

## ANEXO 2

### ACLARACIONES SOBRE LA NORMA CORPORATIVA E-PCM-006

#### 1. ALCANCE

A continuación se presentan las aclaraciones aplicables para el suministro de relés diferencial de línea a CODENSA S.A. ESP. y relacionadas con las condiciones estipuladas en la **Especificación Corporativa de ENERSIS E-PCM-006** para el suministro de dichas protecciones. Donde exista conflicto en lo enunciado por la norma corporativa con respecto al presente documento, primará lo enunciado en este último. En caso de no existir aclaraciones, se aplicará a plenitud lo estipulado en la especificación técnica corporativa.

##### 1.1 MODIFICACIONES AL ITEM 2

Además de ser de obligatorio cumplimiento lo indicado en la norma IEC 60255, las protecciones de distancia también se deben cumplir las siguientes normas:

- ✓ IEC 60068-2
- ✓ IEC TS61000
- ✓ IEC 61850-1;-3;-6;7-1,7-4;8-2;9-1,9-2;-10
- ✓ IEC 62439-3
- ✓ ANSI - C130
- ✓ IEEE 1588
- ✓ NER CIP

##### 1.2 MODIFICACIONES AL ITEM 4.1

El límite superior de temperatura que deben soportar las protecciones de distancia es de 80°C.

##### 1.3 MODIFICACIONES AL ITEM 5.3

La señalización de operación deberá ser por LED (programables, mínimo se debe contar con 15 LEDs con y sin retención programable) y pantalla LCD (programable) la cual debe mostrar:

- ✓ Eventos de actuación de protección:
  - Hora y fecha del evento
  - Tipo de falla
  - Localización de la falla
  - Valores de corriente y tensión de falla (Magnitud y ángulo)
  - Función de protección operada.
- ✓ Información instantánea
  - Medidas análogas de corriente (Magnitud y tensión)
  - Medidas análogas de tensión (Magnitud y tensión)

<b>ELABORÓ</b> DPTO. DE ESTUDIO Y MANTENIMIENTO DE PROTECCIONES	<b>EMISIÓN</b> 14-01-2019	<b>REVISIÓN: 1</b> 01-14-2019
---	------------------------------	----------------------------------

- Medidas análogas de potencia activa y reactiva
- Estado de entradas y salidas
- Hora y fecha
- Estado de hardware y software del relé

No se aceptarán señalizaciones del tipo electromecánico.

#### 1.4 MODIFICACIONES AL ITEM 5.9 y 5.15

Las protecciones podrán supervisarse y ajustarse remotamente. Por lo tanto estarán equipadas con puertos de comunicación necesarios para lograr el enlace mediante un sistema de monitoreo de protecciones. El intercambio de información con los relés de protección (programación del relé y acceso a la información almacenada en su memoria) se podrá hacer independientemente para los tres niveles siguientes:


1. Puerto posterior, ETHERNET 10/100 Mbps ( Principal y Redundante ) de tipo óptico con protocolo de redundancia PRP, bajo IEC61850-8-2 y Propietario, Con capacidad de gestionar remotamente el dispositivo a través de este puerto. (Esta funcionalidad debe estar disponible en todos los suministros, ya que por este medio se manejan las comunicaciones hacia centro de control y centro de gestión de protecciones).
2. Un (1) puerto frontal, ETHERNET 10/100 Mbps con conector RJ45 o RS232 Serial con protector de puerto, con Funcionalidad de Gestión de la Protección.
3. Un (1) puerto posterior, ETHERNET 10/100 Mbps con conector RJ45 con protector de puerto, con Funcionalidad de Gestión de la Protección.
4. Un (1) puerto posterior, óptico con funcionalidad habilitada para diferencial de línea

El uso del protocolo IEC 61850 debe permitir entre otras funcionalidades:

- a. Manejo de mensajes Goose con IEDs de igual o diferente marca, por lo que una completa y manejable interoperabilidad es necesaria.
- b. Sincronización de tiempo del relé vía PTP y SNTP seleccionable.
- c. Descarga y programación de parámetros de configuración local y remotamente (Desde todos los puestos)
- d. Registro y descarga de eventos con oscilografías, haciendo uso del software propietario del equipo (Desde todos los puestos).
- e. Esta interfaz física (puerto Ethernet doble principal y redundante) debe permitir estructuras redundantes. Las dos interfaces siempre estarán activas ya que por los dos puertos se estará enviando información. Es requerido que dentro del SOE del relé se tenga la capacidad de evidenciar la falla en cualquiera de los dos canales
- f. Debe contar con el protocolo propio PRP para conectarse a los dos Switches de la arquitectura sin necesidad de utilizar Redbox.
- g. Debe permitir realizar la gestión de protecciones a través del mismo puerto de comunicaciones del IEC61850.

En general La arquitectura o topología de comunicaciones requiere

<b>ELABORÓ</b> DPTO. DE ESTUDIO Y MANTENIMIENTO DE PROTECCIONES	<b>EMISIÓN</b> 14-01-2019	<b>REVISIÓN: 1</b> 01-14-2019
---	------------------------------	----------------------------------

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA</b></p>	<p align="center"><b>ET-001</b> Pág. 3 de 7</p>
---	---	---

- ✓ Comunicación hacia Centro de Control
- ✓ Comunicación con IEDs de igual o diferente marca.
- ✓ Gestión remota y local del equipo de protección.

Esta misma solución en comunicaciones debe considerar igualmente, la disponibilidad de un canal independiente para gestionar remotamente estas protecciones, a través del puerto Ethernet utilizando protocolo propietario.

### **1.5 MODIFICACIONES AL ITEM 5.12**

Se deberán registrar tensiones de fase y neutro; corrientes de fase y neutro; señales digitales de la totalidad de entradas y salidas asignadas en la programación del equipo y todos sus elementos de protección habilitados en el reporte de eventos del dispositivo para armar el esquema completo de control y protección de la bahía. El muestreo de todas estas señales registradas deberá ser como mínimo de 30 muestras por ciclo y con capacidad de memoria para almacenar mínimo 24 oscilografías de 1000 ms con mínimo cuatro ciclos de pre falla.

### **1.6 MODIFICACIONES AL ITEM 5.16**

La sincronización de tiempos vía IRIG-B es opcional, sin embargo el equipo debe tener sincronización por medio del puerto posterior, ETHERNET 10/100 Mbps (Principal y Redundante) con protocolo PTP y SNTP.

### **1.7 MODIFICACIONES AL ITEM 5.19**

Los relés deberán almacenar los siguientes registros de las últimas 20 fallas ocurridas en el esquema de potencia protegido:

Por el despliegue alfanumérico se podrán consultar el resumen de los últimos 20 eventos almacenados en la memoria del relé. En la consulta por el despliegue se mostrará la fecha y hora del evento, el tipo de falla, localización de la falla, magnitudes de las corrientes y voltajes de falla.


### **1.8 MODIFICACIONES AL ITEM 5.21**

La ausencia de tensión auxiliar no debe ocasionar la pérdida de los registros oscilográficos, ni de eventos, ni la fecha y hora. Además, la pérdida de alimentación no debe ocasionar por ningún motivo operaciones indeseadas de los elementos de protección ni de control.

### **1.9 MODIFICACIONES AL ITEM 5.24**

Todas sus salidas digitales deben ser programables y personalizadas por el usuario a través de funciones tanto de disparo como de control, señalización y alarma a través de software. No se aceptaran protecciones en las cuales sea necesario cambiar el hardware para este propósito.

<p align="center"><b>ELABORÓ</b> DPTO. DE ESTUDIO Y MANTENIMIENTO DE PROTECCIONES</p>	<p align="center"><b>EMISIÓN</b> 14-01-2019</p>	<p align="center"><b>REVISIÓN: 1</b> 01-14-2019</p>
---	---	---

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA</b></p>	<p align="center"><b>ET-001</b> Pág. 4 de 7</p>
---	---	---

## 1.10 MODIFICACIONES AL ITEM 5.30

Se deberá disponer de entradas (polaridad independiente entre todas las entradas) y salidas digitales (polaridad independiente entre todas las salidas) configurables. La cantidad de entradas y salidas necesarias se indica en el anexo 1.

## 1.11 SOFTWARE DE COMUNICACIÓN

El software de comunicación del dispositivo de protección debe contar mínimo con dos niveles de seguridad:

- ✓ Nivel 1. Para consulta de todos sus parámetros y lógicas programadas, descarga de eventos, oscilografías y valores de medida en línea.
- ✓ Nivel 2. Para modificaciones de todos los parámetros y lógicas programables.

Para ingresar a cualquiera de los dos niveles de acceso el fabricante debe entregar password de fábrica que puede ser modificable por el cliente.

## 1.12 MODIFICACIONES AL ITEM 6.

El esquema de protección debe consistir en un relé diferencial de líneas y cables con las a continuación descritas. En el anexo N°1 se indican cuáles de las siguientes características se solicitan en cada caso. Donde exista conflicto en lo enunciado en el Anexo 1 o existan características adicionales con respecto la norma corporativa, primará lo enunciado en el Anexo1.

## 1.13 MODIFICACIONES AL ITEM 6.1

Los relés deberán contar con supervisión del hilo piloto o fibra óptica de tal forma que se generen alarmas cuando haya problemas de comunicación por pérdida del canal. Cuando se presente pérdida del canal de comunicación las funciones de protección diferencial y recierre deben bloquearse quedando la línea protegida por las funciones de respaldo (Distancia y sobrecorriente)


## 1.14 MODIFICACIONES AL ITEM 6.2

Los relés deberán contar con protección de respaldo de distancia con característica cuadrilateral y mho tanto de fase como de tierra. Además deberán contar con protección de respaldo por sobrecorriente temporizada y de tiempo definido tanto de fase como de tierra siguiendo las características indicadas en el anexo 1.

## 1.15 ITEM ADICIONAL 6.4

La protección diferencial de línea debe ser de característica porcentual con temporización de actuación ajustable por el usuario. Por otro lado, debe contar con función diferencial de fase, de secuencia positiva y secuencia cero. (Ver anexo 1).

<p align="center"><b>ELABORÓ</b> DPTO. DE ESTUDIO Y MANTENIMIENTO DE PROTECCIONES</p>	<p align="center"><b>EMISIÓN</b> 14-01-2019</p>	<p align="center"><b>REVISIÓN: 1</b> 01-14-2019</p>
---	---	---

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA</b></p>	<p align="center"><b>ET-001</b> Pág. 5 de 7</p>
---	---	---

#### **1.16 ITEM ADICIONAL 6.5**

El modo de operación debe ser ajustado por el usuario de tal forma que se puedan tener funcionando la protección ANSI 87L, 21 y 67P/67N al mismo tiempo y en caso de que sólo esté activa la función 87L se pueda configurar la activación de la protección ANSI 21 de manera automática ante pérdida del canal de comunicaciones. (Ver anexo 1)

#### **1.17 ITEM ADICIONAL 6.6**

Característica de medición cuadrilateral y tipo Mho para fallas fase-fase, con detección de fallas hacia adelante y hacia atrás. (Ver anexo 1).

#### **1.18 ITEM ADICIONAL 6.7**

Característica de medición cuadrilateral y reactancia con supervisión de mho variable adaptativo para fallas fase a tierra, con detección de fallas hacia adelante y hacia atrás. (Ver anexo 1).

#### **1.19 ITEM ADICIONAL 6.8**

Funciones de sobrecorriente de fases y tierra las cuales deben poder configurarse como direccional o no direccional con familias de curvas IEC, ANSI y ajustables por el usuario (Ver anexo 1).

#### **1.20 ITEM ADICIONAL 6.9**

Función de cierra sobre falla (Switch Onto Fault). Se activará por señal externa o por lógica interna mediante programación por el usuario. Cada fabricante debe explicar brevemente cómo funciona la lógica implementada.

#### **1.21 ITEM ADICIONAL 6.10**


Función o lógica de pérdida de potencial (Fuse fail), con activación de la función de la protección de sobrecorriente no direccional y bloqueo de la protección de distancia cuando se declare la ausencia de alimentación de los transformadores de potencial. (Ver Anexo 1).

#### **1.22 ITEM ADICIONAL 6.11**

Función de sincronismo, de tal manera que permita incluir lógicas para el cierre del interruptor tales como:

1. Barra viva - línea muerta
2. Barra muerta- línea viva
3. Barra Muerta- línea muerta

<p align="center"><b>ELABORÓ</b> DPTO. DE ESTUDIO Y MANTENIMIENTO DE PROTECCIONES</p>	<p align="center"><b>EMISIÓN</b> 14-01-2019</p>	<p align="center"><b>REVISIÓN: 1</b> 01-14-2019</p>
---	---	---

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA</b></p>	<p align="center"><b>ET-001</b> Pág. 6 de 7</p>
---	---	---

4. Barra viva- línea viva, para el cual debe parametrizarse las variables relacionadas con esta función, tales como: Deslizamiento de frecuencia, diferencia angular permisible y diferencia de tensiones permisible.

#### **1.23 ITEM ADICIONAL 6.22**

Los relés tendrán mínimo 4 elementos de ajuste para fase (2 para sobrecorriente temporizado y 2 para sobrecorriente de tiempo definido o instantáneo) y mínimo 4 elementos de ajuste para tierra (2 para sobrecorriente temporizado y 2 para sobrecorriente de tiempo definido o instantáneo). (Ver anexo 1).

#### **1.24 ITEM ADICIONAL 6.23**

Debe contar como mínimo con 16 lógicas programables utilizadas para realizar esquemas de control y protección con los elementos internos del relé y/o con entradas y salidas digitales; junto con timers ajustables por el usuario tanto para valores de pick up como drop out. (Ver Anexo 1).

#### **1.25 ITEM ADICIONAL 6.24**

Dependiendo de la ingeniería del proyecto a realizar por CODENSA el tipo de señales secundarias que debe manejar el relé serán analógicas, protocolo propietario o SAMPLE VALUES. (Las características para cada uno de los diferentes tipos de señales se especifican en el Anexo 1).

Los relés estarán integrados por mínimo 3 unidades de medición de corriente (Las tres unidades serán de fase), en caso que el equipo no calcule la corriente residual a partir de las mediciones de las unidades de fase, debe contar con una cuarta unidad de medición de corriente residual.

Para el caso de las unidades de medición de tensión se debe contar con mínimo 4 unidades de medición, tres unidades de fase y una unidad para la verificación de sincronismo. (Ver anexo 1).

#### **1.26 ITEM ADICIONAL 6.25**

Debe tener función de limitación de impedancia de carga (Load Encrachment). (Ver anexo 1).

#### **1.27 ITEM ADICIONAL 6.26**

Debe tener función de pérdida de potencial (Fuse fail). (Ver anexo 1).

#### **1.28 ITEM ADICIONAL 6.27**

Protección de sobrecorriente de comparación direccional a tierra incluida. (Ver anexo 1).

#### **1.29 ITEM ADICIONAL 6.28**

Función de localización de fallas incluida. (Ver anexo 1).

<p align="center"><b>ELABORÓ</b> DPTO. DE ESTUDIO Y MANTENIMIENTO DE PROTECCIONES</p>	<p align="center"><b>EMISIÓN</b> 14-01-2019</p>	<p align="center"><b>REVISIÓN: 1</b> 01-14-2019</p>
---	---	---

### 1.30 ITEM ADICIONAL 6.29

Función de baja tensión incluida. (Ver anexo 1).

### 1.31 ITEM ADICIONAL 6.30

Función de sobre tensión. (Ver anexo 1).

### 1.32 ITEM ADICIONAL 6.31

Función de recierre incluida y configurable de tal forma que se pueda bloquear ante pérdida de canal de comunicaciones (bloqueo externo). (Ver anexo 1).

### 1.33 ITEM ADICIONAL 6.32

Función de falla interruptor incluida. (Ver anexo 1).

### 1.34 ITEM ADICIONAL 6.33

Tener en cuenta las funciones y características adicionales enunciadas en el Anexo 1.

### 1.35 MODIFICACIONES AL ITEM 7

El fabricante deberá recomendar una lista de repuestos para un periodo de cinco años, indicando la cantidad y precio unitario de los mismos.

Asimismo, deberá cumplir lo siguiente:

- ✓ Software propietario:
  - Debe ser compatible con Windows 7 o superior de 32bits y 64bits, detallar versión de firmware.
  - Licencia libre sin límite de usuarios, gratuita y de actualización a través de internet.
  - Permite monitorear lógicas en línea a través de gestión local y remota.
  - Las actualizaciones de la versión del software no deben afectar la configuración de ajustes, lógicas ni el proyecto 6180 de versiones anteriores.
  - La modificación de ajustes de protección no debe afectar el proyecto 61850.
- ✓ Cotizar el cable de comunicación entre la PC y el relé, en forma unitaria.