

Optimización e integración en subestaciones eléctricas modernas

En plena transición hacia subestaciones digitales, la confiabilidad del sistema no depende solo del hardware, sino de la anticipación técnica. Desde la ingeniería de detalle hasta la validación exhaustiva, las claves para mitigar riesgos de interoperabilidad, reducir tiempos de puesta en marcha y blindar la continuidad operativa.

6A - Servicios Eléctricos Inteligentes
6a.com.ar

FORO ingeniería
ELECTRICA

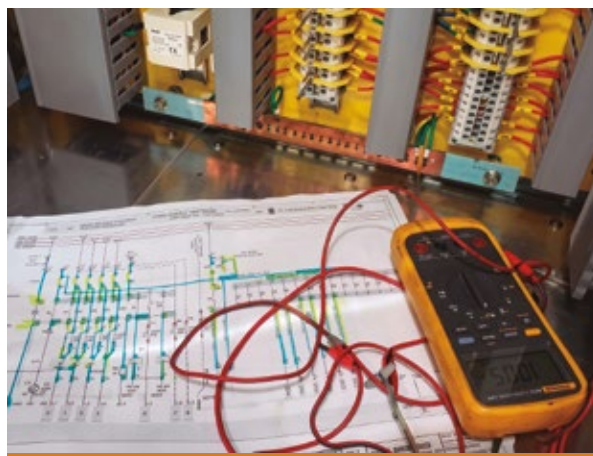
6A - Servicios Eléctricos Inteligentes en el Foro de Ingeniería Eléctrica de Mendoza

Los próximos 4 y 5 de noviembre de 2026, Foro de Ingeniería Eléctrica en Mendoza, organizado por Editores SRL y el Ministerio de Energía y Ambiente.

6A - Servicios Eléctricos Inteligentes participará del encuentro en carácter de patrocinador y estará a disposición para presentar sus propuestas y responder todas las consultas.

Más información, fie.editores.com.ar.

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8609>



En el escenario actual de transición energética, digitalización de redes y exigencia de máxima continuidad de servicio, las subestaciones eléctricas de media y alta tensión demandan arquitecturas de protección y control cada vez más robustas, interoperables y flexibles.

La adopción extendida de protocolos como IEC 61850, la integración de dispositivos electrónicos inteligentes (IED) multimarca y la centralización de datos a través de plataformas SCADA han transformado radicalmente los criterios de diseño, parametrización y puesta en marcha. Sin embargo, esta evolución técnica introduce desafíos críticos: reducir tiempos de parada, minimizar riesgos de incompatibilidad en campo y garantizar la seguridad operativa y del personal.





Del unifilar a la arquitectura digital: el rol de la ingeniería de detalle

La transición hacia esquemas automatizados exige una ingeniería básica y de detalle precisa

Un sistema de protección y control confiable no comienza en la subestación, sino en la fase conceptual y de diseño. La transición hacia esquemas automatizados exige una ingeniería básica y de detalle precisa:

- » Coordinación de protecciones y estudios eléctricos: flujo de cargas, niveles de cortocircuito y estudios de arco interno (NFPA 70E, IEEE 1584) para mitigar riesgos térmicos y dinámicos.
- » Ingeniería funcional y parametrización IED: definición rigurosa de matrices lógicas de disparo, enclavamientos, configuración de archivos bajo la norma IEC 61850.
- » Optimización de cableado y conexonado: la sustitución de enlaces cableados punto a punto por mensajería GOOSE sobre redes Ethernet redundantes permite simplificar los gabinetes, reducir costos de canalizaciones y acelerar los plazos de montaje.



Pruebas FAT: la clave para blindar los tiempos de puesta en marcha

Uno de los principales cuellos de botella en proyectos de infraestructura eléctrica radica en resolver inconsistencias lógicas o fallas de conexión durante el montaje en sitio (SAT).

Para evitar sobrecostos y demoras en el cronograma, la industria adopta como estándar mandatorio la ejecución integral de pruebas de aceptación en fábrica (FAT) en entornos controlados:

- » Verificación y amarillado de planos punto a punto.
- » Inyección secundaria de corrientes y tensiones para validación de curvas y lógicas de disparo.
- » Simulación de condiciones de falla y verificación de tiempos de respuesta en mensajería de control, gateways y switches de subestación.
- » Integración previa de la interfaz HMI local y el sistema SCADA (alarmas, SOE, mandos y tendencias).

Llevar a cabo este proceso con tableros completamente cableados y energizados asegura que el arribo a obra sea prácticamente un proceso de conexión e interconexión sin sorpresas.



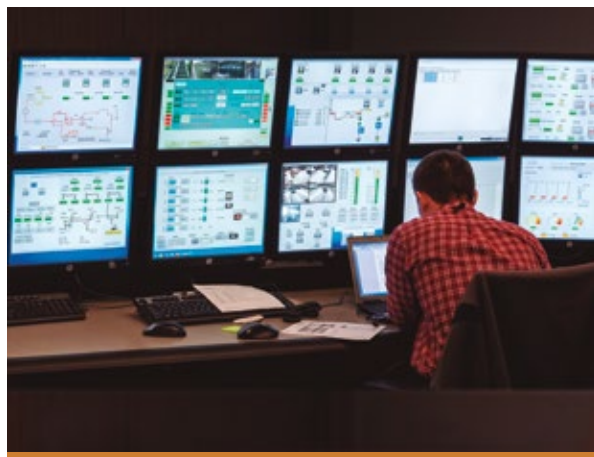
Integración multimarca y soluciones llave en mano en el mercado regional

En la práctica, muchas subestaciones e industrias electrointensivas conviven con equipamientos de diferentes fabricantes y generaciones tecnológicas. Esto exige especialistas locales capaces de brindar soluciones integrales, desde el retrofit de celdas existentes hasta la provisión de gabinetes nuevos.

Infraestructura propia para el armado de gabinetes y una nave dedicada a ensayos FAT

En este segmento se destaca la labor de firmas de ingeniería como 6A - Servicios Eléctricos Inteligentes, orientada al desarrollo integral de sistemas de protección, control y medición. Con infraestructura propia para el armado de gabinetes y una nave dedicada a ensayos FAT, la compañía cubre el ciclo completo del proyecto: ingeniería básica y de detalle, integración con partners tecnológicos (Ingeteam, NovaTech, Axon Group, entre otros), desarrollo de SCADA, pruebas funcionales y comisionamiento en campo.

Este modelo de ingeniería integral no solo garantiza el cumplimiento de las normativas vigentes, sino que reduce la fricción habitual entre provee-





dores de hardware, diseñadores y contratistas de montaje electromecánico.

Conclusión

La modernización de la infraestructura eléctrica requiere mucho más que hardware avanzado; exige una visión sistémica donde la ingeniería de protección, las comunicaciones industriales y la rigurosidad en los ensayos previos trabajen en sintonía. Anticipar contingencias en la etapa de diseño y validar exhaustivamente en fábrica continúa siendo la estrategia más rentable y segura para garantizar la disponibilidad operativa de cualquier red eléctrica. ■■

Glosario de siglas

- » FAT: *Factory Acceptance Test*, 'pruebas de aceptación en fábrica'
- » GOOSE: *Generic Object Oriented Substation Event*, 'eventos de subestación genéricos orientados a objetos'
- » HMI: *Human-Machine Interface*, 'interfaz humano-máquina'
- » IEC: *International Electrotechnical Commission*, 'Comisión Electrotécnica Internacional'
- » IED: *Intelligent Electronic Device*, 'dispositivo electrónico inteligente'
- » IEEE: *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, 'Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos'
- » NFPA: *National Fire Protection Association*, 'Asociación Nacional de Protección contra el Fuego', de Estados Unidos
- » SAT: *Site Acceptance Test*, 'prueba de aceptación en campo'
- » SCADA: *Supervisory Control and Data Acquisition*, 'supervisión, control y adquisición de datos'
- » SOE: *Sequence of Events*, 'secuencia de eventos'