red de Explotación por Protocolo Abierto.
 - Diagrama de Red de Puerto Transparente.
 - Diagrama de Red de sincronización de tiempo.
- d) Tablas de programación
 - Tabla de programación de las funciones de los relevadores en las entradas y salidas digitales, supervisión y control.
 - Tabla de programación del mapeo de los puntos utilizados en la sección de protección.
- e) Diagramas lógicos de control y lógicas de operación de cada relevador, MCAD y DEI E/S.
- f) Diagramas o tablas de alambrado, complementarios a los diagramas esquemáticos.
- g) Archivo electrónico de los instructivos de montaje, puesta en operación, mantenimiento y configuración, de todos los equipos y componentes de la sección tipo. En caso de solicitarse en

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Características Particulares, se debe entregar el número de juegos de carpetas que contengan dichos instructivos originales.

- h) Archivo electrónico con los ajustes de fábrica y la configuración utilizada dentro de la ingeniería de construcción, de los equipos de protección, medición y control, que conforman la sección tipo.

Se debe entregar, después de que se tenga el Proyecto de Protección, Control y Medición Sin Observaciones.

Esta documentación debe encontrarse dentro del embalaje de la sección tipo o en una caja separada exclusiva para cada sección tipo, protegidos contra impactos y polvo y debe cumplir con la norma CFE L1000-32-2015.

En caso de que la CFE lo solicite, el proveedor debe proporcionar apoyo para la obtención de la información a la que se refiere a este capítulo, misma que debe ser entregada como parte de los servicios de apoyo técnico. Así mismo, el proveedor debe proporcionar el apoyo técnico requerido para la solución de problemas durante un periodo no menor a 2 años después de la puesta en servicio.

Los archivos electrónicos deben entregarse en un formato que permita su visualización en la unidad evaluadora, los archivos de la ingeniería debe permitir su modificación.

Los formatos de archivo electrónico aceptados son: "PDF" y "DWG" ("AutoCAD"), los formatos utilizados por las aplicaciones de "MS Office" y los formatos del "software" propietario de los equipos que conforman la sección tipo.

6.9.2 Software

Se requiere la entrega de los softwares propietarios con licencia para cada uno de los dispositivos o equipos suministrados en el tablero TPCM, con la finalidad de poder realizar el acceso para su configuración, evaluación y cuando sea necesario software independiente para la programación del estándar IEC 61850, también debe de ser suministrado con su licencia correspondiente.

6.10 Suministro

6.10.1 Equipos y dispositivos

Cuando la Protección Primaria 1 o Primaria 2 corresponda a relevadores de protección diferencial de línea (87L) y/o de comparación direccional (85L), suministrados en las secciones de TPCM, y sea solicitado en **características particulares** el o los relevadores colaterales, estos deben ser idénticos en cuanto a características, funcionalidad, marca, modelo y versión, a los equipos incluidos en las secciones de TPCM, con el propósito de asegurar su cabal compatibilidad e interoperabilidad.

Por cada relevador suministrado para los relevadores de la subestación colateral se debe suministrar el(los) block de pruebas similares en cantidad y características a los que se suministraron con el tablero PCM.

Se deben suministrar los puentes ópticos ("jumper") con un par de fibras ópticas, con conectores y tipo de fibra óptica similar a la empleada en el tablero suministrado, para lograr la interconexión del relevador hasta la caja de interconexión óptica para su conexión directa con el relevador colateral a suministrar si así fue solicitado en **características particulares**. Los puentes ópticos deben contar con conectores tipo FC en los extremos o los indicados en **Características Particulares**, para conectarse en las cajas de distribución óptica.

Por cada tipo de puente óptico utilizado en los relevadores 87L, se debe suministrar un puente con conectores en los extremos del mismo tipo al instalado y de una longitud de cuando menos 10 metros o el especificado en **características particulares**

6.10.2 Programas de Cómputo, Licencias y Accesorios

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

65 de 102

Se debe entregar con la sección tipo, un juego de los programas de cómputo de comunicación, programación, configuración y análisis de todos los equipos que conforman la sección tipo; así como los cables e interfaces de interconexión con las unidades de evaluación. Dichos programas de cómputo y sus manuales debe entregarse de forma electrónica.

Se debe entregar una copia del programa de cómputo para la visualización de los archivos electrónicos entregados con la sección tipo.

Con objeto de respetar las leyes internacionales en materia de los derechos de autor, se debe entregar con la sección tipo, en forma incondicional, perpetua y sin regalías, las licencias originales de los programas de cómputo. En caso de licencias corporativas, previamente otorgadas a la CFE, se acepta entregar una copia de dicha licencia.

6.10.3 Capacitación

Cuando así se indique en **Características Particulares**, el Contratista debe impartir programas de capacitación teórico prácticos, en el lugar y fecha establecidos en las mismas, referentes a los aspectos de instalación, puesta en servicio, operación, ajustes y mantenimiento de los equipos de TPCM incluidos en el alcance del suministro. En su oportunidad, el Contratista debe presentar para aprobación de CFE el contenido detallado del programa.

Los cursos invariablemente deben ser impartidos en idioma español por personal del fabricante debidamente calificado de cada equipo, en instalaciones facilitadas por el Contratista. El precio incluye gastos y viáticos de los instructores, así como el equipo (relevadores, medidores multifunción, registradores, simulador de fallas dinámicas, etc.) y el material didáctico (manuales, diagramas, etc.) necesario para 15 asistentes por curso, en cualquier caso, el curso de capacitación debe tener una duración mínima de 80 horas.

7 CONDICIONES DE OPERACIÓN

7.1 Frecuencia

El equipo contenido en las secciones tipo debe diseñarse para operar a 60 Hz.

7.2 Tensión de control

Equipo contenido en las secciones tipo debe operar a una tensión de control de 125 V c.c. a menos que se indique otra tensión en **Características Particulares** con una tolerancia de $\pm 15 \%$.

La ingeniería de los tableros correspondiente a los circuitos de V c.d debe ser por circuitos independientes y alambrados de acuerdo a la tabla A.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

66 de 102

TABLA A Distribución de cargas para tensiones de control

Banco 1 Vc.c.	Banco 2 Vc.c.
PP1 o P1 o PT1	PP2 o P2 o PT2
PR1 o PRP o PRT o PRN1	PRS o PRN2 o 59NT
50FI	86FI1, 86DTD
MCAD Int 1	MM
DEI E/S	No aplica
Cierre y Disparo 1 Int1	Disparo 2 Int1
Control y señalización cuchillas Int1	Control y señalización cuchillas Int2
Cu/FO_P In	Cu/FO_R Int1

NOTA 1 Para el caso en que se asocien dos interruptores al mismo esquema se debe de cumplir esta distribución de cargas.

7.3 Tensión Auxiliar

La tensión auxiliar que proporciona la CFE para alumbrado 127 V c.a. tres fases cuatro hilos.

7.4 Tableros para Generación.

Tensión de control
(Ver las **Características Particulares**). 48/125/250 V c.c

Tensión secundaria de protección y medición
(Ver las **Características Particulares**). 120/69 V c.a.

Corriente secundaria y frecuencia nominales
(Ver las **Características Particulares**). 5 A, 60 Hz

Tensión de fuerza
(Ver las **Características Particulares**). 220/127 V c.a.

Tensión de alumbrado
(Ver las **Características Particulares**). 127 V c.a.

7.5 Condiciones Ambientales

7.5.1 Tipo de Servicio

Las secciones tipo deben diseñarse para servicio interior.

7.5.2 Temperatura Ambiente

La temperatura de operación de los equipos que conforman la sección tipo, deben cumplir con lo establecido en la especificación que le corresponda; en caso de equipos que no tienen establecida dicha temperatura, deben operar en un intervalo de temperatura de -5 °C a + 55 °C y Humedad relativa de 0 a 95 %.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

7.6 Modo de Operación

7.6.1 Esquemas de protección

Los relevadores contenidos en la sección tipo deben funcionar en conjunto (como esquema) para realizar efectivamente sus tareas de protección y control, con la redundancia adecuada, para lograr el mayor grado de confiabilidad.

Se requiere que estos equipos interactúen y envíen sus salidas de disparo de la siguiente manera: disparo 1 por cobre mediante contacto seco y cableados directamente hasta los interruptores asociados, disparo 2 mediante dispositivos convertidores de contacto (CUFO), comunicados a través de fibra óptica utilizando protocolo propietario, estos equipos deben tener la capacidad de supervisar el estado del canal y emitir una señal de alarma cuando este falle. Cuando se solicite en **Características Particulares** se podrá utilizar el estándar IEC 61850. Para secciones tipo ID, solo cuando se solicite en **Características Particulares**.

Las señales de disparo, deben provenir directamente desde los relevadores de protección, no permitiendo el uso de relevadores auxiliares por lo que el número de contactos de salida de disparo debe ser suficiente para cumplir con esta función.

Los relevadores, MCAD y DEI's de cada sección TPCM deben contar con la cantidad suficiente de entradas y salidas digitales, así como de salidas de disparo, para evitar el uso de relevadores auxiliares sin demeritar la confiabilidad del esquema de protección, de acuerdo con el arreglo de barras y su aplicación solicitada.

Los relevadores de protección, deben contar con lógica interna para memorizar la última posición (latch) de las cuchillas en caso de falla del origen de la señal.

Los relevadores 86 deben ser del tipo biestables (latch) de reposición eléctrica, con un tiempo de operación máximo de 10 ms y deben reponerse mediante un botón pulsador en el frente del tablero. Tratándose de los tableros IN e ID debe implementarse el restablecimiento a través de un mando de control desde el propio relevador de protección asociado.

Los esquemas para la protección de líneas de transmisión deben cumplir con lo establecido en la norma CFE G1000-65 y para bancos de transformación la especificación CFE G0000-62.

Los esquemas de protección, control y medición contenidos en las secciones tipo deben cumplir con lo indicado a continuación:

- Detectar todo tipo de fallas en líneas de transmisión, líneas de distribución en alta y media tensión, barras, equipo primario y alguna otra condición peligrosa o intolerable.
- Deben iniciar o permitir acciones de apertura de interruptores y proveer las señales de alarma para aislar o prevenir fallas en los equipos, tanto para sus interruptores asociados, como aquellos en otras secciones tipo (locales o remotos) que requieren ser abiertos con el fin de aislar completamente la falla.
- Deben supervisar cada una de las bobinas de disparo de los interruptores proporcionando una alarma en caso de que la bobina se encuentre abierta. La supervisión debe ser continua cuando el interruptor esté abierto o cerrado.
- Supervisar el desbalance de tensión en las barras y proporcionar una alarma local y remota (SCADA).
- Supervisar la alimentación de cada circuito de disparo, de cierre y de cada relevador de protección, mediante entradas digitales en los relevadores o en el MCAD, en caso de pérdida de tensión de Vc.d se debe activar una alarma local y remota (SCADA).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

68 de 102

- f) Activar una alarma local y remota para los siguientes eventos, operación de los relevadores de protección, falta de tensión en los circuitos de alimentación, operación de las protecciones mecánicas o dispositivos del equipo primario.
- g) En secciones del tipo integral para distribución (ID), las señales requeridas deben cumplir con lo establecido en el Apéndice C.
- h) Permitir la medición e inyección de tensiones y corrientes, a los equipos que conforman la sección tipo que cuenten con entradas para estas señales, mediante “blocks” de prueba.
- i) Estos “block” deben, como medida de seguridad, al insertar la peineta y en forma automática sin necesidad de puentes externos, realizar lo siguiente:
 - Abrir los circuitos de potencial.
 - Cortocircuitar automáticamente los circuitos de corriente.
 - Permitir bloquear los disparos tripolares o monopolares para cada fase y arranques al 50FI, inhibir la transmisión del permisivo de disparo y del disparo transferido directo, relacionados al equipo asociado a la peineta.

Se deben supervisar los contactos de indicación de falla de los relevadores de protección para ser reportados al Control Supervisorio o SICLE.

Cuando el tablero TPCM cuente con puentes ópticos porque así se solicitó en **Características Particulares**, se deben respetar las recomendaciones de instalación del fabricante (tensión, radio de curvatura, compresión entre otras), se debe utilizar una canalización independiente del alambrado de control y si es necesaria la sujeción de los puentes ópticos, se debe utilizar cintillos de velcro.

La ingeniería de cada tablero TPCM debe contemplar los puntos de tablilla para las interconexiones o si se solicita en **Características Particulares**, el equipamiento necesario para el envío de información por protocolo de comunicación. El fabricante debe realizar las configuraciones en los equipos para el intercambio de señales entre los esquemas de protección y de control con los de otras secciones de tablero según sea el caso, de manera que se cumplan las lógicas de operación para los arreglos de barras, de conformidad con el DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO incluido en las bases de licitación.

7.6.2 Relevadores de protección.

- a) **Modo prueba:** En este modo el relevador debe hacer o cumplir las siguientes acciones:
 - El modo prueba se debe activar a través de una entrada binaria del relevador y debe estar permanentemente energizada en la condición normal del relevador y se debe desenergizar al insertar la peineta de cualquier block de pruebas asociadas al relevador, activándose el modo prueba.
 - Poder probar cualquiera de las funciones que tenga programada.
 - Todos los contactos del relevador bajo prueba deben de actuar de acuerdo a su programación.
 - Todos los contactos del relevador que producen disparos incondicionales, locales, remotos y disparos permisivos deben estar a través de block de pruebas.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

- Al habilitarse el modo prueba, éste debe aplicar para todas las funciones, tanto principales como adicionales que tiene programada el relevador.
- Inhibir los disparos físicos a través del Block de Prueba.
- La inserción de la peineta de prueba debe ser supervisada por el relevador asociado a través de una entrada binaria.
- La salida del mensaje GOOSE, se debe bloquear por compuerta booleana “AND” a través de la entrada que supervisa la inserción de la peineta y la operación de la protección.
- Todos los relevadores tendrán modo prueba.

b) Modo bloqueo: En este modo el relevador debe hacer o cumplir las siguientes acciones:

- Se debe implementar un 43/bloqueo a través de un push button propio del relevador para esta función.
- El relevador debe bloquear la función de protección.
- Se debe implementar en las protecciones de 87B, 87L y 87T.
- Para el caso de las 87B, se debe bloquear todos los DEI's, que conformen el esquema.
- Para el caso de las 87L, se debe bloquear ambas 87L de cada extremo.
- Para el caso del 87T, éste debe habilitar el disparo por 51NT o 51L, al interruptor de alta.

c) Modo licencia o libranza: Se ratifica que no se habilitará este modo en ningún relevador, este modo sería o se proponía que se aplicaría cuando la bahía esté transferida o en libranza.

- En la representación de los modelos de las funciones de protección se debe incluir como entradas y salidas las mínimas que requiere la protección para ejecutar la función principal y las adicionales.
- Se deben incluir las indicaciones de las imágenes de cuchillas necesarias para la selectividad de disparos y se deben utilizar en base al arreglo donde se aplique.
- Se debe de usar un block de pruebas exclusivo para los circuitos de corriente y tensión.
- Se permite el uso de uno o más block de pruebas para bloquear salidas de disparo, Teleprotección y arranques.
- En la medida de lo posible se deben implementar los relevadores 86 y 43 digitales como funciones adicionales de los relevadores, para evitar el uso de relevadores físicos.

7.6.3 Unidades Generadoras

En cada tablero modular deben estar incluidos los módulos de acoplamiento externos que se requieran para que ingresen a la matriz señales de campo, como: 63T, 49T, 86E, CS-E, 86M, 12M, 48, 49TE, 4B, 49TSA y los que se requieran; en función de las necesidades de ingeniería que desarrolle el proveedor en conjunto con la lógica de operación de protecciones.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

En el caso de relevadores microprocesados, la matriz de disparo programable también debe incorporar todas las señales de campo para programar sus disparos.

7.6.4 Redes para la Adquisición de Datos para secciones ID

La sección tipo ID, debe contar con redes de comunicación del tipo Ethernet, que permitan su interconexión con el Sistema SCADA,

Todos los DEI's pertenecientes a una sección tipo ID deben contar con un puerto frontal para comunicación local y estar conectados a redes de comunicación local a través de redes Ethernet, similar a la configuración indicada en el Apéndice D, que permita:

- a) A través de la red de comunicación local (DEI's) con protocolo abierto: señales digitales provenientes de los DEI's hacia el CPS (consultas) tales como diagnósticos, alarmas, mediciones e indicaciones que hacen la función de supervisión del dispositivo y de los dispositivos que tiene conectados; así como la ejecución y operación de comandos, instrucciones o funciones que se tenga implementado en un DEI desde el SCADA (CPS).
- b) A través de puertos transparentes para configuración de ajuste y explotación de la información que integran la Sección TCPM.

La comunicación hacia los relevadores de protección, medidores, DEI'S e entradas y salidas, debe hacerse con protocolos abiertos y cumpliendo con alguno de los siguientes estándares, según se especifique en **Características Particulares**:

- a) IEC-61850.
- b) DNP 3.0 nivel 2 TCP/IP.

Se acepta que para la conexión a estas redes locales se utilicen puertos, ópticos o ethernet con conectores RJ45 para redes LAN 10/100/1000 Mb.

Para cualquiera de los casos anteriores, la documentación de referencia debe ser del dominio público y el integrador debe proporcionar el "device profile" y mapeo de los protocolos utilizados en los DEI's y la información que permita a otros licitantes la conectividad e intercambio de información.

La comunicación entre el CPS y los DEI's, debe efectuarse por puertos ópticos o ethernet con RJ45, para redes LAN, 10/100/1000 MB, de igual forma a través del protocolo propietario para la funcionalidad de puerto transparente. Si se solicita en **características particulares** se acepta que se utilicen puertos RS232, RS485.

El acceso a los DEI's, mediante la función de puerto transparente nunca debe bloquear la comunicación para el control y la transferencia de información.

Para garantizar su integración al SCADA (CPS) de la subestación, el proveedor debe demostrar que el protocolo cumple con lo solicitado, entregando para su validación: las pruebas de aceptación y rutina, los comandos, objetos, perfiles, mapeo, configuraciones, entre otros.

El proveedor debe demostrar la funcionalidad de los elementos implementados para la comunicación con cada uno de los DEI's a través de las redes de comunicación locales de la sección tipo "puerto transparente" y "protocolo abierto", entregando para su validación las pruebas de aceptación y rutina.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

8 CONDICIONES DE DESARROLLO SUSTENTABLE

El proveedor debe tomar en cuenta, desde la etapa del diseño de Tablero de Protecciones de Generador y Transformadores de Centrales Generación, las condiciones de protección ambiental como parte de un desarrollo sustentable que se establecen en las normas nacionales e internacionales vigentes, que debe acatar en los lugares de trabajo durante las maniobras de entrega del equipo, el almacenaje, el montaje, las pruebas, la operación y el mantenimiento, debido a los residuos que se generen, por lo que le corresponde al proveedor, documentarse y aplicar la legislación correspondiente a la generación de los residuos peligrosos, lo que queda sujeto a ser verificado por el personal asignado por la CFE.

Si derivado de las actividades que desarrolle el proveedor, por la aplicación de esta especificación:

- Genera alguna contingencia o incumplimiento ambiental, la CFE lo subsanará, pero con cargo al proveedor.
- Genera residuos peligrosos de manejo especial o tipo municipal, el proveedor tiene la obligación de manejarlos con estricto apego a la normativa ambiental vigente establecida para cada tipo de residuo.
- Produce aguas residuales tipo industrial o doméstico, el proveedor tiene la obligación de manejarlas con estricto apego a la normativa ambiental vigente establecida para cada tipo de agua residual.

9 CONDICIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Durante la fase de ingeniería de detalle del sistema y/o equipo establecido en esta especificación, el proveedor debe identificar las características críticas o de riesgo en los aspectos de seguridad que se presentan durante su montaje, operación y mantenimiento; debiendo cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-STPS) y en su caso cumplir con las Normas Internacionales que estén relacionadas con la seguridad.

10 CONTROL DE CALIDAD

10.1 Inspección y Pruebas de Aceptación en Fábrica

CFE representada por el LAPEM, área usuaria o persona física o moral que designe CFE, tiene en todo momento el derecho de inspeccionar y probar los bienes a fin de verificar su conformidad con las especificaciones del contrato y de las bases de licitación.

Si los bienes inspeccionados o probados no se ajustan a las especificaciones indicadas en las bases, CFE puede rechazarlos y el proveedor debe, sin cargo para este Organismo, reemplazarlos o modificarlos en la medida necesaria para cumplir con las especificaciones.

- El proveedor o fabricante debe proporcionar el personal y equipo necesario para la realización de las pruebas en fábrica, así como las instalaciones y áreas de pruebas adecuadas y seguras.
- Los equipos de medición y pruebas que intervengan en el escenario de pruebas deben tener calibración vigente.
- El sistema debe ser probado en fábrica a plena capacidad especificada.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Ningún equipo podrá ser transportado antes de haberse sometido a la inspección y a las pruebas de aceptación en fábrica, así como contar con la aprobación emitida por CFE.

Cualquier ajuste, modificación, corrección, ya sea de equipo o de los programas, durante las pruebas en fábrica, deben considerarse como una falla de diseño y es motivo de rechazo del sistema. Lo mismo se aplica a una falla en la documentación del sistema.

10.2 Pruebas de Aceptación

Todos los tableros TPCM deben de contar con pruebas de aceptación en fábrica (FAT), en las que se verifique que los equipos que componen la sección tipo, se encuentren en condiciones para su puesta en operación, además las que se citen en **Características Particulares**.

Los tableros TPCM no están sujetos al requisito de aceptación de prototipos, sin embargo, las pruebas prototipo aplican a los dispositivos electrónicos inteligentes instalados en el tablero, los cuales debieron haber sido evaluados de acuerdo a los procedimientos PE-K3000-001 y PE-K3000-002.

Las pruebas de aceptación deben llevarse acabo de acuerdo al procedimiento PE-K3000-003.

11 MARCADO

11.1 Etiquetas

Se deben suministrar las siguientes etiquetas de identificación montadas en la parte superior del frente y parte posterior de la sección tipo:

Las etiquetas pueden ser del tipo lámina de acrílico o material similar color café oscuro con letras en relieve color blanco y deben fijarse por medio de tornillos o se acepta que sean colocadas mediante un pegamento que asegure la misma sujeción. No se aceptan remaches.

11.1.1 Para el Gabinete

En la parte superior frontal del gabinete debe colocarse una etiqueta para identificar el elemento al que está asociado el gabinete. El nombre del elemento debe cumplir con lo siguiente:

Placa de identificación general indicando nombre de la sección tipo. El tamaño de esta placa debe ser tal que aloje caracteres de 4 cm de altura.

Cuando se solicite en **Características Particulares**, en cada gabinete, se deben colocar dos placas indicando el número de contrato y la partida. El tamaño de esta placa debe ser tal que aloje caracteres de 2 cm de altura.

Una placa por cada relevador, instrumento indicador y conmutador.

Las placas deben fijarse por medio de tornillos y/o etiquetas de identificación.

11.1.1.1 Etiquetado de líneas de transmisión

Una placa por cada relevador, instrumento indicador y conmutador, en la que se identifique **su función “ANSI”** y/o su nombre dentro de la ingeniería.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

73 de 102

ZZZXXXXYYY

Partes que componen la Identificación de los Equipos.	
ZZZ	Tres (3) Caracteres para la Identificación de la subestación local.
XXXXX	Cinco (5) Caracteres para la Identificación proporcionada por el CENACE para la línea.
YYY	Tres (3) Caracteres para la Identificación de la subestación colateral

11.1.1.2 Etiquetado Para bancos de Transformación

11.1.2 Para los Componentes

Los componentes principales se definen en la V67000-62

El nombre de los componentes principales debe cumplir con lo siguiente:

ZZZXXXXX

Partes que componen la Identificación de los Equipos.	
ZZZ	Tres (3) Caracteres para la Identificación del dispositivo físico que contiene la función.
XXXXX	Cinco (5) Caracteres para la Identificación proporcionada por el CENACE para el elemento (línea, interruptor, entre otros), al que se encuentra asociado a la función.

Esta identificación se debe emplear en toda la documentación generada.

12 EMPAQUE, EMBALAJE, EMBARQUE, TRANSPORTACIÓN, DESCARGA, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MANEJO.

12.1 Empaque y Embarque.

Las secciones tipo deben ser empacados y embarcados de acuerdo a lo indicado en la norma CFE L1000-11-2015 y conforme a lo siguiente:

- a)** Los gabinetes de las secciones tipo deben empacarse y embarcarse en forma individual, protegida con bastidores de madera y forrada con cubiertas de polietileno.
- b)** En cada embalaje debe colocarse una placa lo siguiente (con letra no menor a 10 mm).
 - Nombre de la instalación de destino.
 - Número de contrato.
 - Número de partida.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

74 de 102

- Masa en kg.
- Indicación de los puntos de izaje.

c) El acrílico de la puerta frontal debe estar protegido por daños durante el transporte y manejo.

Debe entregarse en los lugares de destino establecidos en el contrato.

13 BIBLIOGRAFÍA

[1]	ANSI C37.2	IEEE Standard electrical power system device function number.
[2]	ANSI C37.20.1	Standard for Metal Enclosed Low-Voltage Power Circuit Breaker.
[3]	ANSI C37.90	Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus.
[4]	ANSI C37.90.1	Guide for Surge Withstand Capability (SWC) Test.
[5]	ANSI C37.98	Seismic Testing of Relays
[6]	ANSI C39.1	Requirements for Electrical Analog Indicating Instruments
[7]	ANSI C39.2	Direct Acting Electrical Recording Instruments.
[8]	ANSI C39.4	Automatic Null-Balancing Electrical Measuring Instruments.
[9]	ANSI C39.5	Safety Requirements for Electrical Measuring and Controlling Instrumentation
[10]	ANSI C39.66	Preparation for Delivery of Electrical and Electronic Components.
[11]	EIA-RS-407A	Testing Procedures for Relays for Electrical and Electronic Equipment.
[12]	IEEE C37.102	Guía de Ajustes de Protección de Generadores de AC
[13]	CFE MPSE0-02	Prueba a Relevadores de Protección
[14]	CFE MPSE0-21	Pruebas para Verificación de Fases de Protección y Medición de Generadores Eléctricos.
[15]	CFE G0100-07	Ajustes de Protecciones Eléctricas de las Unidades Generadoras, Transformadores de Unidad e Interruptores de Potencia.
[16]	ST-DRm-DRT-01	Lineamientos para la aplicación del esquema de disparo y recierre en líneas de 400,230, y 115 KV
[17]	ST-87B-01	Criterios de ajuste y configuración para la aplicación del esquema de protección diferencial de barras en subestaciones.
[18]	TIA-EIA-568-B	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

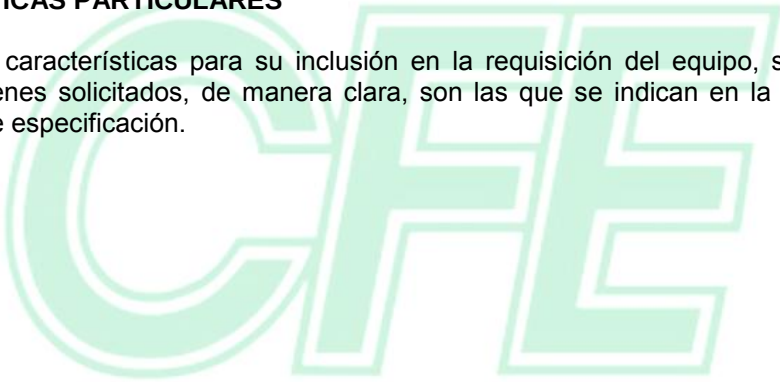
TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

[19]	PROT-0010	Normalización de la lógica de disparo de los interruptores de los bancos de transformación de potencia.
[20]	PE-K3000-002	Procedimiento Técnico para Evaluar los Sistemas de Protección y Dispositivos Electrónicos Inteligentes Asociados que son Suministrados a CFE.
[21]	PE-K3000-002-(LSPA)	Listado de Sistemas de Protección Aprobados
[22]	LSPA	Listado de Sistemas de Protección Aprobados.

Nota **Aplica la revisión vigente a la fecha.**

14 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

En la elaboración de estas características para su inclusión en la requisición del equipo, se debe proporcionar la descripción de todos los bienes solicitados, de manera clara, son las que se indican en la forma CPE-410 que se incluye al final de la presente especificación.

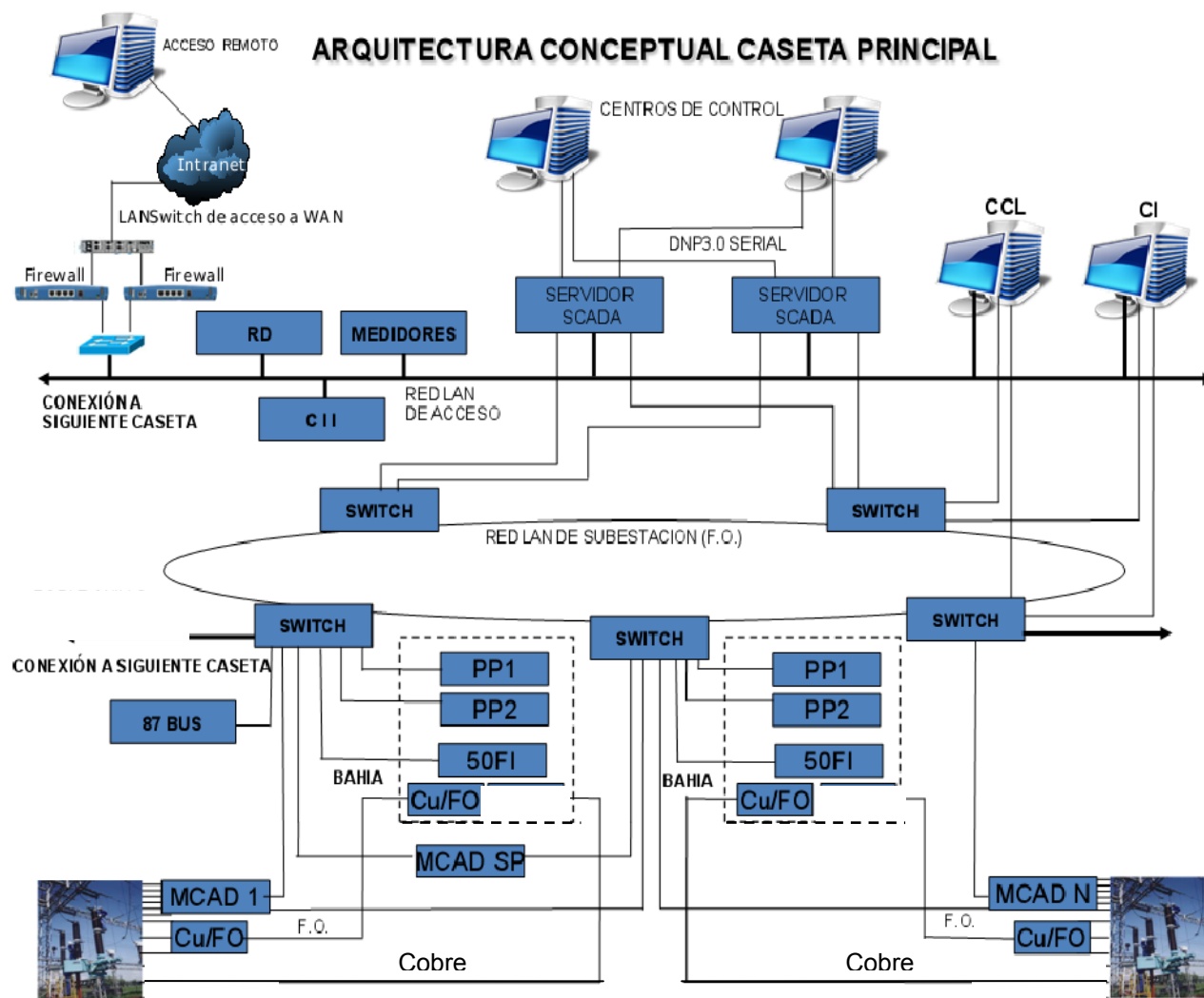


020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

APÉNDICE A
(Normativo)

ARQUITECTURA CONCEPTUAL CASETA PRINCIPAL

Solo si se indica en características particulares.



APÉNDICE B
(Normativo)

INFORMACIÓN TÉCNICA (GENERACIÓN)

Información requerida que debe formar parte de la propuesta técnica, el contenido de este Apéndice está formulado con el objeto de que los proveedores suministren la información necesaria a fin de permitir que el personal técnico a cargo de la evaluación pueda de forma rápida y eficaz identificar la capacidad, funcionalidad y calidad declarada por los licitantes sobre los equipos ofrecidos.

Es indispensable que para cada respuesta de este cuestionario se indique el número foliado correspondiente a la ubicación de la información que en la documentación técnica respalde la respuesta entregada, los cuestionarios técnicos que no cumplan con lo anterior deben ser considerados como incompletos.

Este cuestionario debe ser entregado impreso en papel y en documento electrónico.

B.1 DATOS GENERALES

Concepto		Respuesta	Folio de página para localización del dato en documentación técnica
Intervalo de temperatura de operación [°C]			
Intervalo de humedad relativa de operación			
Temperatura máx. que soporta el cableado [°C]			
Norma aplicable a materiales resistentes a incendio libres de halógenos			
Tensión máx. de aislamiento entre los circuitos electrónicos y tierra 1 min 60 Hz [kV]			
Normas de compatibilidad electromagnética que cumple el tablero	Módulos de protección		
	Indicadores digitales		
	Módulo procesador de comunicaciones		
	Transductores		
	HMI		
	Fuentes de alimentación		
	Módulo GPS		
	Registrador de disturbios		
	Medidores		
	Módulo de sincronización		
	Otros componentes		
Dimensiones del tablero de protecciones			
El Sistema está diseñado para instalación remota del gabinete de control.			
Relación de componentes contenidos en el tablero de protección			
Cantidad de unidades de circulación de aire			
Capacidad de cada unidad de circulación de aire			

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

78 de 102

B.2 CARACTERÍSTICAS DEL TABLERO

Concepto	Respuesta	Folio de página para localización del dato en documentación técnica
Cantidad de tableros de protección para unidad generador-transformador		
Cantidad de tableros de protección para servicios auxiliares		
Número de secciones que componen cada tablero		
Tensión de control para los esquemas de protección de relevadores auxiliares y bloqueo sostenido.		
Tensión de protección y medición		
Corriente y frecuencia nominales		
Tensión de fuerza		
Tensión de alumbrado		
Diagrama unifilar y de servicios auxiliares de la central		
Funciones de protección a incluir con las características adecuadas a la central		
21G - Respaldo de generador para fallas trifásicas y entre fases		
24G - Sobreexcitación del generador		
25 - Verificador de sincronismo		
26 / 49 - Sobretemperatura del devanado del estator		
27G - Bajo Voltaje		
32G - Potencia inversa del generador		
37 - Baja potencia o baja corriente		
40G - Pérdida de campo del generador		
46G - Sobrecorriente de secuencia negativa del generador		
50/27 - Energización accidental del generador.		
50/51D - Sobrecorriente para fallas en la derivación del bus de fase aislada		
50/51TE - Sobrecorriente del transformador de excitación		
50/51 TE - Sobrecorriente del transformador de excitación		
51F - Corriente inducida en la flecha de la unidad		
51NT - Sobrecorriente del neutro de transformador principal		
51TE - Sobrecorriente del transformador de excitación (lado baja)		
59 – Sobrevoltaje		
59G - Sobretenión del generador		
59SA - Falla a tierra del neutro del transformador de servicios auxiliares		
60G - Balance de tensión		
64B - Relevador de falla a tierra en el bus del generador		

Continúa...

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

79 de 102

Continuación...

64F - Falla a tierra del campo del generador		
64G - Falla a tierra en el estator del generador (100%)		
64S - Relevador de protección 100% tierra en el estator por inyección.		
78 - Pérdida de sincronismo		
81G – Frecuencia		
81/50 - Energización accidental		
86G - Bloque sostenido		
87G - Diferencial de generador		
87GT - Diferencial de grupo Generador-Transformador		
Cuenta con esquema redundante de protección de generador PP1 y PP2		
Incluir dentro de la lógica las señales de disparo por fallas mecánicas en turbina, en el generador, por corrientes circulares en la flecha de la unidad y fallas propias del transformador (63T y 49T), es decir, así como todas las señales de disparo que no provengan de los relevadores de protecciones eléctricas (externas al tablero)		
Mínimo número de contactos con que debe de contar el relevador para señales de disparo, alarmas, arranques de otros dispositivos		

B.3 Registrador de disturbios

Concepto	Respuesta	Folio de página para localización del dato en documentación técnica
Número de entradas analógicas		
Número de entradas digitales		
Las entradas analógicas son optoacopladas		
Las entradas digitales son optoacopladas		
Intervalos de entrada para las entradas analógicas		
Intervalos de entrada para las entradas digitales		
Cada canal analógico posee procesos de captura y conversión analógica digital con circuitos independientes		
Velocidad de muestreo		
Máxima capacidad de almacenamiento de registro de transitorios con máxima velocidad de muestreo (s)		
Dispone de capacidad de registro simultáneo de disturbios largos con registro de valores promedio y eficaces		
Intervalo de velocidades de muestreo para registro de disturbios largos		
Máxima capacidad de almacenamiento de registro de disturbios largos con máxima velocidad de muestreo (s)		
Resolución de los convertidores analógicos digitales		

Continúa...

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Continuación...

Tiempo mínimo – máximo de pre-evento		
Tipos de arranque de registro para entradas digitales		
Tipos de arranque de registro para entradas analógicas		
Capacidad de almacenamiento dinámico		
Capacidad de almacenamiento masivo en disco duro		
Tipo de entrada para sincronía de tiempo		
Dispone de puertos de comunicación		

B.4 Receptor GPS

Concepto	Respuesta	Folio de página para localización del dato en documentación técnica
Tipo de antena receptora		
Ganancia de antena receptora		
Distancia de conexión entre antena y módulo de conexión		
Tipo y longitud de cable suministrado		
Número de salidas moduladas		
Número de salidas demoduladas		
Dimensiones y tipo de montaje		
Alimentación auxiliar		
Software de configuración		

B.5 Unidad de Configuración, Diagnóstico, Mantenimiento, Extracción y Análisis de Registros de Disturbios y Configuración de Receptor GPS

Concepto	Respuesta	Folio de página para localización del dato en documentación técnica
Se suministra equipo portátil de configuración, diagnóstico y extracción de registros		
Marca y tipo de procesador principal		
Velocidad procesador principal		
Cantidad de memoria RAM		
Capacidad de disco duro		
Tipo de disco duro		
Tipo de unidad de disco óptico de alta capacidad		
Puerto serial		
Número de puertos USB		
Puerto de red Ethernet		
Puerto VGA de salida		
Tipo y velocidad de MODEM		
Tipo y capacidad de monitor		

Continúa...

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

Continuación...

Puerto adaptador PCMCIA		
Puerto adaptador Express Card		
Sistema operativo		
Maletín para almacenamiento y transporte uso industrial		
Se suministran los accesorios de conexión completos (cables, convertidores, conectores, entre otros)		
Designación comercial del software para configuración y diagnóstico del receptor GPS.		
Designación comercial del software para configuración, diagnóstico y extracción de registros del registrador de disturbios.		



TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

APÉNDICE C
(Normativo)

MÓDULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES (E/S) REQUERIDAS PARA LAS SECCIONES TIPO ID.

El módulo de E/S permite el monitoreo de señales y la ejecución de controles cableados físicamente a través de sus entradas y salidas digitales.

Es un dispositivo de función crítica, lo que implica que su funcionalidad no debe verse afectada por falla de algún otro elemento.

Condiciones ambientales de servicio: Temperatura de operación de -5 °C a 55 °C, humedad relativa de 0 % a 95 %, sin condensación en el intervalo de 25 °C a 55 °C.

Montaje: El equipo debe ser para montaje semi-embutido en lámina o en “rack” de 482.6 mm (19 pulgadas). Se debe suministrar los herrajes y soportes necesarios para el montaje de este equipo.

Características físicas y funcionales:

- a) Dispositivo de estado sólido, no debe contener ninguna parte móvil, como discos duros o ventiladores.
- b) Su sistema operativo y aplicación debe estar soportado en un “firmware” en electrónica de estado sólido que debe ser inmune a virus informáticos sin requerir software adicional.
- c) Fuente de alimentación de 125 V c.c. con una tolerancia de +/- 20 %.
- d) Entradas digitales con las siguientes características:
 - Aislamiento optoacoplado.
 - Tipo de entrada: Contacto seco, alimentación externa independiente por cada entrada.
 - Operación 125 V c.c.
 - Protección contra transitorios y polaridad inversa.
 - Configurable como estados, detección de cambios momentáneos, acumuladores o eventos con etiquetas de tiempo con resolución mínima en un milisegundo.
 - Temporización de entradas digitales para su envío al SCADA de 0.1 s. a 1 min en pasos de 0.1 s.
 - Indicación mediante LED de la activación de cada entrada digital.
 - Salidas digitales.
 - Las salidas de control deben estar protegidas por técnicas de hardware y software para no actuar en ningún momento ante fallas de alimentación, transitorias, encendidas o apagadas del equipo.
 - Aislamiento: óptico y galvánico con relevador.
 - Tipo de operación: Salidas tipo latch y pulsos (Pulsos de 10 ms a 5 segundos, configurables en pasos de 10 ms e individualmente por punto).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

- Tipo de salida: Contacto seco 5 Amperes permanentes y 30 Amperes por 200 ms. Capacidad interruptiva debe ser como mínimo de 25 VA inductivos, con una constante de tiempo (L/R de 40 ms a 125 Vc.c.).
- e) 2 Puertos de comunicaciones
 - 1 puerto RS232 para comunicación local como puerto transparente.
 - 1 puerto Ethernet que permita en forma simultánea comunicación a nivel superior con protocolo DNP3.0 N2 TCP/IP, comunicación de puerto transparente con protocolo propietario y estándar IEC 61850. Debe cumplir con la interface 100/1000 de acuerdo al estándar IEEE 801-2.
 - Los puertos deben ser configurables en forma independiente.
- f) Entrada de señal IRIG-B.
- g) Registro de al menos 200 eventos en tablas circulares con estampa de tiempo con resolución de 1 milisegundo.

El número de las entradas y salidas digitales se deben establecer en las **características particulares**.

Programa (Software) de Aplicación

Debe cumplir con lo siguiente:

- a) Estar diseñado para permitir la programación de lógicas.
- b) Permitir la configuración de mensajes GOOSE.
- c) Debe operar en un ambiente gráfico.

Configuración de Mensajes GOOSE

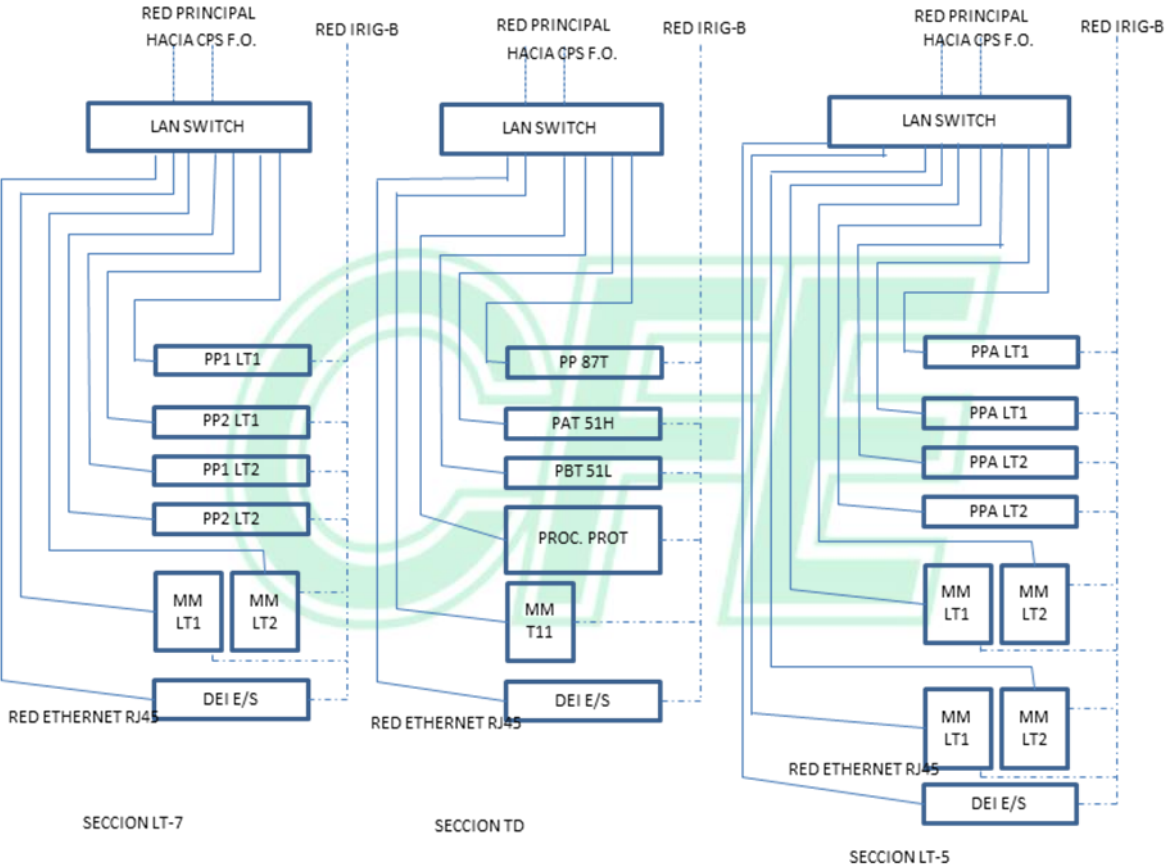
El programa de aplicación empleado para la configuración de los Equipos de Entradas y Salidas, debe cumplir con lo siguiente:

- a) Debe permitir la exportación e importación de archivos de configuración de DEI's (*.CID, *.ICD), en formato XML, conforme a SCL definido en la norma IEC 61850-6.
- b) Debe permitir la importación de archivos de configuración de Subestación (*.SCD, *.SSD), en formato XML, conforme a SCL definido en la norma IEC 61850-6.
- c) Debe permitir la configuración la publicación y suscripción a mensajes GOOSE, definidos en la norma IEC 61850-8-1, que contienen cuando menos señales tipo BOOLEAN.
- d) Debe permitir la configuración de distintos DataSet para el envío de la información para ser empleados por lo menos en los mensajes GOOSE. El nombre y la referencia a los datos que conforman el DataSet deben ser configurable por el usuario.
- e) Debe permitir la configuración de por lo menos los siguientes parámetros de los mensajes GOOSE: Gold, Dirección MAC de destino, ApplID y el DataSet empleado.
- f) Debe contar con una interface gráfica para el usuario.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

APÉNDICE D
(Normativo)

INTEGRACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIÓN Y SINCRONÍA DE TIEMPO PARA LOS
DEI'S DE LOS TABLEROS TIPO



APÉNDICE E
(Normativo)

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GABINETES CENTRALIZADORES DE CAMPO PARA TENSIONES Y
CORRIENTES, MCAD Y Cu/FO.**

REQUERIMIENTOS DE LOS GABINETES DE CAMPO.

Identificación de los Gabinetes de Señales de Corrientes y Potenciales

Los gabinetes centralizadores de campo se identifican de acuerdo al equipo eléctrico primario y a la bahía asociada a estos.

Los documentos de ingeniería y las placas con la nomenclatura del gabinete, deben contar con la identificación completa en base a lo solicitado en **Características Particulares** y al diagrama unifilar de la subestación.

XX'X - XXXXX



Por bahía asociada (AXXXX, 9XXXX, 7XXXX)
Por equipo primario asociado (TC'S, TP'S)

Identificación de los Gabinetes para MCAD y convertidores Cu/FO

GABINETE MES - XXXXX



Por bahía asociada (AXXXX, 9XXXX, 7XXXX, TR-XX, AT-XX, RE-XX)

CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

Recubrimientos anticorrosivos y acabados

Tanto las estructuras como los gabinetes deben limpiarse en toda su superficie con chorro de arena o granalla de grado comercial, o en su defecto tratar la superficie químicamente y bonderizarla con fosfato de cinc, conforme a lo establecido en la especificación CFE D8500-01.

Antes del acabado final del equipo, se deben aplicar en seco una capa de epóxico catalizado de 25 µm de espesor, conforme a lo establecido en la especificación CFE D8500-02.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Alambrado

El alambrado debe efectuarse atendiendo a los siguientes requisitos:

Las conexiones al exterior de los gabinetes deben alambrarse a tablillas de conexiones. Se debe reservar un lado de estas tablillas de conexiones para su conexión al exterior, por lo que no deben existir en este lado, conexiones relacionadas con el alambrado interno del gabinete.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

- a) No deben existir más de 2 conductores por punto de conexión.
- b) La trayectoria del alambrado debe ser ordenada y no obstaculizar la revisión ni el acceso a terminales de equipos y al cableado externo.
- c) Se deben identificar las terminales de las tablillas de conexiones utilizadas.
- d) Debe existir el suficiente espacio para tener fácil acceso a la conexión del cableado externo a las tablillas de conexiones de cada gabinete. No se acepta el diseño y fabricación de gabinetes donde sea necesario el desmontar equipos para la conexión del cableado externo.
- e) Para el caso monitoreo de tensión mediante entradas digitales, utilizadas en la detección de tensión (27), estos deben alambrarse al final del circuito de c.c. al cual están monitoreando.
- f) El alambrado completo del gabinete debe ser probado por el fabricante y aprobado por la CFE antes del embarque, donde aplique.

Conductores

Los conductores que se utilizan en el alambrado deben cumplir con lo indicado a continuación:

- a) Los conductores empleados deben cumplir con lo indicado en la norma NMX-J-438-ANCE.
- b) Los conductores que se conecten a terminales de equipos o de tablillas de conexiones, deben contar con una identificación, grabada en forma permanente e indeleble, con etiqueta plástica termocontráctil o anillos plásticos rotulados, de acuerdo a los diagramas de alambrado. En la identificación de cada extremo debe indicarse el punto donde está conectado el otro extremo del conductor.
- c) No deben efectuarse empalmes en los cables.
- d) Los colores, aislamiento y sección transversal de los conductores utilizados deben ser como sigue:

- Circuitos de control de c.c.	rojo	1.31 mm ²
- Circuitos de control de c.c. para apertura y disparo	naranja	1.31 mm ²
- Circuitos de potencial:	negro	1.31 mm ²
- Circuitos de corriente:	blanco	2.08 mm ²
- Conexiones a tierra:	verde	2.08 mm ²
- Circuitos auxiliares de c.a.	azul	2.08 mm ²
- e) El alambrado de los gabinetes, debe ser con conductores del tipo flexible de 19 hilos; correspondiente al cableado tipo C.
- f) Para realizar la conexión entre el cable y las terminales de los equipos, no se acepta doblar las zapatas de dicho cable, por lo que se deben utilizar las zapatas recomendadas por el fabricante del equipo y que sean adecuadas para dichas conexiones.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--

Tablillas de conexiones

Las tablillas utilizadas en los gabinetes deben de cumplir con lo siguiente:

- a) Las tablillas y los puntos de conexión de estas, debe estar identificados de acuerdo a los diagramas de alambrado.
- b) La tablilla de conexiones debe admitir terminales para un cable de una sección transversal de hasta 5.26 mm², del tipo clema montada en riel.
- c) El tipo de sujeción de los puntos de conexión de las tablillas debe ser con tornillo y conector diseñado para recibir o aceptar terminales tipo ojo. No se aceptan tablillas con conexión tipo tornillo opresor.
- d) Deben contar con dos extremos de conexión, uno de los cuales es para uso exclusivo de la CFE.
- e) Para los gabinetes de MCAD y Cu/FO, se debe dejar un 20 % de terminales de reserva para uso de CFE.
- f) Cumplir con la especificación CFE 54000-48.
- g) Las tablillas para señales de corrientes deben ser del tipo cortocircuitables, con bornes suficientes para un juego de 3 de TC's de 4 devanados cada uno.

Terminales zapata

Las terminales zapata de los conductores para los circuitos de corrientes deben tener funda aislante y ser de tipo ojo o anillo para sujetarse a tablillas mediante tornillos.

Las terminales zapata de los conductores para los circuitos de potenciales, control, señalización y alarma, deben tener funda aislante y ser de tipo ojo para sujetarse a tablillas mediante tornillos.

El material utilizado en la fabricación de las terminales zapata debe ser una aleación con cobre y una cubierta plateada, con la funda aislante de PVC.

Las terminales zapata deben conectarse al cableado mediante compresión mecánica aplicada con pinzas especiales para este fin, que garantice una sujeción mecánica y una conexión eléctrica adecuada y debe ser las recomendadas por el fabricante de cada uno de los equipos; no se acepta que estas sean dobladas para realizar la conexión.

Las dimensiones de las terminales zapata deben permitir su conexión a las tablillas y corresponder a la sección transversal del conductor a utilizar.

Para conexiones de equipos o auxiliares donde requiera tornillo a compresión, se debe utilizar zapata de tipo ferrule aislada.

Dispositivo de coeficiente de temperatura positivo

Dispositivo calefactor de 200 W de potencia máxima, formado por coeficiente de temperatura positivo y ventilación forzada, debe consumir una potencia de 140 a 175 W a 25 °C. Diseñado para una temperatura de operación de -15 a 38 °C, voltaje de alimentación 220 Vc.a, debe incluir al menos 1.8 m de cable preparado para la conexión de la alimentación, dimensiones máximas del calefactor completo: 12 cm x 12 cm x 10 cm incluyendo ventilador; el proveedor debe entregar diagrama de cableado.

Equipamiento y Características de Secciones Tipo para Gabinetes de Campo.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

Gabinetes Centralizadores de Campo para Tensiones y Corrientes

Características

Los gabinetes centralizadores deben ser del tipo metálico fabricados con lámina de acero inoxidable, (espesor 2.38 mm), de estructura rígida y de una sola pieza (ver figura 1).

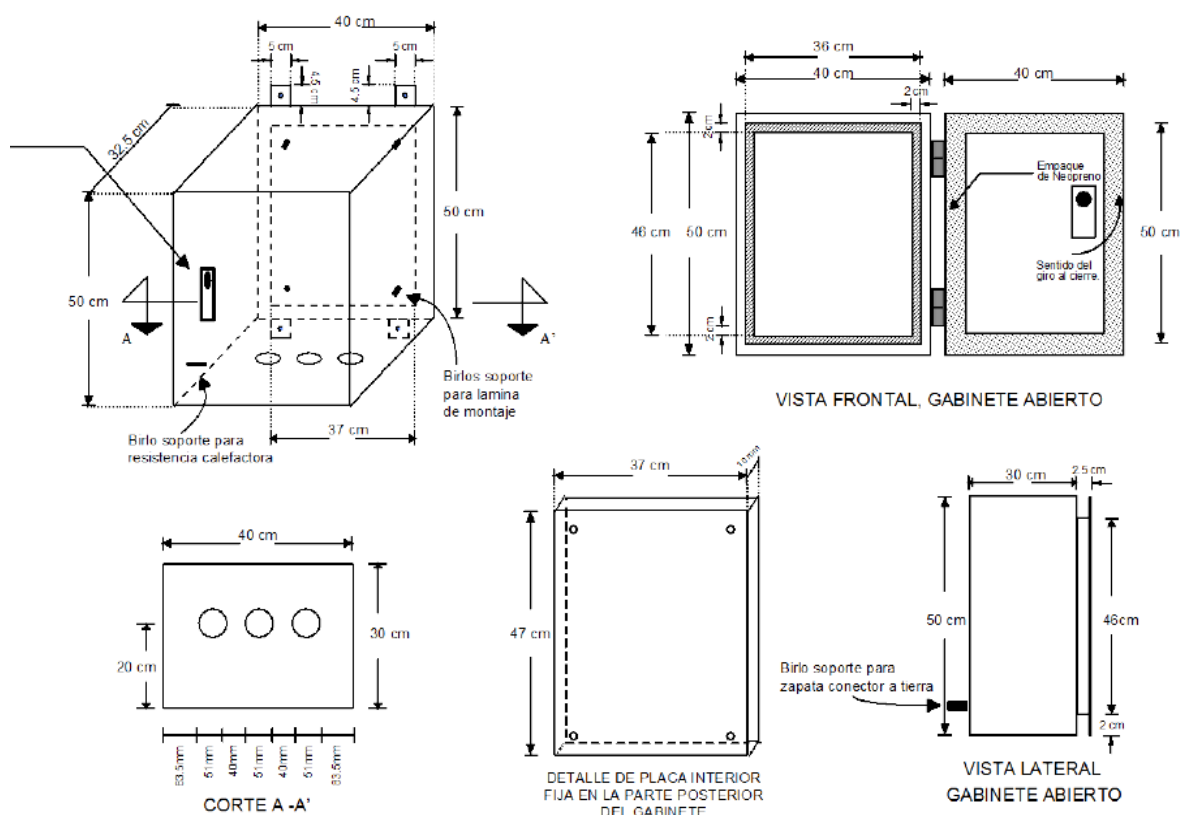


Figura 1 Gabinetes centralizadores de campo para tensiones y corrientes

- Puerta del gabinete.-** Cada gabinete centralizador debe incluir una puerta en la parte frontal del mismo; la puerta debe contar con chapa y bisagras interiores desmontables, ambas de acero inoxidable.
- Cierre hermético.-** Al cierre de la puerta se debe contar con sello hermético del gabinete. En la ceja de la parte fija del gabinete, contra la que cierra la puerta, debe incluirse un empaque de neopreno resistente a la grasa, aceite, combustible y solventes clorados que garantice la hermeticidad del gabinete.
- Soportes de sujeción del gabinete.-** Para montaje sobrepuesto del gabinete por medio de tornillos, cada gabinete centralizador debe incluir cuatro soportes exteriores que formen parte del cuerpo del mismo, dos en la parte superior y dos en la parte inferior. Los barrenos para cada uno de los soportes, donde se colocarán los tornillos, debe ser de 12.7 mm de diámetro.
- Birlos de sujeción de la placa de montaje interior.-** Para soportar una placa de montaje interior, cada gabinete centralizador debe contar con cuatro birlos de 6.35 mm de diámetro y una longitud de 31.77 mm, los cuales se sujetarán al fondo del mismo sin traspasarlo hacia el exterior.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

- e) Birlos de sujeción de la resistencia calefactora.- Para soporte de la resistencia calefactora, cada gabinete centralizador debe contar con un birlo de 3.17 mm de diámetro y una longitud de 76.26 mm de longitud, con arandela y tuerca de acero inoxidable; este birlo se colocará en la cara lateral interna izquierda en la parte frontal inferior del gabinete.
- f) Birlos de sujeción del conector de aterrizamiento del gabinete.- Con el propósito de sujetar un conector para el aterrizamiento del gabinete, debe incluirse un birlo de acero inoxidable de 12.7 mm de diámetro y una longitud de 38.1 mm, a ubicarse en una de las esquinas inferiores por la parte exterior del gabinete.
- g) Orificios inferiores para montaje de tubería conduit galvanizada de tipo pesado. Todos los gabinetes centralizadores deben incluir, en la cara inferior, tres orificios de 50.8 mm de diámetro para el montaje de tubería conduit galvanizada tipo pesado.
- h) Placa de montaje interior.- En la parte interior de cada gabinete, se incluirá una placa de montaje fabricada con lámina de acero galvanizado (2.38 mm de espesor), cuyos bordes se doblarán hacia adentro. Esta placa se sujetará al gabinete por medio de tuercas de acero inoxidable, atornilladas a los birlos instalados en él para tal fin.
- i) Distribución de accesorios dentro del gabinete.- La distribución de los accesorios dentro de los gabinetes centralizadores para señales de corriente y de potencial debe ser de forma distribuida, buscando que queden de forma adecuada sin bloquear los accesos hacia cada uno de los equipos y distribuido de una forma uniforme. (Figura 2 y 3)
- j) Accesorios.
- k) El acabado final de las estructuras y gabinetes, debe consistir de epóxico catalizado del color 5 gris claro o el que se indique en las **Características Particulares**, mismo que debe cumplir con lo indicado en la especificación CFE L0000-15. La aplicación del acabado final debe hacerse en seco y como mínimo dos capas de 38 μ m de espesor cada una, conforme a la especificación CFE D8500-02.

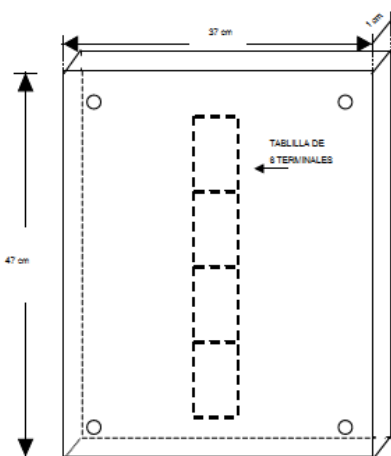


FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE ACCESORIOS EN LÁMINA DE MONTAJE EN GABINETES CENTRALIZADORES PARA SEÑALES DE CORRIENTE (TC's)

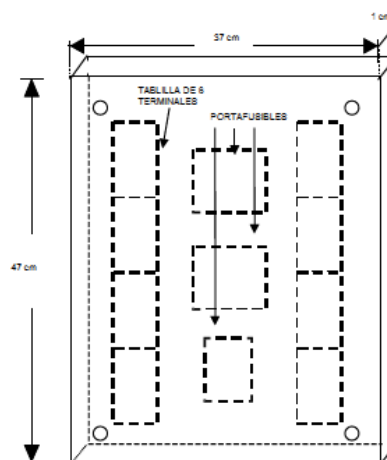


FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE ACCESORIOS EN LÁMINA DE MONTAJE EN GABINETES CENTRALIZADORES PARA SEÑALES DE POTENCIAL (TPC's)

Tablillas de conexión en gabinetes centralizadores para señales de corriente.

- a) En los gabinetes centralizadores para señales de corriente se debe disponer de cuatro tablillas de conexión, cada una de ellas con seis puntos, mismas que deben ser fijadas por medio de tornillos, tuercas y arandelas de acero inoxidable a la placa interior de montaje,
- b) Las características generales de las tablillas para gabinetes centralizadores de señales de corriente se mencionan a continuación:
 - Terminadas de una sola pieza de material aislante para 600 V c.a. (baquelita), cubriendo completamente por la parte posterior las terminales de contacto y el tornillo de sujeción de las mismas.
 - Los tornillos y la terminal metálica de conexión, donde se fijan aquéllos, deben ser de acero inoxidable.
 - Los puntos de conexión deben permitir la conexión de cables con zapatas calibres 10 al 12 AWG (5.26 mm^2 - 3.31 mm^2).
 - Los puntos de conexión deben soportar una circulación continua de corriente hasta de 30 A.
 - A lo largo de la tablilla, sobre los puntos de conexión, debe colocarse una lámina metálica del mismo material que los puntos de conexión, que permita cortocircuitar cualquiera de éstos mediante la fijación por tornillos; esta lámina no debe obstruir el acceso a los tornillos de las terminales y debe estar aislada de las mismas mientras no se introduzca el tornillo de cortocircuito.
 - No deben existir más de 2 conductores por punto de conexión.
 - Las terminales zapata de los conductores para los circuitos de corrientes deben tener funda aislante y ser de tipo ojo o anillo para sujetarse a tablillas mediante tornillos.
 - Para los tipos de conductores utilizados en las conexiones internas entre tablillas contenidas en el gabinete, debe apegarse a lo indicado en punto 6.6.4.1 de ésta especificación.
 - Sobre la lámina metálica debe instalarse una cinta de material aislante, numerada, indicando la identificación de cada terminal.

Tablillas de conexión en gabinetes centralizadores para señales de potencial.

- a) En los gabinetes centralizadores para señales de potencial se debe disponer de seis tablillas de conexión, cada una de ellas con seis puntos, mismas que deben ser fijadas por medios de tornillos, tuercas y arandelas de acero inoxidable a la placa interior de montaje.
- b) Las características generales de las tablillas para gabinetes centralizadores de señales de potencial se mencionan a continuación:
 - Terminadas de una sola pieza de material aislante a 600 Vc.a. (baquelita), cubriendo completamente por la parte posterior las terminales de contacto y el tornillo de sujeción de las mismas.
 - Los tornillos y la terminal metálica de conexión, donde se fijan aquéllos, debe ser de acero inoxidable.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

- Los puntos de conexión deben permitir la conexión de cables con zapatas calibres 10 al 12 AWG (5.26 mm²-3.31 mm²).
- Los puntos de conexión deben soportar una circulación continua de corriente hasta de 30 A.
- El torque de sujeción de la mordaza de montaje para los fusibles debe ser como mínimo 3.57 kg-cm.
- Los tornillos y terminales de conexión a la base portafusible deben permitir la conexión de cables con zapata calibres 10 al 12 AWG (5.26 mm²-3.31 mm²).
- No deben existir más de 2 conductores por punto de conexión.
- Las terminales zapata de los conductores para los circuitos de potencial deben tener funda aislante y ser de tipo ojo o anillo para sujetarse a tablillas mediante tornillos.
- Para los tipos de conductores utilizados en las conexiones internas entre tablillas contenidas en el gabinete, debe apegarse a lo indicado en punto 6.6.4.1 de ésta especificación.

Bases portafusibles y fusibles.

- a) En los gabinetes centralizadores para señales de potencial se debe contar con tres bases portafusibles de las siguientes características:
- Dos de estas bases deben contar con tres polos y una base debe contar con dos polos.
 - Terminadas de una sola pieza de material aislante (baquelita) a 600 V c.a.
 - Con capacidad de circulación continua de corriente de 30 A.
 - Para utilizar fusibles tipo H con casquillo de cobre.
 - El torque de sujeción de la mordaza de montaje para los fusibles debe ser como mínimo 3.57 kg-cm.
 - Los tornillos y terminales de conexión a la base portafusible deben permitir la conexión de cables con zapata calibres 10 al 12 AWG (5.26 mm²-3.31 mm²).
 - Los fusibles para las señales de potencial debe ser tipo H (cartucho cilíndrico), con corriente nominal de 5 A, con capacidad interruptiva mínima de 100 000 A y tensión mínima de 500 V c.a., de las siguientes medidas 12.7 mm x 51 mm.

Conector del gabinete al sistema de aterrizamiento.

- a) El conector para el cable de tierra debe ser de cuatro piezas y del tipo "PLANO A CABLE", incluyendo un tornillo con tuerca de sujeción de 9.53 mm, la placa de conexión a la superficie plana y las dos mordazas para sujetar el cable.
- b) El barrenado de sujeción a la parte plana debe ser de 9.53 mm de diámetro.
- c) Las mordazas debe permitir la conexión firme de cable de cobre calibres 3/0 a 4/0 AWG (85 mm²-107 mm²).

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

Gabinets de campo para MCAD y convertidores Cu/FO

Gabinets de campo con puerta frontal y trasera para alojar los MCAD y convertidores de contacto a fibra óptica Cu/FO necesarios por bahía según el alcance de la licitación. Los gabinetes deben ser del tipo intemperie, estar sellados y contar con un dispositivo de coeficiente de temperatura positivo, con capacidad suficiente para el volumen del propio gabinete. Para evitar la condensación en el interior de los gabinetes, estos deben contar con un orificio respiradero, menor a 2 cm de diámetro en la parte inferior, el cual debe contar con una rejilla y filtro para evitar la entrada de insectos. Debe constar con una barra de cobre de capacidad no menor a 300 Amperes, para su conexión a la red de tierra de la subestación.

Los gabinetes deben estar contruidos con lámina calibre 2.5 mm (12 AWG) y contar con 5 placas de lámina calibre 1.5 mm (16 AWG) sobrepuestas en los cuatro lados y en la parte superior del gabinete a una distancia de 5 a 6 cm. La placa en la parte superior debe tener la inclinación hacia los 4 lados suficiente para el escurrimiento del agua con una dimensión mayor en 2 cm al ancho total del gabinete incluyendo las placas sobrepuestas. Las placas sobrepuestas en las paredes laterales deben tener dobleces en la parte superior de al menos 5 cm y con un ángulo de 20 grados. Cumplir con la Norma para gabinetes tipo intemperie NEMA 4X.

La parte superior de cada gabinete, debe estar conformada con una estructura de acero preparada con orificios para recibir los pernos para maniobra de transporte y embarque.

Debe contar con accesos para el cable de control y comunicaciones en la parte inferior; dichos accesos deben ser de acuerdo a la cantidad de cable de control y fibra óptica que se requiera.

Debe contar con el equipamiento necesario para la operatividad del MCAD y convertidores Cu/FO tal como: distribuidores ópticos, tablillas para alambrar la cantidad de entradas y salidas, canaletas para el alambrado, tornillería y termomagnéticos para la tensión auxiliar de los convertidores Cu/FO.

Las placas sobrepuestas deben estar pintados con una mezcla de una parte de aditivo cerámico por 4 partes de pintura blanca, para actuar como aislante térmico, el aditivo cerámico debe estar compuesto de micro esferas cerámicas que permitan una conductividad térmica no mayor a $0.16 \text{ Watt/m}^2 / ^\circ\text{C}$. El gabinete debe estar pintado con pintura automotriz anticorrosiva de color blanco.

La temperatura de operación de los equipos que conforma el gabinete deben cumplir con lo establecido en la especificación que le corresponda; en caso de equipos que no tienen establecida dicha temperatura, deben operar en un intervalo de temperatura de $-20 ^\circ\text{C}$ a $+ 75 ^\circ\text{C}$ y Humedad relativa 5 a 95 %.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

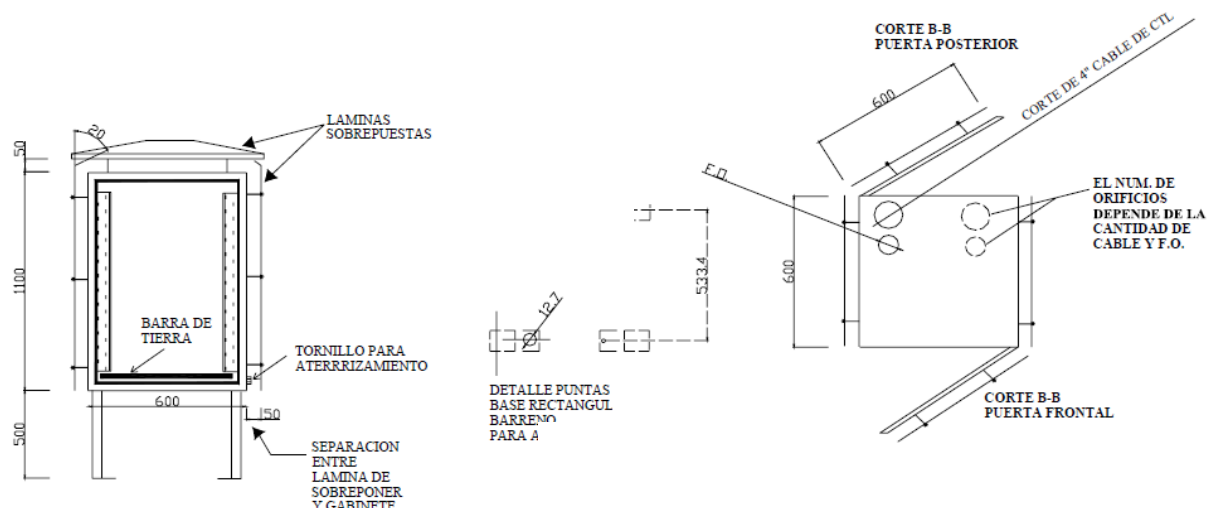


FIGURA 4 Gabinetes de campo.

El gabinete debe estar preparado para el tipo de cableado estructurado de acuerdo a la especificación del SAS y casetas integrales, canalización adecuada y necesaria según los requerimientos del proyecto, deben considerar una canaleta independiente y exclusiva para los cables de fibra óptica y cables de la red Ethernet

Módulo de control y adquisición de datos

El módulo de control y adquisición de datos (MCAD), debe cumplir con lo establecido en la especificación CFE G0000-34.

Convertidores de contacto a fibra óptica Cu/FO

Un equipo Convertidor de Contactos a Fibra Óptica o simplemente Cu/FO, es un Equipo de Entradas y Salidas, que se encarga de transmitir señales de contacto seco que recibe, hasta otro Cu/FO interconectados mediante una Red Punto a Punto, que las reproduce, e incluso las multiplica, en contactos secos.

Los Convertidores de Contacto a Fibra Óptica deben cumplir con los requerimientos mencionados en la Especificación CFE G0100-19.

Circuitos Auxiliares de c.a.

El gabinete debe contar con un circuito auxiliar de "c.a" que esté conformado por un tomacorrientes monofásico polarizado a 3 terminales para 127 V c.a./ 30 A. el cual debe estar protegido con un termomagnético propio de 15 amperes

En el interior de cada gabinete debe proveerse de alumbrado por medio de lámparas fluorescentes de 127 V c.a., montada en el techo y controlada por un interruptor de accionamiento a la apertura de la puerta.

Circuitos de Control de c.c.

En cada gabinete, para cada circuito de alimentación de equipos de protección, medición, control y lógicas auxiliares, deben proveerse alimentaciones independientes protegidas con termomagnéticos en los polos positivo y negativo, con una capacidad de 6 amperes.

020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE V6700-62
---	--------------------------------

Los equipos contenidos en los gabinetes deben operar a una tensión de control de 125 V c.c. a menos que se indique otra tensión en **Características Particulares** con una tolerancia de $\pm 15\%$.

Circuito de potenciales.

El gabinete debe incluir un termomagnético para señales de potenciales de TP’s, por fase y para cada equipo donde aplique, con una capacidad de 2 amperes.

Frecuencia

El equipo contenido en cada gabinete debe diseñarse para operar a 60 Hz.



020325	Rev	030425	060217	150529	160329						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

Correspondiente a la especificación CFE V6700-62

95 de 102

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

En caso de omitirse las **Características Particulares** siguientes, con excepción de la cantidad y tipo de tableros requeridos en un proceso de compra, el fabricante de los tableros de protección, control y medición, se obliga a cumplir con los valores, alcances y características establecidas en el cuerpo de la presente especificación.

Referencia

IDENTIFICACIÓN DE LAS SECCIONES REQUERIDAS

La tabla siguiente indicada a continuación es sólo de referencia, para elaborar los documentos pertinentes con los alcances de cada sección tipo requerida en un proceso de compra.

CANTIDAD Y TIPO DE TABLEROS REQUERIDOS

DESCRIPCIÓN (datos para las placas de identificación de la sección tipo)	CANTIDAD DE SECCIONES

6.7

SECCIONES TIPO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Se requieren transductores para medición de tensión y frecuencia de ☐ SI ☐ NO

6.7.1

Se requiere función de cierre en sincronismo para líneas de ☐ SI ☐ NO

Tabla 1

interconexión de sistemas (25SL). Para la LT-7 requiere esquema para envío y recepción de DTL ☐ SI ☐ NO

(94DTL, 62DTL). Para la LT-7 requiere esquema para envío y recepción de DTD ☐ SI ☐ NO

(86DTD, 62DTD).

CPE - 410

Correspondiente a la especificación CFE V6700-62

96 de 102

CPE - 410

SECCIONES TIPO PARA TRANSFORMADORES			
Se requiere transductores para medición de tensión y frecuencia de cada una de las barras.	☐ SI	☐ NO	6.7.2
En la sección tipo TD, se requiere la función baja frecuencia.	☐ SI	☐ NO	Tabla 2
Se requiere función de cierre en sincronismo para líneas de interconexión de sistemas (25SL).	☐ SI	☐ NO	Tabla 2
SECCIONES TIPO PARA PROTECCIÓN DE BARRAS			
Cantidad de alimentadores por barra.	☐ 9	☐ Otro:	6.7.5
Capacidad de alimentadores de los relevadores (86B).	☐ 12	☐ Otro:	6.7.5
Debe contar con relevadores 86BU.	☐ SI	☐ NO	6.7.5
Capacidad de alimentadores de los relevadores 86BU.	12	Otro:	6.7.5
Se deben instalar las unidades de bahía de la protección diferencial de barras distribuida en las secciones tipo de los alimentadores.	☐ SI	☐ NO	6.7.5
Si la opción anterior es "NO", indicar en donde se deben instalar las unidades de bahía:			6.7.5
El número requerido de unidades de bahía es únicamente el arreglo de barras de la subestación.	☐ SI	☐ NO	6.7.5
Si la opción anterior es "NO", indicar la cantidad de unidades de bahía adicionales:			6.7.5

Correspondiente a la especificación CFE V6700-62

97 de 102

CPE - 410

Cantidad de alimentadores futuros por barra, con los que se debe equipar la unidad central de la protección diferencial de barras digital distribuida. ☐ 2 ☐ Otro: 6.7.5

Se requiere que la sección tipo DB-IM cuente con medición de tensión y frecuencia para cada barra. ☐ SI ☐ NO 6.7.5

Describa el alcance para la ampliación de protecciones diferenciales de barras: 6.7.5

Número máximo de gabinetes: ☐ 2 ☐ Otro: 6.7.5

Para la DB-IM requiere un relevador para cierre en sincronismo (25SL). ☐ SI ☐ NO

SECCIONES TIPO PARA INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA, AMARRE O SECCIONADOR DE BARRAS

Debe contar con relevadores 86BU. ☐ SI ☐ NO 6.7.6

Capacidad de alimentadores de los relevadores 86BU. ☐ 12 ☐ Otro: 6.7.6

Cantidad de alimentadores con los que debe trabajar las secciones tipo IT e IA (cuando se utilicen como transferencia). ☐ 12 ☐ Otro: 6.7.6

Se requiere disparos y recierres monopolares en secciones tipo IT e IA (cuando se utilice como transferencia). ☐ SI ☐ NO 6.7.6

Se requiere relevador para cierre en sincronismo (25SL). ☐ SI ☐ NO

Correspondiente a la especificación CFE V6700-62

98 de 102

Indicar la forma que se realizará la medición de tensión y frecuencia en cada barra.

☐ MCAD 6.7.7

☐ Transductores

☐ Otro: _____

Se requiere un esquema de protección para transferencia ☐ SI ☐ NO

Describalo:

MEDIDORES MULTIFUNCIÓN

Las secciones tipo para medidores multifunción aplican para ☐ SI ☐ NO
tableros tipo ID.

¿La medición debe ser para un punto de intercambio? ☐ SI ☐ NO

Si la opción anterior es "SI", indicar en qué secciones:

La medición de calidad de energía debe cumplir con lo ☐ SI ☐ NO
establecido en la especificación CFE V6700-55.

Si la opción anterior es "NO", describa las características
requeridas:

CPE - 410

Correspondiente a la especificación CFE V6700-62

99 de 102

CPE - 410

EQUIPAMIENTO DE SECCIONES TIPO PARA REGISTRO DE DISTURBIOS

Para tableros tipo ID, ¿Se requiere de secciones tipo RD para registradores de disturbio? ☐ SI ☐ NO 6.7.8

Cantidad de registradores en cada sección tipo RD. ☐ 2 ☐ Otro: _____ 6.7.8

La sección tipo RD requiere una unidad de evaluación. ☐ SI ☐ NO 6.7.8

La sección tipo RD requiere una impresora de registros. ☐ SI ☐ NO

Describe las características de la unidad de evaluación e impresora: 6.7.8

EQUIPAMIENTO DE SECCIONES TIPO PARA PROTECCIÓN DE REACTORES EN DERIVACIÓN

Se requiere relevador verificador de apertura y cierre de interruptor en cruce por cero: ☐ SI ☐ NO 6.7.3

EQUIPAMIENTO DE SECCIONES TIPO PARA BANCO DE CAPACITORES EN DERIVACIÓN

Se requiere un esquema de sobre y baja tensión. ☐ SI ☐ NO 6.7.4

Se acepta la función de protección para falla de interruptor (50FI) como adicional de otro relevador. ☐ SI ☐ NO 6.7.4

Correspondiente a la especificación CFE V6700-62

100 de 102

CPE - 410

CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES GENERALES

Tensión de control (V c.d.) a la que deben operar los equipos ☐ 125 ☐ Otro: _____ 7.2
contenidos en las secciones tipo.

Especificar el protocolo de comunicaciones del DEI de entradas y salidas (E/S) a utilizar, para la conectividad con el sistema SISCOPROMM: 6.7.12

CFE proporcionará el diagrama unifilar de la subestación. ☐ SI ☐ NO 6.4.1

Cantidad de puntas de prueba. ☐ 24 ☐ Otro: _____ 6.7

CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

Color del acabado final de las estructuras y gabinetes. ☐ 5 gris claro ☐ Otro: _____ 6.5.2

Se requiere que para compatibilidad con tableros existentes, que los gabinetes de la sección tipo ID sean: ☐ símplex ☐ Dúplex 6.8.8.2

En las secciones tipo se requiere mímico: ☐ SI ☐ NO 6.8.11.1

Para las secciones tipo ID, debe contar un mímico convencional. ☐ SI ☐ NO 6.8.11.1.1

En las secciones tipo de construcción SX, el mímico debe instalarse en los gabinetes de los equipo de protección, medición y control ☐ SI ☐ NO 6.8.11.1

La tensión de los circuitos auxiliares de c.a., debe ser de 220 V c.a. /127 V c.a. ☐ SI ☐ Otro: _____ 7.4

Los cables de control deben llegar a la sección tipo por la parte: ☐ Superior ☐ Inferior 6.5.1

TRANSDUCTORES

Se requieren transductores para las mediciones.

☐ SI ☐ NO

Especifique la salida de los transductores de V y A

☐ 4 mA a 20mA ☐ OTRO: _____

Especifique la salida de los transductores de V y A

☐ $\pm 1\text{mA}$ ☐ OTRO: _____

Especifique las características del puerto y el protocolo de comunicaciones de los transductores:

MARCADO

Se requiere que en cada gabinete se coloquen placas ☐ SI ☐ NO indicando el número de pedido y la partida.

11.1.1

PARTES DE REPUESTO Y SUMINISTRO PARA INSTALACIONES COLATERALES

Se requieren partes de repuesto.

☐ SI ☐ NO

6.8.11.6

Especifique:

Cantidad	Descripción

Correspondiente a la especificación CFE V6700-62

102 de 102

Se requiere suministro para instalaciones colaterales.

☐ SI ☐ NO

6.8.11.6

Especifique:

Cantidad	Descripción	Instalación

INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Se requieren carpetas de instructivos originales

☐ ☐

6.9.1

Cantidad: _____

Se solicita capacitación:

☐ SI ☐ NO

6.10.3

Especifique:

Concepto	Descripción

REQUERIMIENTOS GENERALES:

Especificar otras características de carácter general para las secciones tipo descritas en estas **Características Particulares**.

6

CPE - 410