

ELDS, AGOSTO 2020

Switchgear Digital de Media Tensión

Soluciones para subestaciones eléctricas en la Industria 4.0

Víctor Godínez Grimaldo – Product MKT Specialist – Primary Air Insulated SWGR



Contenido de la presentación

Introducción a las Subestaciones Eléctricas Digitales

Switchgear Digital de Media Tensión

- La tecnología de Sensores
- El Bus Digital
- Monitoreo de condición y diagnóstico

Soluciones digitales en el portafolio de **ABB**

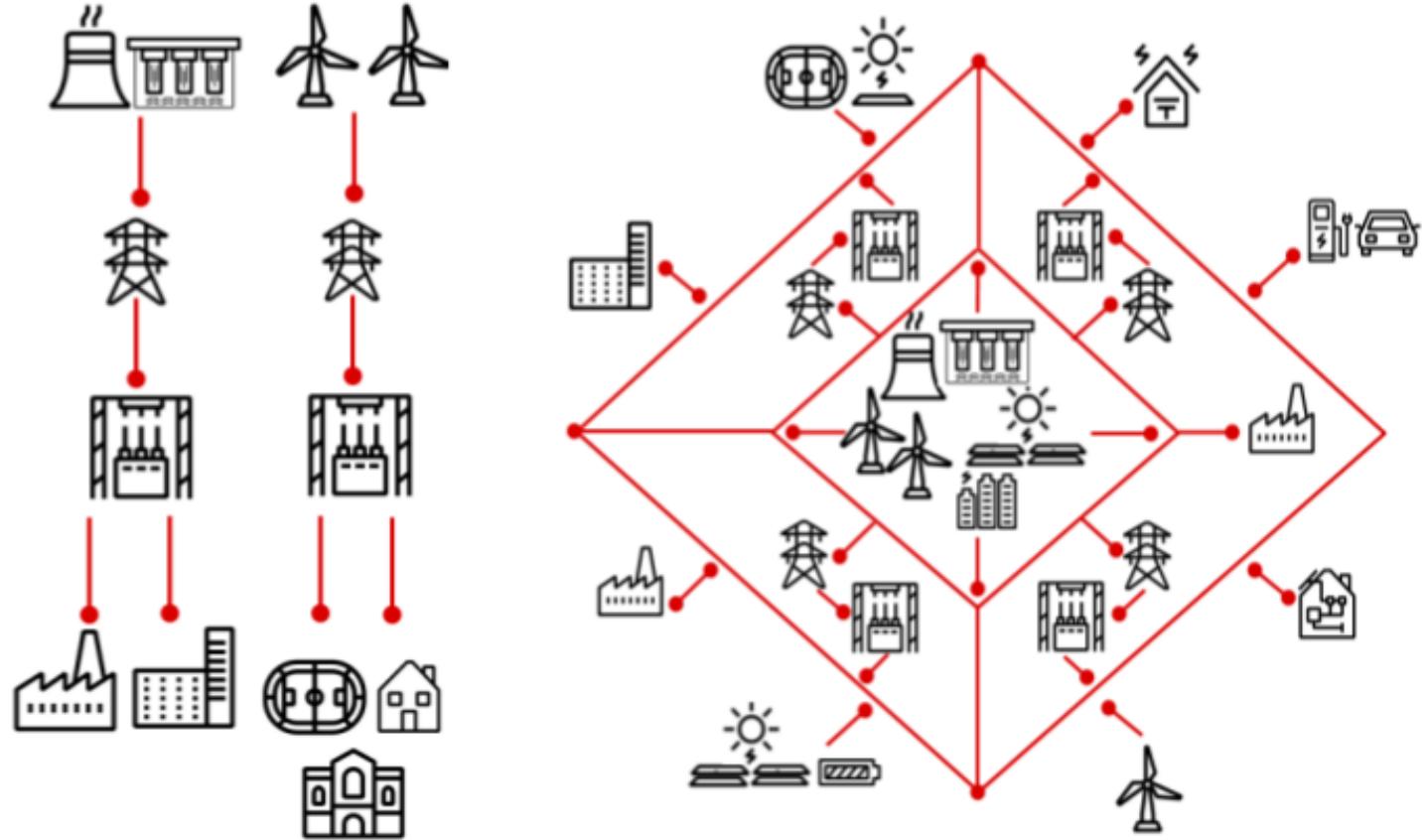
Resumen de beneficios

Introducción a las Subestaciones Eléctricas Digitales

Panorama general

Nuevos desafíos liderados por nuevos usuarios...

- Desde el flujo de potencia convencional al bi-direccional
- Crecimiento de redes malladas
- Objetivos SAIDI/SAIFI y penalidades
 - (frecuencia y duración de salidas de servicio)
- Generación Distribuida
- Expansión de Microredes / Nanoredes
- Extensión del ciclo de vida del producto
- Nuevas regulaciones de seguridad y requerimientos
- Capacidad limitada de la red
- Gerenciamiento de potencia vs alambrado duro
- Experiencia del usuario final, información de vida sobre internet
- Más generación de pequeño y mediano tamaño
- Menor disponibilidad de personal experimentado



Nuevos retos para los proveedores de energía

Retos en la automatización de subestaciones

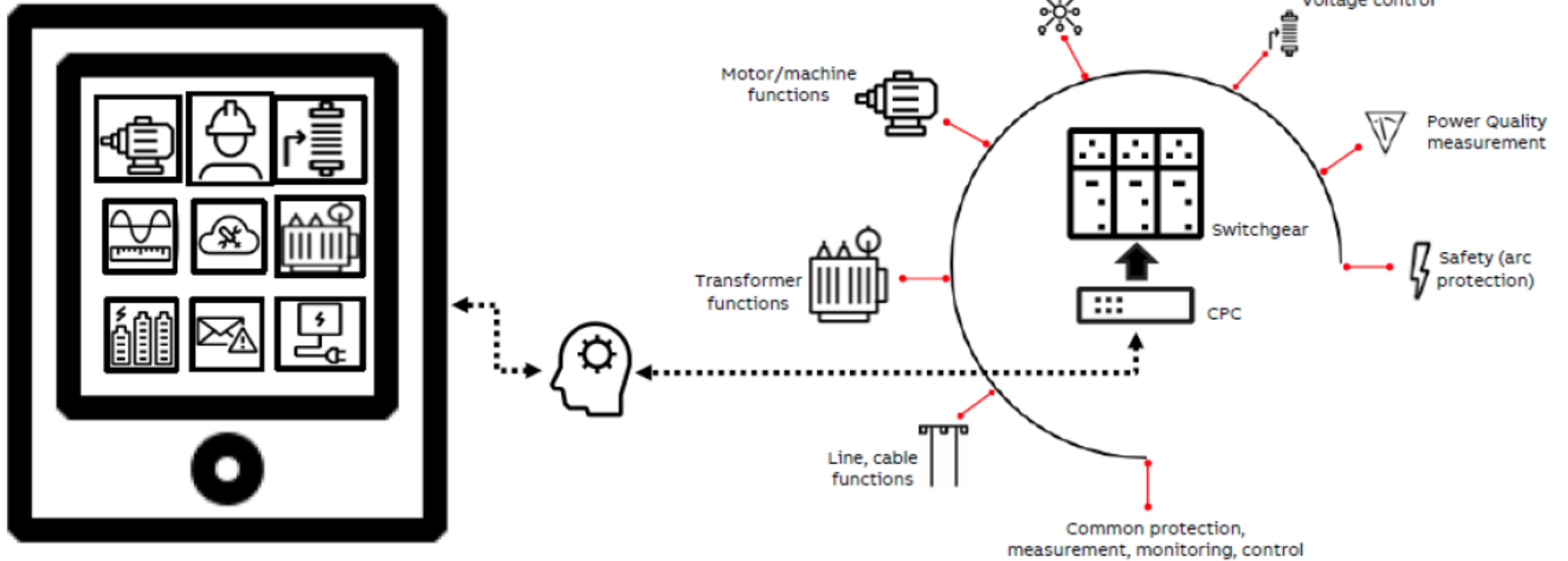
- Ejecución de proyectos bajo incrementos de costos y presión de tiempos
- Incremento de demanda para reacondicionamiento de base instalada
- Mejor utilización de equipos de monitoreo existentes
- Incremento de la expectativa sobre la disponibilidad de los Sistemas de transmisión
- Salvaguardar la inversión sobre todo el ciclo de vida



¡Las subestaciones digitales responden a los retos actuales!

Nuevos retos para los proveedores de energía

Cómo vemos el futuro



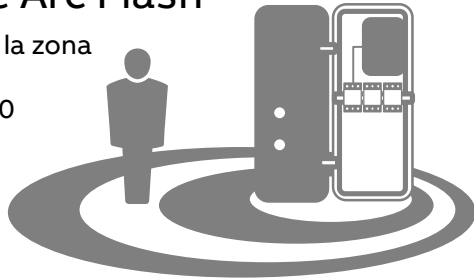
La seguridad es primero

Evitar fallas inesperadas

Operación segura

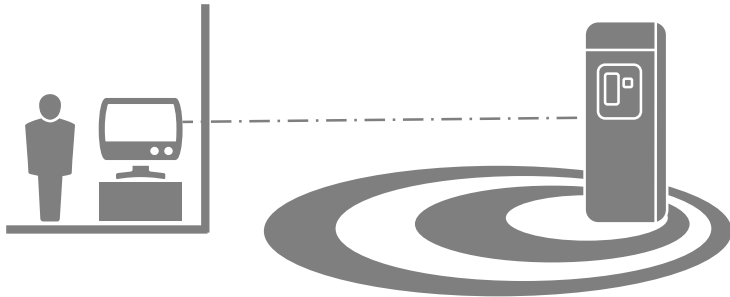
Mantener al personal fuera de la zona de Arc Flash

El personal entra en la zona de Arc Flash
En USA ocurren 4000 heridas por año*



Vs.

Comunicación remota habilitada, los datos pueden transferirse a una ubicación remota de forma segura



~300

MUERTES ANUALES SOLO EN USA SON CAUSADAS POR EQUIPO ELÉCTRICO ENERGIZADO

80%

DE LOS ACCIDENTES ELÉCTRICOS SON CAUSADOS POR INCIDENTES DE ARC FLASH

\$1M - 15M

COSTO POTENCIAL DE UN INCIDENTE DE ARC FLASH*



19,000 °C más caliente de lo que imagina
Las temperaturas de un Arc Flash son más calientes que el sol (aproximadamente 5 veces).



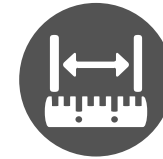
1,100km/hr Presión de proyectiles
Un Arc Flash puede arrojar a los trabajadores a través del cuarto eléctrico. Metal y equipos se convierten en metralla.



+2,000 quemaduras más de una forma de quemarse
Cada año +2,000 personas buscan ayuda médica por quemaduras graves por Arc flash.



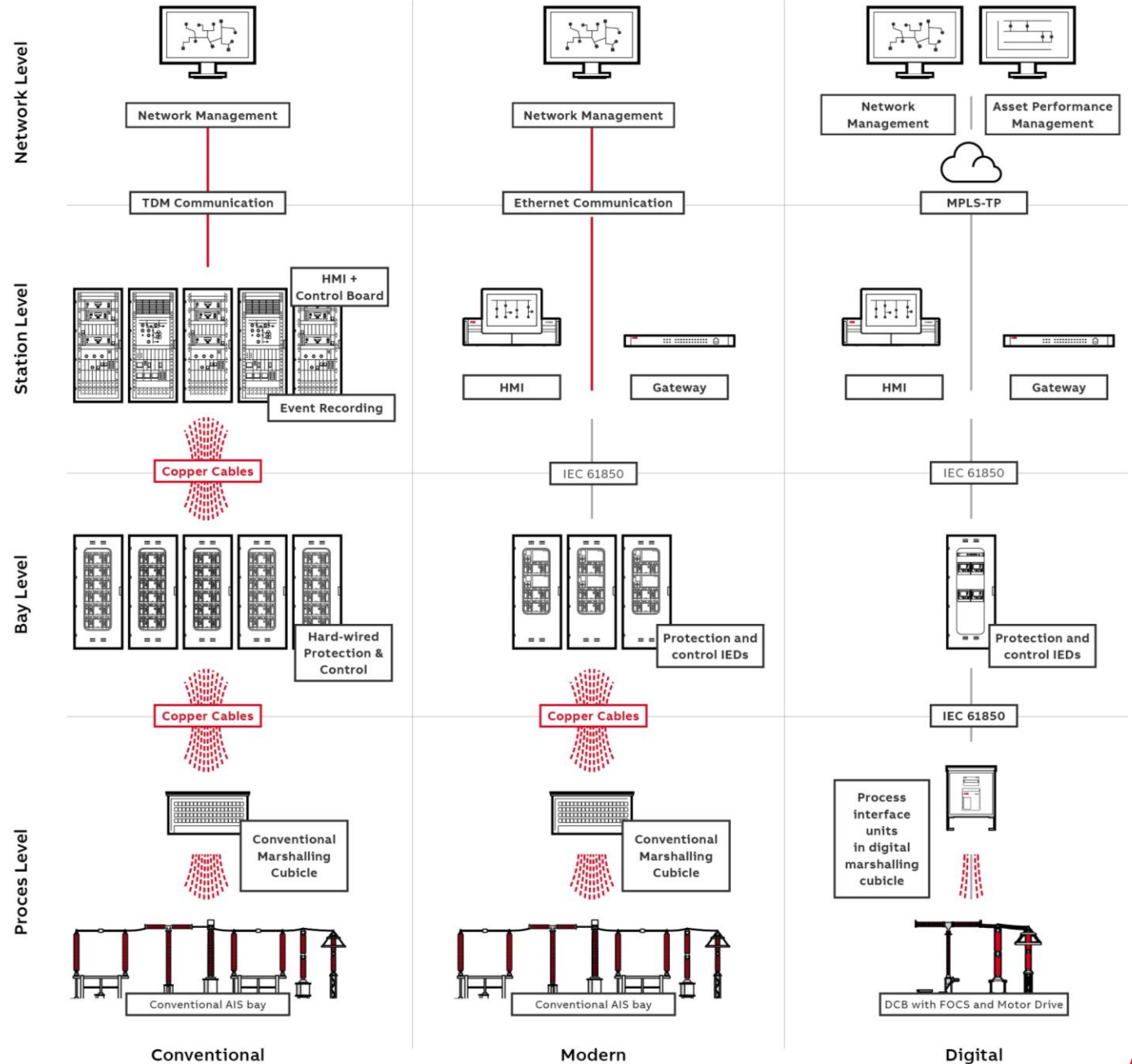
140 dB un asalto a los sentidos
La luz y las ondas de sonido pueden causar pérdida de visión y audición



3m Demasiado cerca para el confort
Un evento de Arc flash puede alcanzar hasta 3m para tomar una vida. La zona de heridas graves es todavía mayor.

Evolución de la subestación

- Convencional: Mucho cobre, muchos dispositivos, mucho espacio, control y monitoreo local
- Moderna: menos cobre, integración de múltiples funciones en un solo dispositivo, comunicación, control y monitoreo remoto
- Digital: mucho menos cobre, menos dispositivos, comunicación, control y monitoreo remoto y además acceso a datos y análisis de los mismos desde cualquier parte del planeta.



Objetivos de las soluciones digitales

Mantenimiento más eficiente, soportado por el monitoreo del equipo primario

Mejores datos para el entendimiento de las condiciones de operación

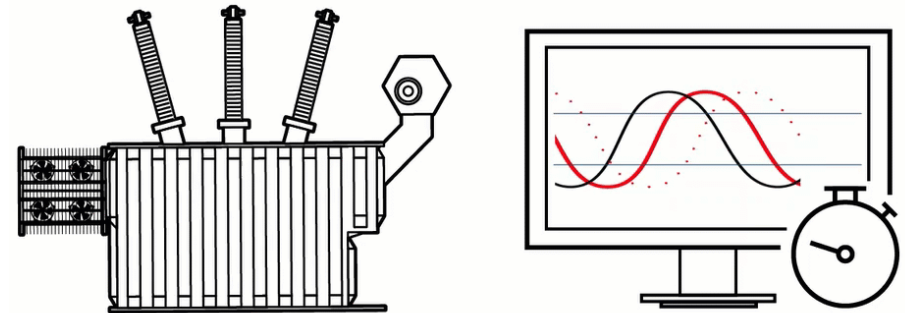
Monitoreo y diagnóstico para; Switchgear, transformadores y equipo de control y medición

Conexión de IEC 61850 al Sistema de automatización de la estación para análisis local y alarmas

Connectividad a la administración de la red y sus sistemas de gestión para evaluación regional y nacional

Habilitación de monitoreo de equipo para cambio de estado definido por tiempo fijo a la basado en la condición de riesgo y esquemas de mantenimiento

El monitoreo es la Piedra angular para un mantenimiento eficiente



Un Switchgear listo para liberar el valor de la Industria 4.0

Una mirada al futuro



1712 – Industria 1.0
Thomas Newcome
Construye el primer motor de vapor



1870 – Industria 2.0
La electricidad es usada para la Producción Industrial

Protección

Control Local / Remoto



1969 – Industria 3.0
Introducción de Lógicas Programables



HOY – Industria 4.0
Comunicación entre personas, servicios y cosas

Recolección de información

- Temperatura
- Integración de equipos en campo

Conexión y control

- Gateway para sistemas de control
- Equipo en sitio y conexión a la nube

Supervisión

- Supervisión 24/7
- Datos históricos
- Alarmas y eventos
- Asesoría al usuario y base del conocimiento accesible
- Monitoreo de condición real

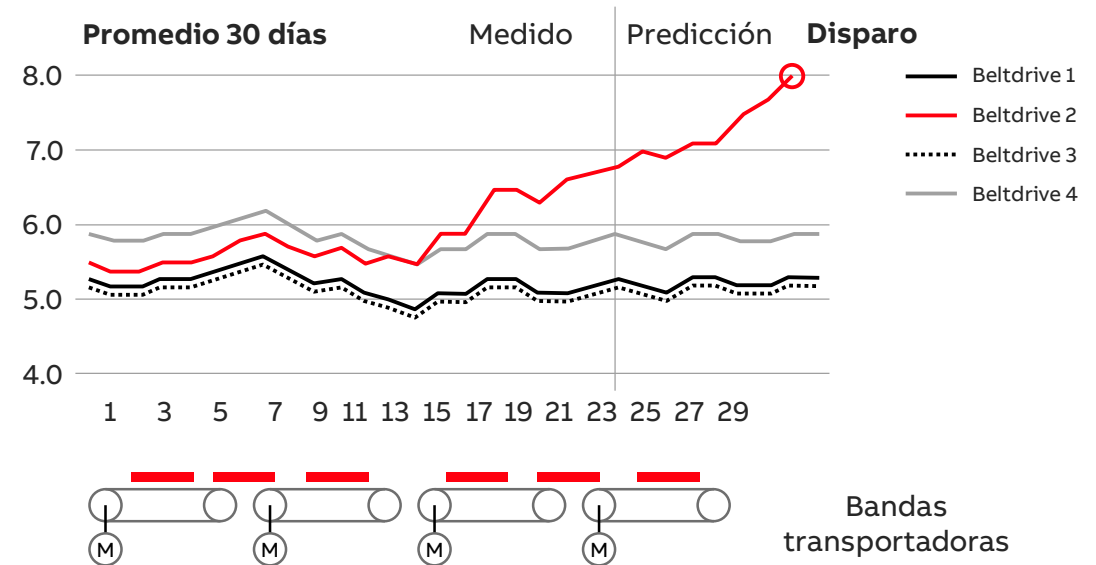
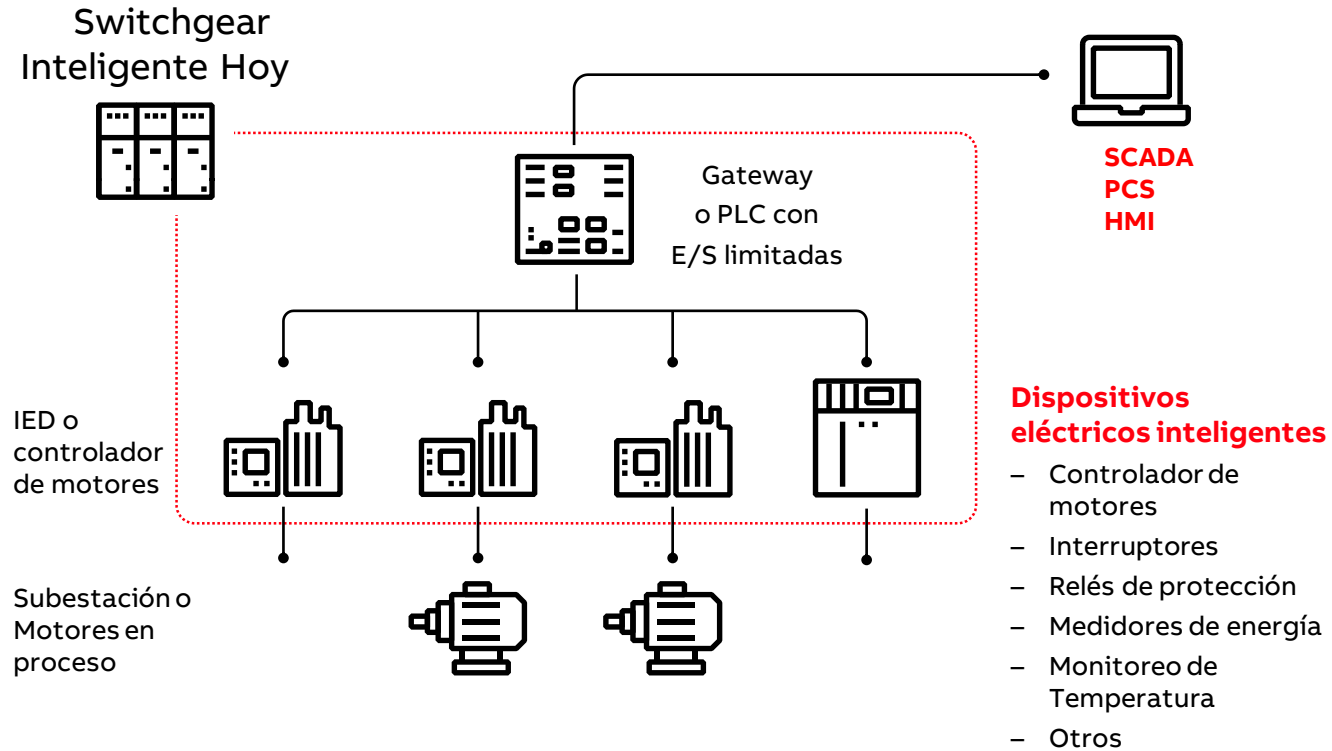
Entrega de soluciones

- Análisis avanzado de datos
- Mantenimiento Predictivo
- Asistencia remota
- Análisis de fallas
- Solución de problemas

ABB Digital Switchgear

El siguiente nivel del Switchgear - Digital

La realidad de un Switchgear que todos pueden ver



Datos para interpretar una señal de sobrecarga y para crear capacidad de predicción

Predicción de fallas para evitarlas

Habilitar una mayor disponibilidad y optimización del OPEX

Acceda a las capacidades de un Switchgear hoy para obtener los ahorros en costos mañana con las soluciones de ABB

Switchgear Digital de Media Tensión

La tecnología de Sensores

Switchgear Digital de Media Tensión

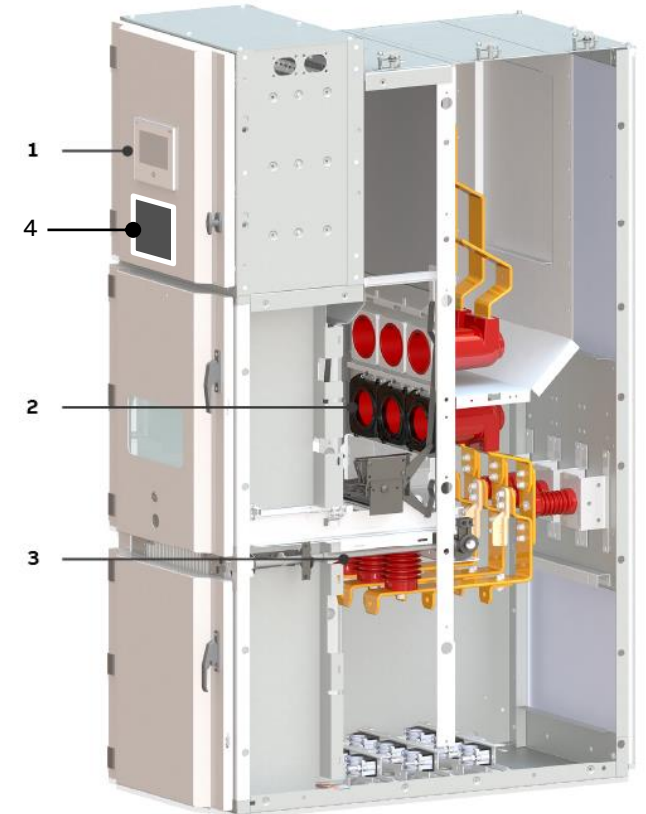
¿Qué es?

Definición

Basado en la misma plataforma ABB provee Switchgear Digital con la misma robustez, seguridad y experiencia:

- Medición simplificada con sensores de corriente y tensión en vez de transformadores de instrumento convencionales
- Se pueden agregar transformadores de instrumento convencionales para aplicaciones específicas
- Relevadores de protección Relion® (REF615, REF620 y REX640)
- Intercambio de mensajes GOOSE de forma horizontal y muestreo de señales analógicas con IEC 61850-9-2 reducen el alambrado y aceleran las pruebas y el comisionamiento
- Monitoreo opcional de temperatura y descargas parciales
- Monitoreo de la condición actual del SWGR con SWICOM (MT) o CMES (MT y BT)

1. Relion protection relay with IEC 61850
2. Current sensor
3. Voltage sensor
4. SWICOM connected to Relion, Temp Sensor, PD Sensor



Switchgear Digital de Media Tensión

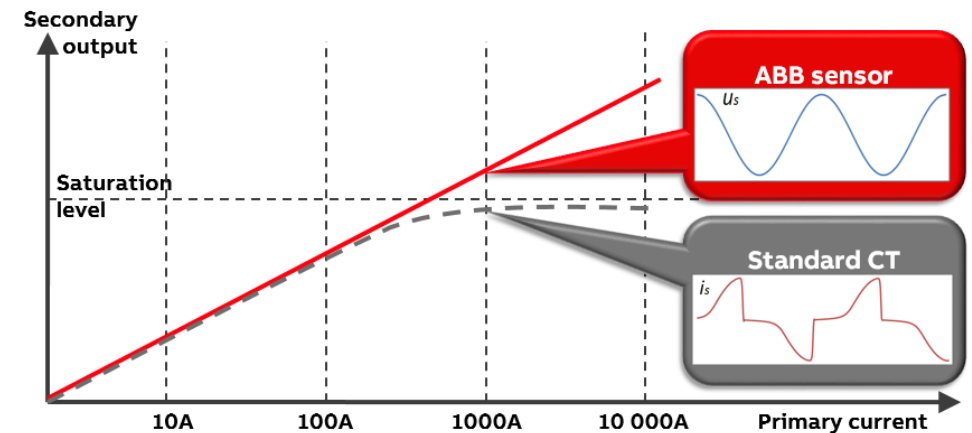
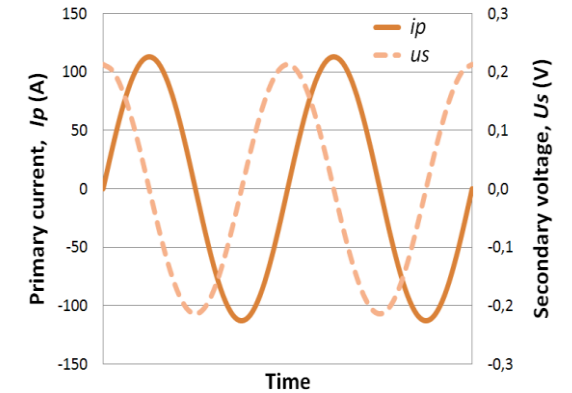
Los sensores de corriente son más seguros que los TCs tradicionales

Bobina de Rogowski

- Sensor de Bobina de Rogowski
Us=150 mV para 50 Hz / Us=180 mV para 60 Hz
- La salida de tensión es proporcional a la derivada de la corriente principal incluso en corrientes de Corto circuito
- Sin saturación ni riesgo de TC en circuito abierto.
- Sensibilidad mejorada para fallas por zona
- Respuesta rápida
- Alta seguridad de fallas fuera de zona
- Múltiples curvas no necesarias (Transformador)
- Precisión hasta clase 0.5
- Cumple con IEC 60044-8



$$u_s(t) = M \frac{di_p(t)}{dt}$$



Switchgear Digital de Media Tensión

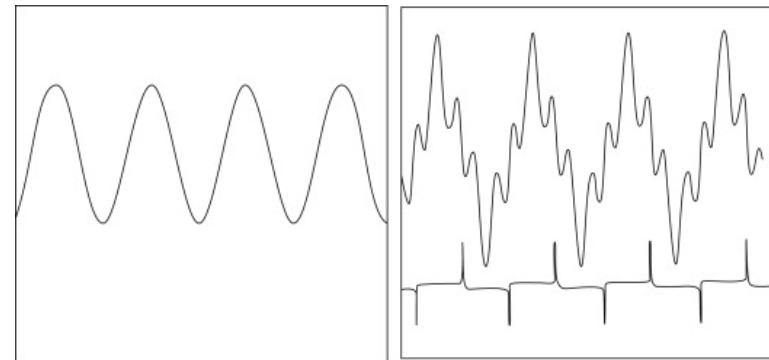
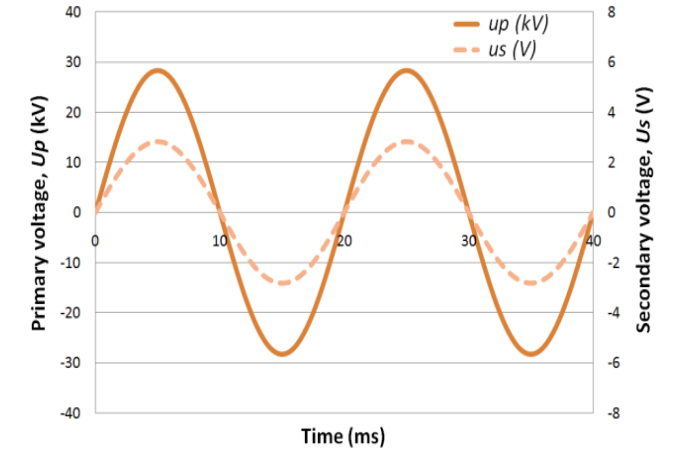
Los sensores de tensión son más seguros que los TPs tradicionales

Sensores de Tensión

- Sensor de divisor resistivo
- Elemento pasivo
- 10,000:1 relación de transformación
- Sin Ferro resonancia
- Precisión hasta clase 0.5
- Cumple con IEC 60044-7



$$U_S = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_P$$



Sensores de corriente y tensión conectados al relevador de protección

Adaptador de conexión estándar

Sensores de corriente



Relevador de protección



Adaptador



Sensor de tensión



Eliminar casi en su totalidad el cableado en cobre incrementa la confiabilidad

Switchgear Digital

Beneficios de los sensores



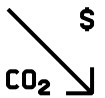
Diseño innovador

Asegura la **máxima** seguridad, flexibilidad y **menor** el tiempo de entrega



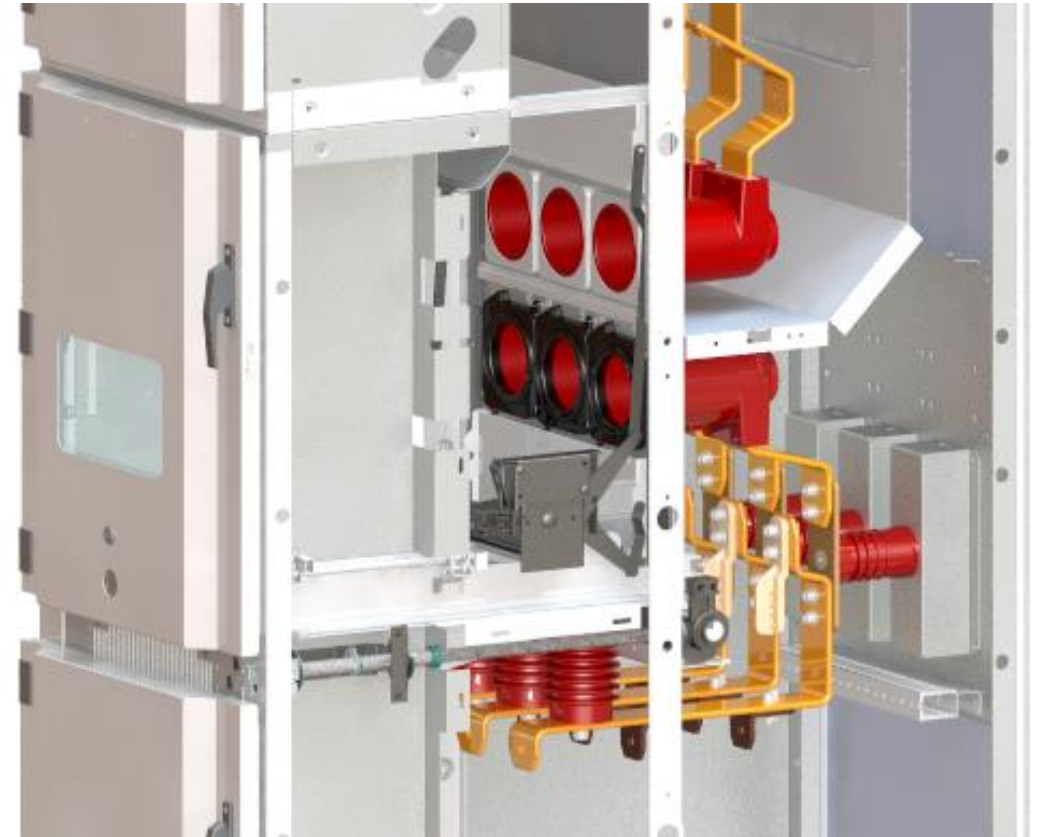
10%

Menos espacio en la subestación
Sin módulo de medición



Hasta 250 MWh

Ahorro en pérdidas de energía durante 30 años de operación (SWGR típico de 14 paneles)



Switchgear Digital de Media Tensión

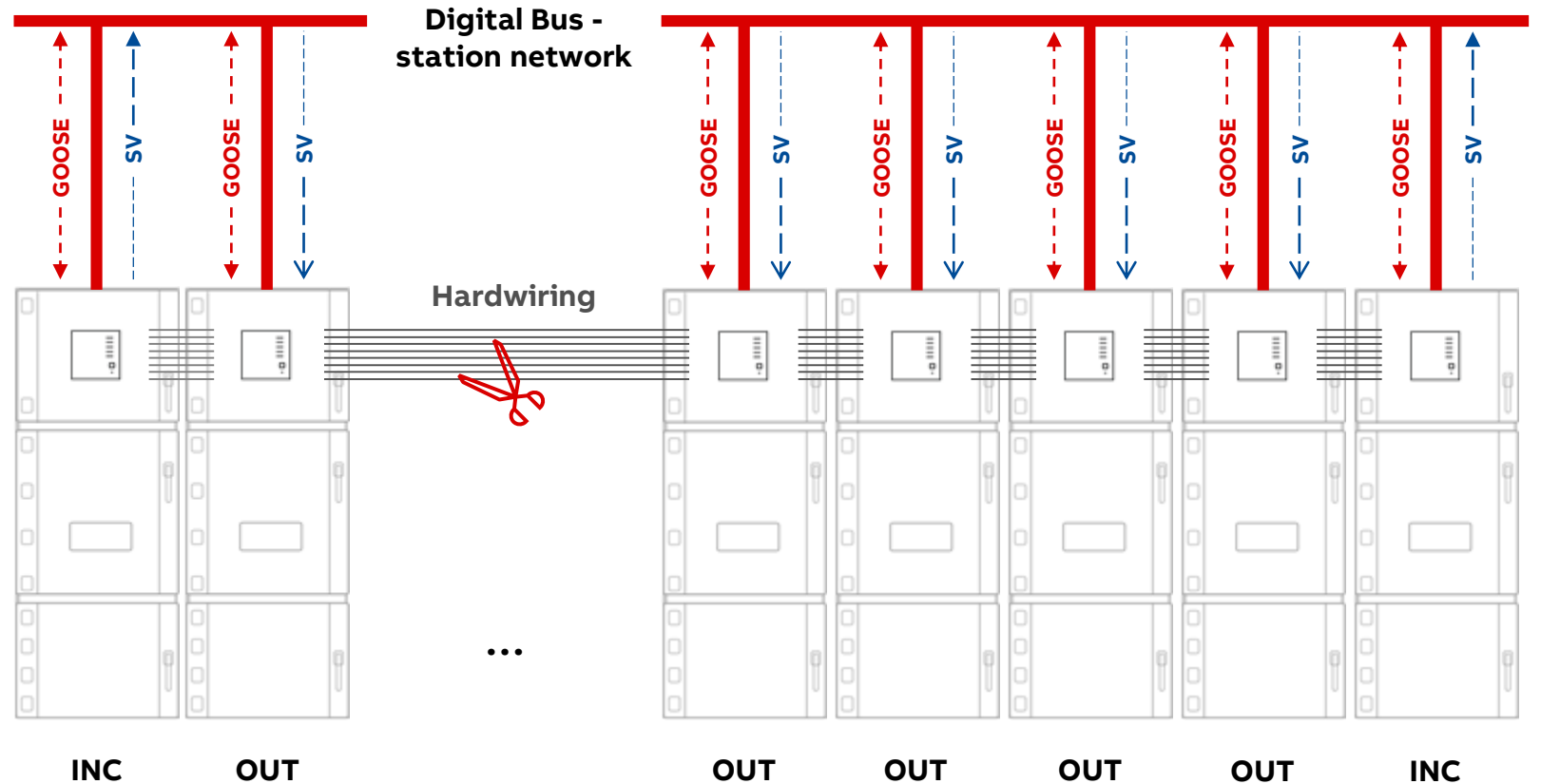
El Bus Digital

Switchgear Digital

Del alambrado dura al Bus Digital (IEC 61850)

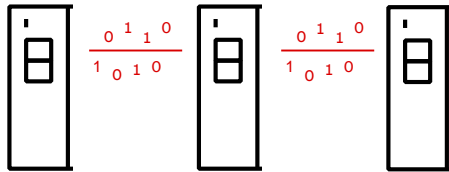
Habilitado con Relion® + IEC 61850

- Ruta para datos extendida, ultrarrápida y confiable para intercambio de información sobre la red
 - Señales binarias (GOOSE): posición del breaker, disparos, alarmas, ajustes, etc.
 - Señales analógicas (GOOSE): señal de contadores, etc.
 - Señales analógicas (SV): medición de corriente y tensión como entrada de dispositivos de protección y medición
- Conexiones en duro eliminadas
 - Permite una mayor flexibilidad (extensiones o reemplazos en sitio)



Switchgear Digital

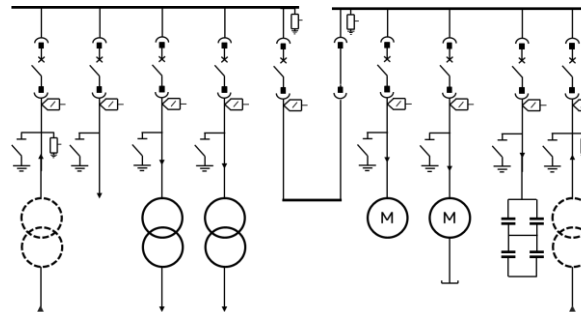
Aplicaciones



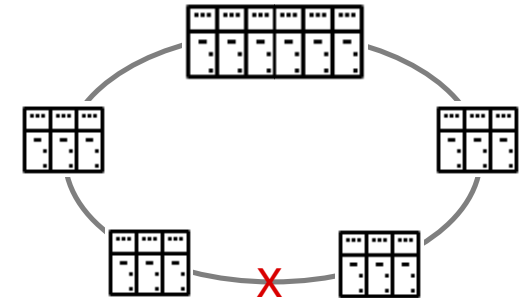
Interbloqueos: a lo largo de todas las celdas de la subestación

Bloqueo inverso: permite selectividad de la acometida para protección de la barra

Compartir Tensión: permite compartir la señal de medición de tensión con todas las celdas



ATS: esquemas de transferencia automática en caso de fallas de tensión



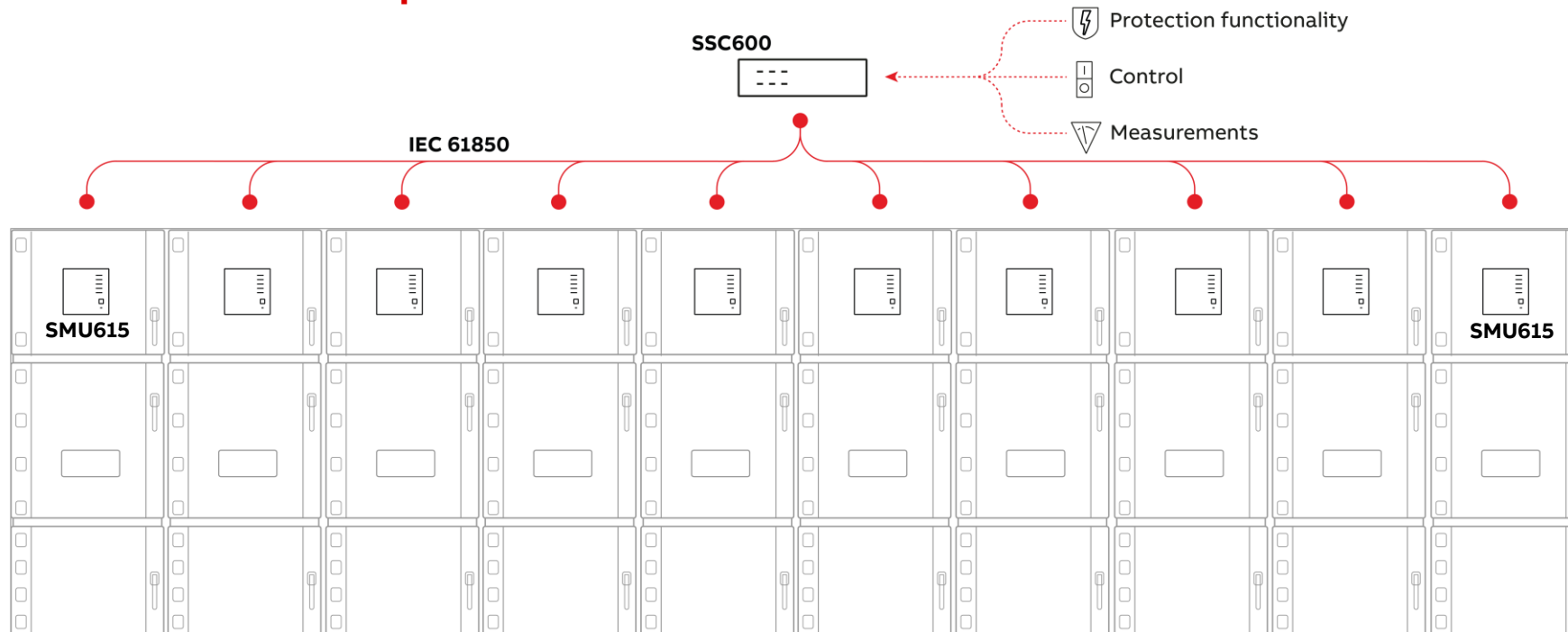
Lazo de control (FDIR): la falla es aislada abriendo la rama relevante y alimentando con el resto del anillo.

- Aislamiento de la falla en menos de 0.5s en redes en anillo cerrado
- Reconfiguración de la red en menos de 1s en redes en anillo abierto

Switchgear Digital

Protección y control centralizados sobre el bus digital

Smart substation control and protection SSC600



SSC600

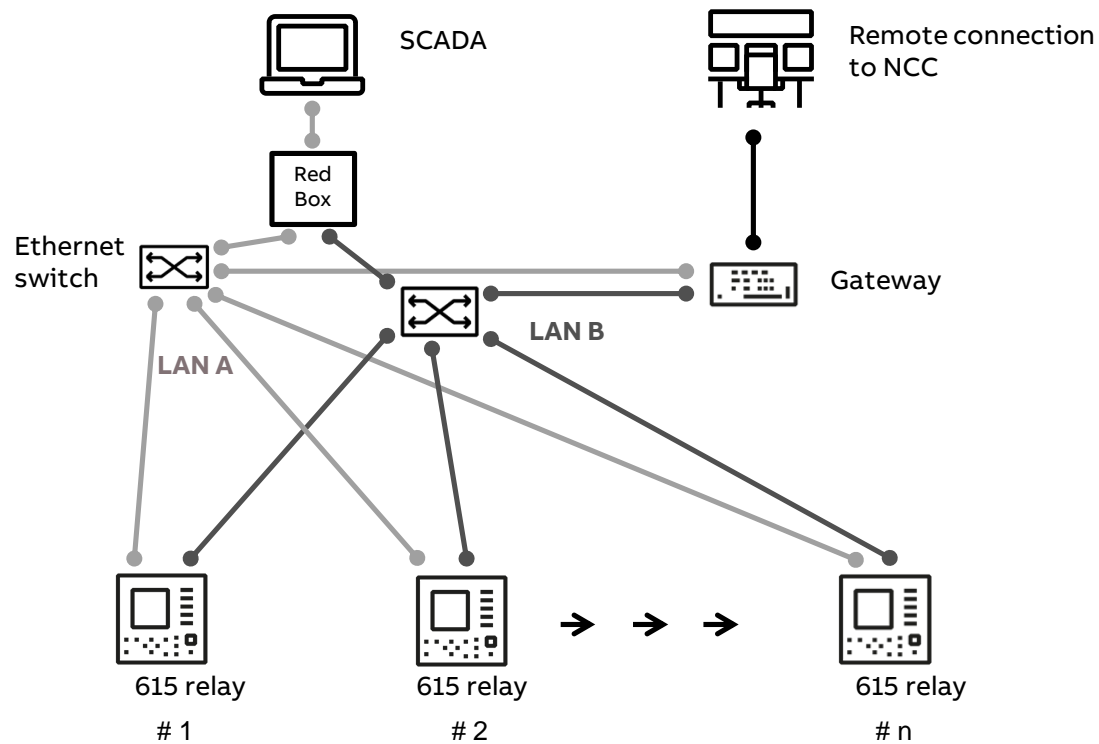


Substation merging unit SMU615

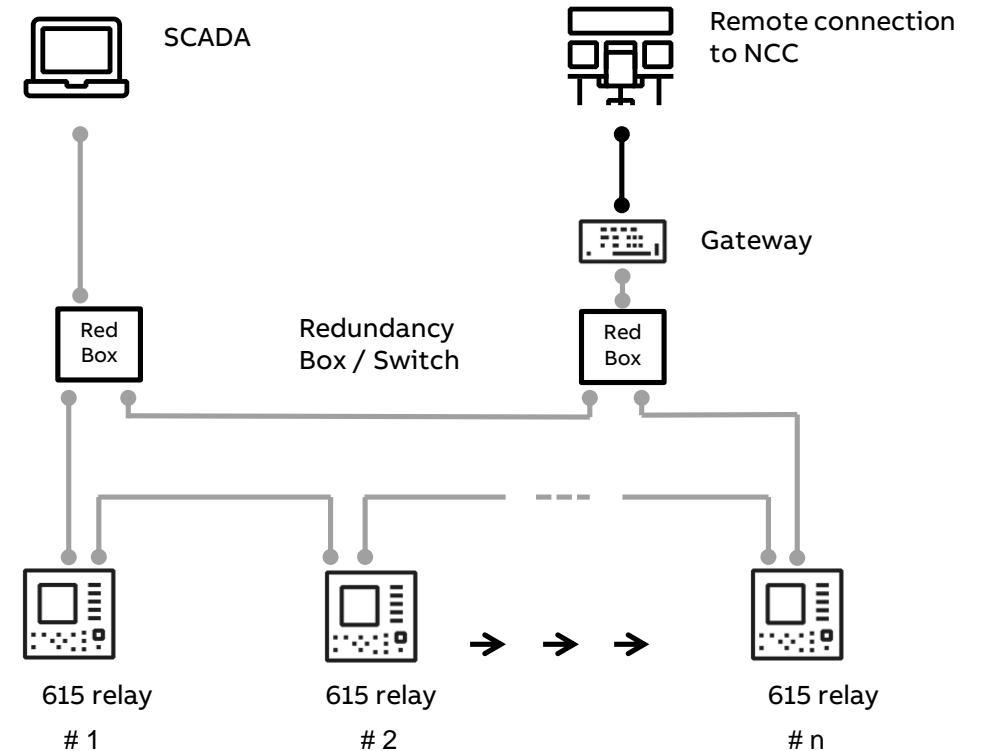
Switchgear Digital

Redundancia con tiempo cero de conmutación

Parallel redundancy protocol (PRP)



High availability seamless redundancy (HSR)



Switchgear Digital

Beneficios del Bus Digital



90%

Menos alambrado a lo largo de cubículos que en el SWGR convencional



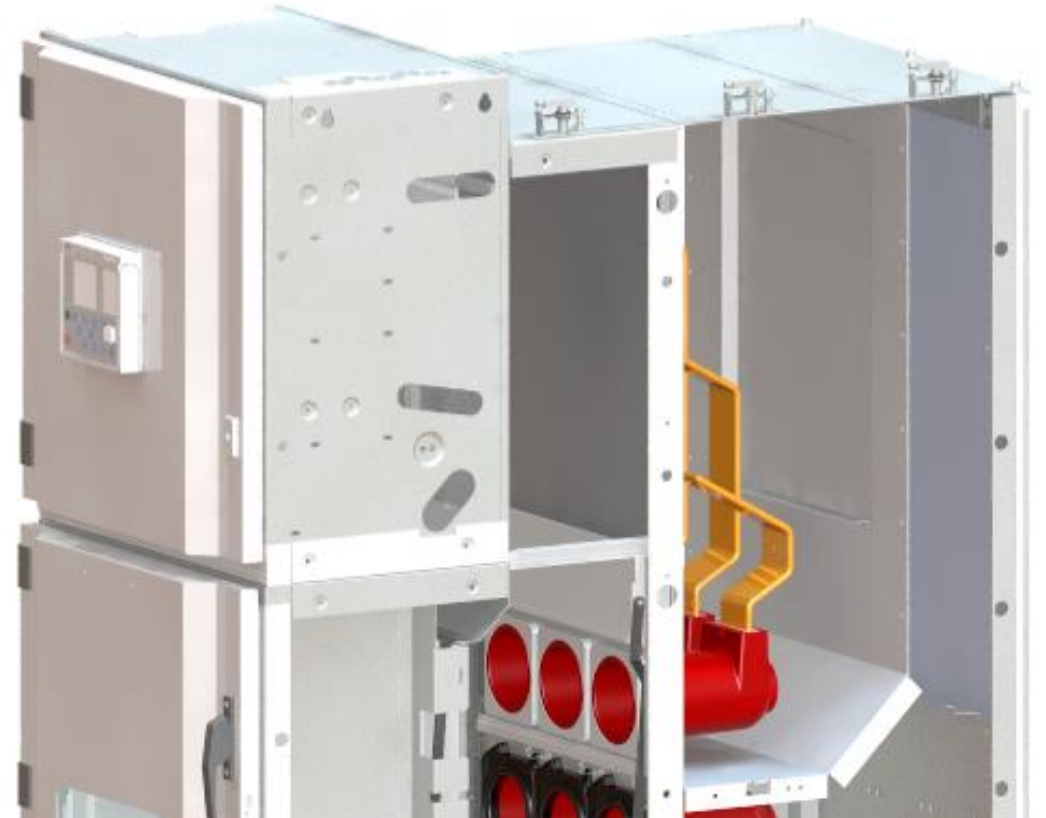
30%

Mayor velocidad para protección y control con GOOSE/SV



Cero

Tiempo de conmutación
Gracias redes con configuración redundante

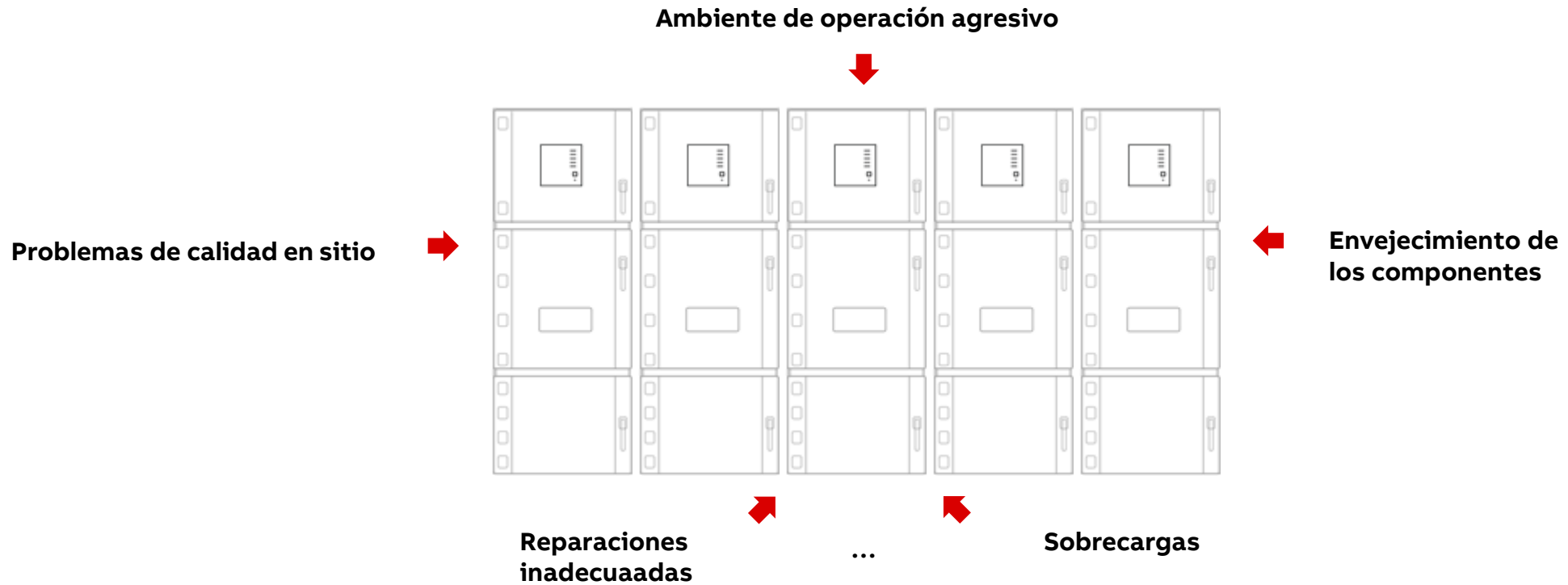


Switchgear Digital de Media Tensión

Monitoreo de condición y diagnóstico

Switchgear Digital

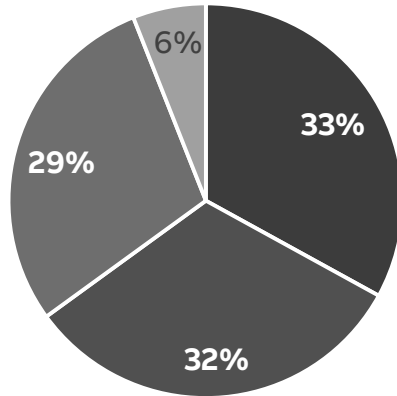
Lo que realmente importa en el ciclo de vida



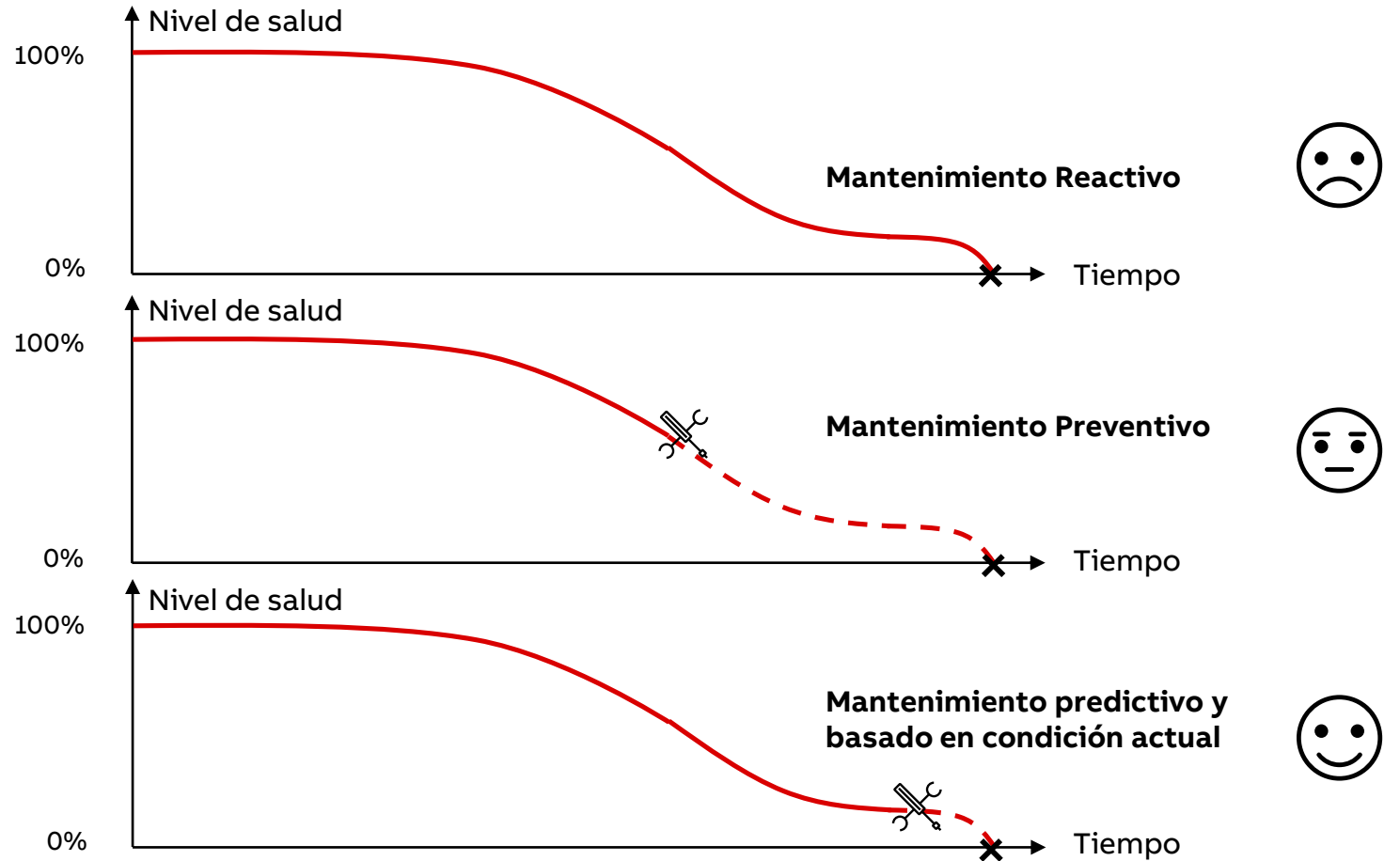
Switchgear Digital

Costo de posesión durante el ciclo de vida

Fallas típicas en el Switchgear

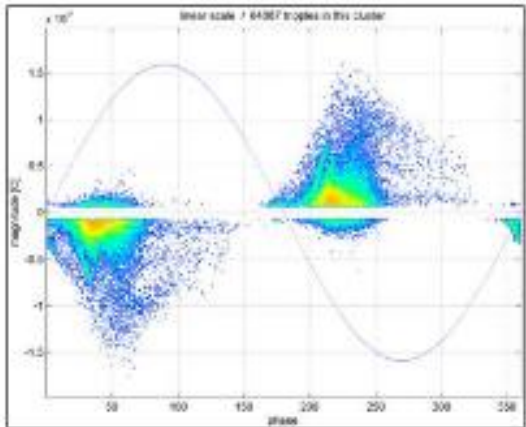


- Sobrecalentamiento
- Ruptura de aislamientos
- Falla Mecánica
- Varios



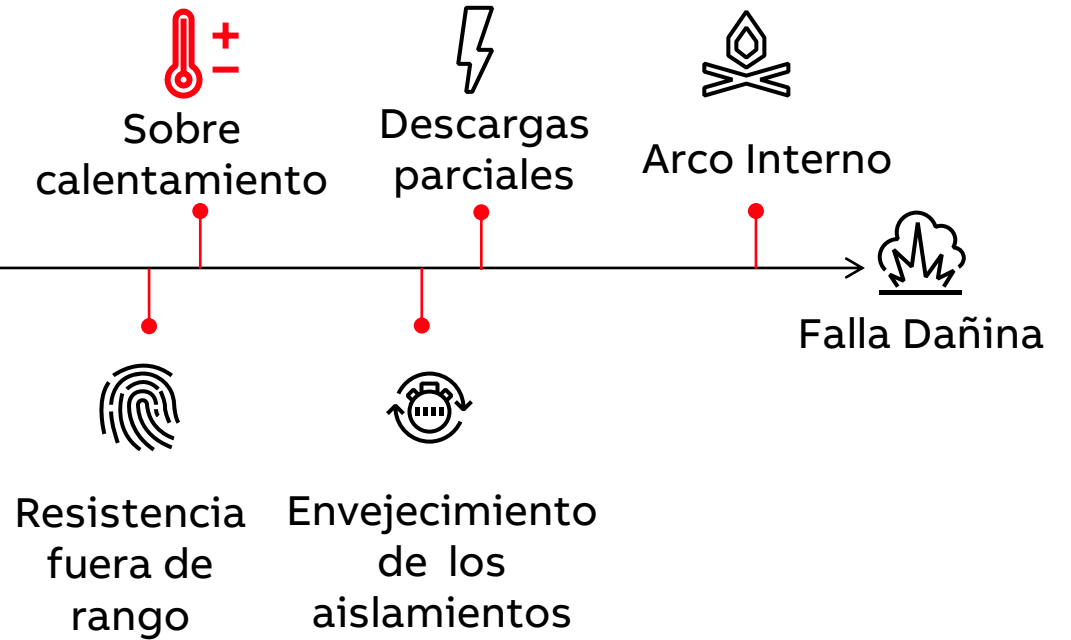
Switchgear Digital

¿Porqué es importante el monitoreo?



Por factores de falla ocultos >>>

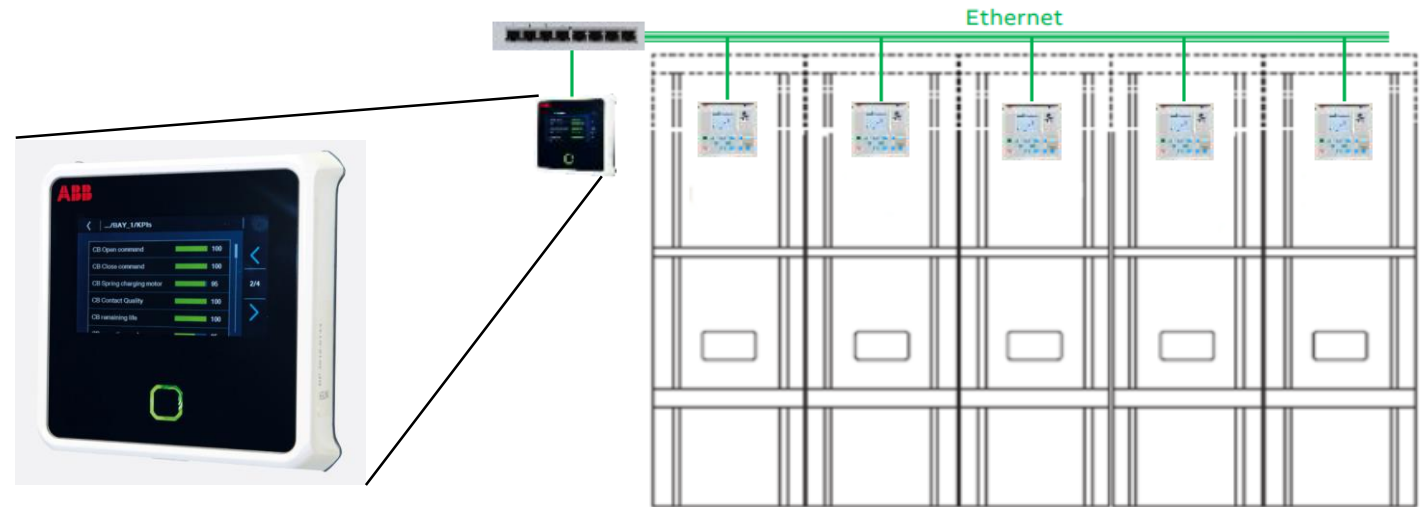
- Cobre oxidado
- Conexiones de tulipán flojas
- Deformaciones de la celda
- Tornillería floja
- Reparaciones inadecuadas
-



Monitoreo y diagnóstico en Switchgear de MT

ABB Ability™ Switchgear - SWICOM

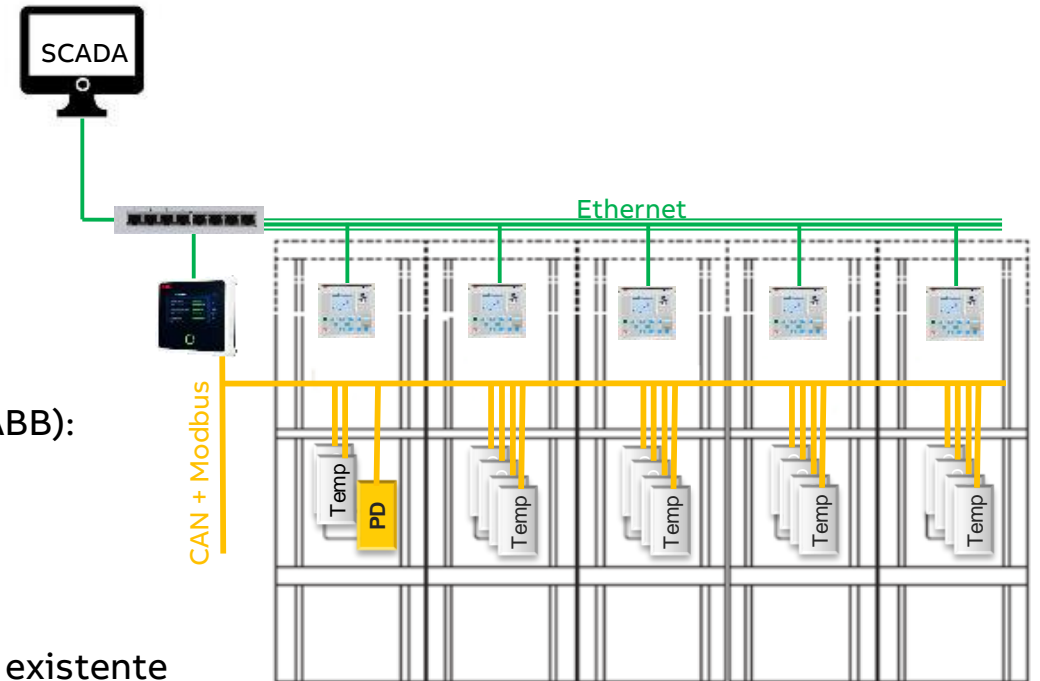
- Un dispositivo por Switchgear de MT
- En el SWICOM se pueden conectar hasta 24 relés Relion® 615/620 como infraestructura primaria de monitoreo del interruptor a través de IEC61850:
 - Estimación y análisis del tiempo de apertura y cierre
 - Conteo de operaciones, disparo, etc,
 - Estimación de uso de contactos
- Los sensores de temperatura y PD se pueden conectar al mismo dispositivo
- Disponible también para BT con CMES



UniGear Digital y ABB Ability™

Monitoreo de Temperatura y Descargas Parciales (PD)

- Sistemas adicionales para el monitoreo de la temperatura
- Previenen de fallas en las barras, interruptores y cables:
 - SENSEOR – basado en sensores SAW* (inalámbricos, sin baterías)
 - EXERTHERM – basado en sensores Infrarrojos
 - Ambos son sistemas 24/7, colectan datos a través de SWICOM vía CAN o Modbus
- Sistemas adicionales para el monitoreo de descargas parciales PDCOM (ABB):
 - Medición basada en el principio de acoplamiento capacitivo
 - Monitoreo de descargas parciales superficiales e internas
 - Un sensor en cada Switchgear de hasta 10 celdas
 - No requiere intervención en las partes de alta tensión en un Switchgear existente



Switchgear Digital

Una solución completa de monitoreo y diagnóstico

SWGR Digital



En sitio

M&D en sitio – SWICOM/CMES



En la nube



Mantenimiento predictivo- MRC

Monitoreo en línea localmente en el panel



- Elevación de la temperatura de barras, cables y juntas de interruptores



- Características del interruptor (corrientes, tiempo, carrera, uso, etc.)



- Interruptores y/o cuchillas de PAT motorizados



- Descargas parciales

Monitoreo y diagnóstico en sitio para la subestación completa

- Desde el tablero de MT escalable al sistema MT-BT completo

- Monitoreo de la condición actual del SWGR

- Indicador de Salud y diagnóstico en la pantalla HMI y en dispositivos móviles (App)

- Pantalla de eventos y alarmas

Gestión de la salud de activos capaz de cubrir toda la planta

- Recopilación de fuentes de datos adicionales (trabajos de mantenimiento)

- Incluye datos más allá de los eléctricos

- La condición se vuelve predictiva y determina las condiciones futuras, la expectativa de vida restante y la próxima fecha de mantenimiento

Switchgear Digital

Beneficios del monitoreo y diagnóstico



25%

Menos probabilidad de fallas y tiempo muerto



40%

Menos costo de mantenimiento durante el ciclo de vida



Mantenimiento predictivo

Reducción drástica de fallas Catastróficas que pueden impactar en la integridad física y en la vida



Soluciones digitales en el portafolio de ABB

Switchgear Digital **ABB**

IEC AIS Air-Insulated Switchgear) Media Tensión

UniGear Digital



Distribución primaria

UniSec Digital



Distribución secundaria

Switchgear Digital **ABB**

IEC GIS (Gas-Insulated Switchgear) Media Tensión

ZX0.2 Digital



Distribución primaria

Switchgear Digital **ABB**

IEEE AIS Air-Insulated Switchgear) Media Tensión

Safegear Digital



Distribución primaria

Reliagear ND Digital



Distribución secundaria

Switchgear Digital **ABB**

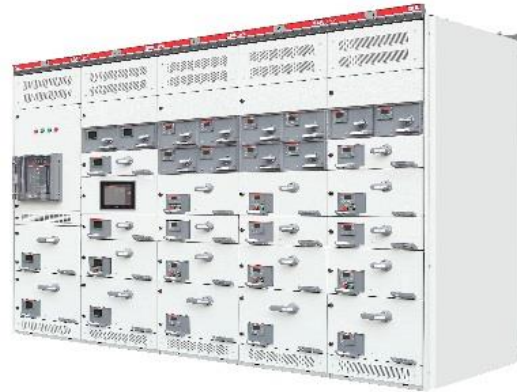
AIS (Air-Insulated Switchgear) Baja Tensión

MNS Digital

MNS 3.0



MNS Rear



MNS Compact



MNS Fixed



Extraíble, Plug-in CCM y PDC

Distribución y CCM

Switchgear Digital de Media Tensión ABB

Resumen de beneficios

Switchgear Digital **ABB**

Una solución segura, inteligente y sustentable



Diseño innovador

Asegura la **máxima** seguridad, flexibilidad y **menor** el tiempo de entrega



90%

Menos alambrado a lo largo de cubículos que en el SWGR convencional



25%

Menos probabilidad de fallas y tiempo muerto



10%

Menos espacio en la subestación Sin módulo de medición



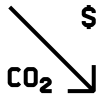
30%

Mayor velocidad para protección y control con GOOSE/SV



40%

Menos costo de mantenimiento durante el ciclo de vida



Hasta 250 MWh

Ahorro en pérdidas de energía durante 30 años de operación (SWGR típico de 14 paneles)



Cero

Tiempo de conmutación Gracias redes con configuración redundante



Mantenimiento predictivo

Reducción drástica de fallas catastróficas que pueden impactar en la integridad física y en la vida



ABB