

ATP SCR Rectificador/Cargador Tiristorizado



El Rectificador Cargador de Baterías de ATP es un equipo electrónico basado en convertidor estático, diseñado principalmente para realizar la recarga de acumuladores eléctricos, suministrando energía a un banco de baterías conectado al sistema.

El equipo también es capaz de alimentar cargas en corriente continua de forma simultánea al proceso de carga de las baterías, asegurando la continuidad de la operación en aplicaciones críticas.

Cuando se suministra en conjunto con banco de baterías, el conjunto funciona como un Sistema de Alimentación CC Ininterrumpida (DC UPS), manteniendo el funcionamiento en fallas de la red CA. Además, la misión principal del sistema permanece orientada a la recarga controlada y eficiente de las baterías.

La alimentación de cargas CC es una funcionalidad complementaria incorporada al cargador, y el proyecto está concebido con enfoque en confiabilidad, robustez y precisión en el control del proceso.

Características:

La línea de Rectificadores / Cargadores ATP SCR combina robustez y confiabilidad de los tiristores con lo más moderno en técnicas de accionamiento, control, monitoreo y comunicación digital.

- Alto nivel de integración: número reducido de placas
- Alarmas con temporizaciones flexibles, ajustables por el usuario
- Limitación activa de corriente rectificada y de corriente en batería, ajustables y controladas digitalmente en malla cerrada
- Comunicación CAN bus: reducción de la cantidad de cables y de los costos de control y supervisión
- Protección activa contra cortocircuito en las salidas del consumidor y de la batería
- Detección y protección contra falla de fase y desequilibrio de tensión excesivo
- Detección y protección contra subtensión y sobretensión y sub/sobrefrecuencia en la red
- Prueba de batería con corriente de descarga ajustable, midiendo tiempo de autonomía, capacidad en Ah y energía en kWh del banco
- Compensación del setpoint de tensión por temperatura de las baterías, con opcional de 8 sensores de temperatura
- Modos de carga manual con temporización programable y económico
- Horómetro de operación con aviso para mantenimiento preventivo y contador de ciclos de recarga de batería
- Detección de secuencia de fase y sincronismo vía PLL (Phase-Locked Loop), con operación normal automática tanto en secuencia positiva como negativa
- Accionamiento de los tiristores basado en ángulo de componente fundamental de tensión de la red: soporta altos niveles de distorsión de red (THDv hasta 20%)
- Compatibilidad con diversos protocolos de comunicación (DNP3, MODBUS TCP, IEC61850, etc.) vía gateway
- Operación sin necesidad de la IHM en situaciones de emergencia
- Derating de corriente por temperatura: continúa

operando de forma segura incluso con falla en los ventiladores

- Redundancia de sensores: protección contra pérdida de feedback de tensión
- UDG multiestágios asimétrica: tecnología desarrollada por ATP que reduce el número de contactores y aumenta el número de etapas de regulación, según la necesidad
- UDG con estrategia de loop de histéresis contra oscilación de contactores y protección contra falla en el(los) contactor(es)
- Arranque gradual y compensación dinámica de oscilaciones en la frecuencia de alimentación:

compatibilidad con generadores de pequeño porte

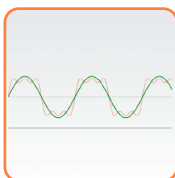
- Respuesta dinámica rápida para escalones de carga
- Detección y protección contra reincidencia cíclica de falla en la alimentación CA: larga vida útil incluso en redes altamente intermitentes
- Dispositivo limitador de corriente de inrush en la red CA y contactor de desconexión CA (opcional)
- Disponibilidad de versión para sistema de rectificación a 12 pulsos (opcional)
- Disponibilidad de versión con redundancia hot-standby (opcional).

Diferenciales Tecnológicos



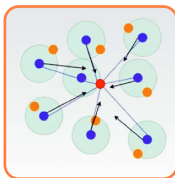
Robustez y Confiabilidad

- ATP SCR tiristorizado de 6 u 12 pulsos totalmente controlado, asegurando bajo ripple, excelente regulación estática y dinámica, y alta confiabilidad.
- Operación confiable incluso en redes de baja calidad, con tolerancia a altos niveles de distorsión armónica y variaciones severas de tensión y frecuencia (incluyendo grupos generadores).



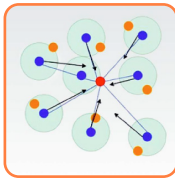
Sincronismo preciso vía PLL (Phase-Locked Loop)

- ATP SCR utiliza una PLL digital avanzada, que garantiza sincronización con la red incluso en condiciones de severa distorsión armónica, cuando el contenido de armónicos independientes de la secuencia de fase (positiva o negativa) es elevado. Un diferencial que simplifica la instalación y asegura confiabilidad en cualquier escenario.



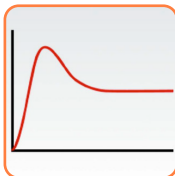
Algoritmos de Control Optimizados por PSO

- Con técnicas de optimización evolutiva (Particle Swarm Optimization – PSO), ATP SCR presenta respuesta dinámica avanzada en el control, asegurando el perfecto ajuste entre rapidez de regulación estática y dinámica, además de operación estable incluso con fuertes variaciones.



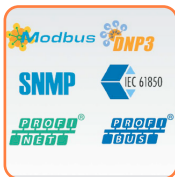
Protección Contra Cortocircuito

- Gracias a la robustez de la tecnología tiristorizada asociada al control digital avanzado, ATP SCR soporta cortocircuito en la salida del consumidor y en la salida de la batería sin dañarse, incluso cuando se opera y evita daños al equipamiento en situaciones extremas.



Soporte a Altos Niveles de Distorsión Armónica

- ATP SCR está proyectado para soportar elevados niveles de distorsión armónica en la entrada, sin comprometer la estabilidad de salida. Esta capacidad lo hace ideal para subestaciones y plantas industriales que operan en redes de baja calidad o ambientes con fuerte presencia de armónicos.



Integración con sistemas de supervisión

Disponible en los protocolos:

- Modbus RTU
- Modbus TCP
- DNP3
- SNMP (v1, v2c y v3)
- MMS IEC 61850
- Profibus
- Profinet, entre otros.



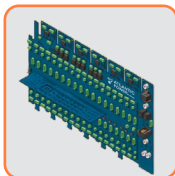
Interfaz Hombre-Máquina (IHM) gráfica

- Equipada con IHM gráfica de 128 x 64 píxeles, proporciona visualización clara de grandes eléctricas y estados de operación. Con menús intuitivos y registro de eventos, mejora la operatividad y facilita el diagnóstico.



Aislamiento Completo

- Proyecto con aislamiento entre la entrada CA y la salida CC al consumidor, asegurando protección contra disturbios de la red eléctrica, contribuyendo a la continuidad y estabilidad de la operación.



Control Digital en Plataforma Propietaria

- El control es totalmente implementado en DSP (Digital Signal Processor), utilizando una plataforma propietaria que permite alta precisión, flexibilidad y expansiones futuras.

Recursos Avanzados del ATP SCR

UDQ MULTIETAPAS ASIMÉTRICA

La Unidad de Diodos de Queda (UDQ) garantiza que la tensión suministrada a los consumidores permanezca siempre dentro de límites seguros, incluso cuando los bancos de baterías operan en regímenes de carga elevados.

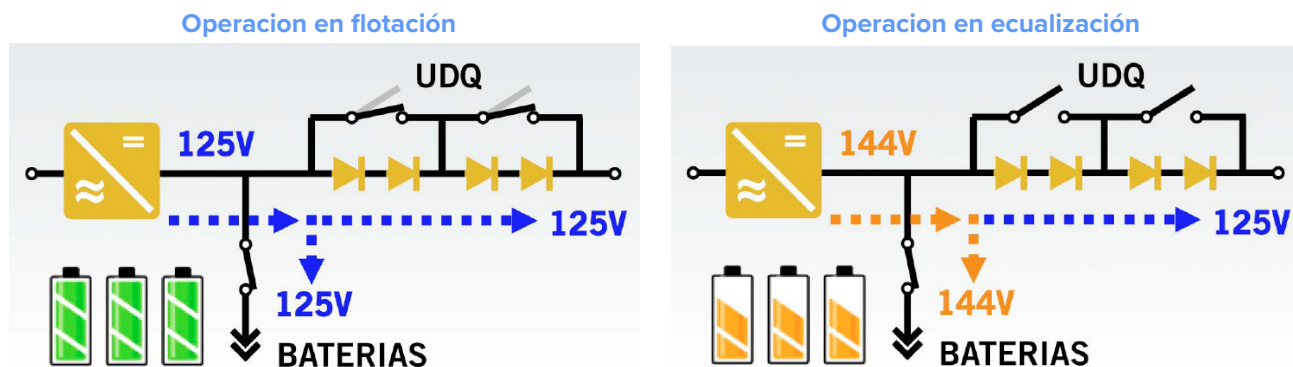
La tecnología desarrollada por ATP proporciona:

Reducción del número de contactores y aumento de las etapas de regulación, según la necesidad del sistema.

Estrategia de histéresis para evitar oscilaciones de contactores y aumentar la vida útil del conjunto.

Protección contra fallas en los contactores, asegurando continuidad operacional.

Modo de emergencia inteligente, que realiza bypass automático de la UDQ en caso de sobretensión en los diodos, manteniendo la tensión de salida estable y segura incluso en situaciones críticas.



PRUEBA DE BATERÍAS INTEGRADO

ATP SCR incorpora una función exclusiva de prueba de baterías que permite evaluar con precisión la salud y la autonomía del banco de acumuladores, reduciendo riesgos operacionales y garantizando confiabilidad en situaciones de emergencia.

Modo con Control Activo de Corriente

- Mantiene la corriente de descarga constante, conforme parametrización en el rectificador.
- Ideal para pruebas estandarizadas según tabla del fabricante.
- Evaluación precisa de la capacidad (Ah) y autonomía (min).

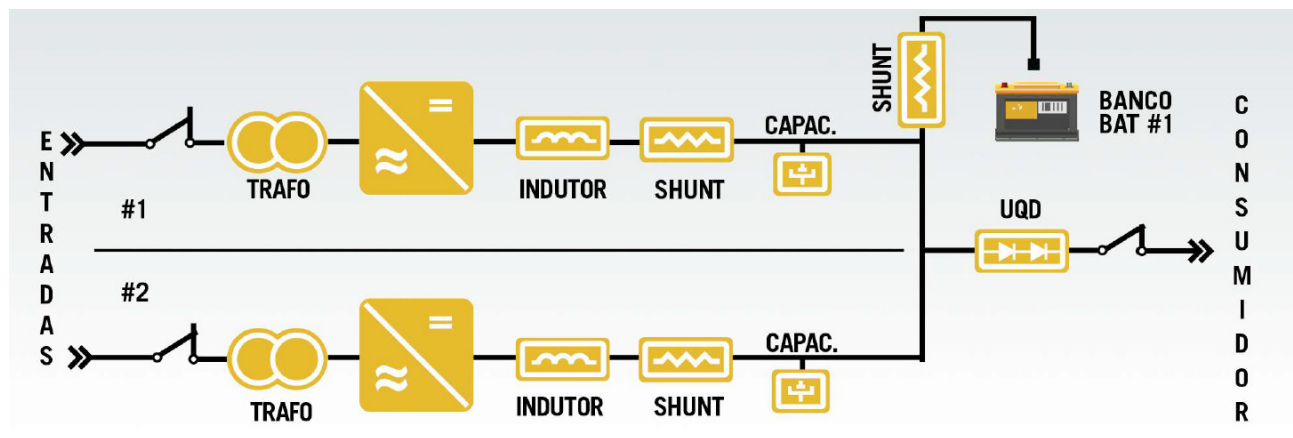
Modo de Descarga con Carga Externa

- Evaluación precisa de la autonomía y capacidad real de las baterías.
- Verificación del comportamiento dinámico durante la descarga.
- Permite evaluación de la capacidad real y de la autonomía en condiciones reales de operación.

Esta funcionalidad integrada transforma el ATP SCR en una herramienta completa de diagnóstico preventivo, evitando sorpresas en campo y optimizando el estado de los bancos de baterías.

CONFIGURACIÓN HOT-STANDBY

La configuración Hot-Standby del ATP SCR está indicada para aplicaciones que exigen alta disponibilidad, asegurando suministro ininterrumpido a cargas críticas. Con redundancia n+1, garantiza máxima confiabilidad operacional incluso en caso de falla de uno de los rectificadores.

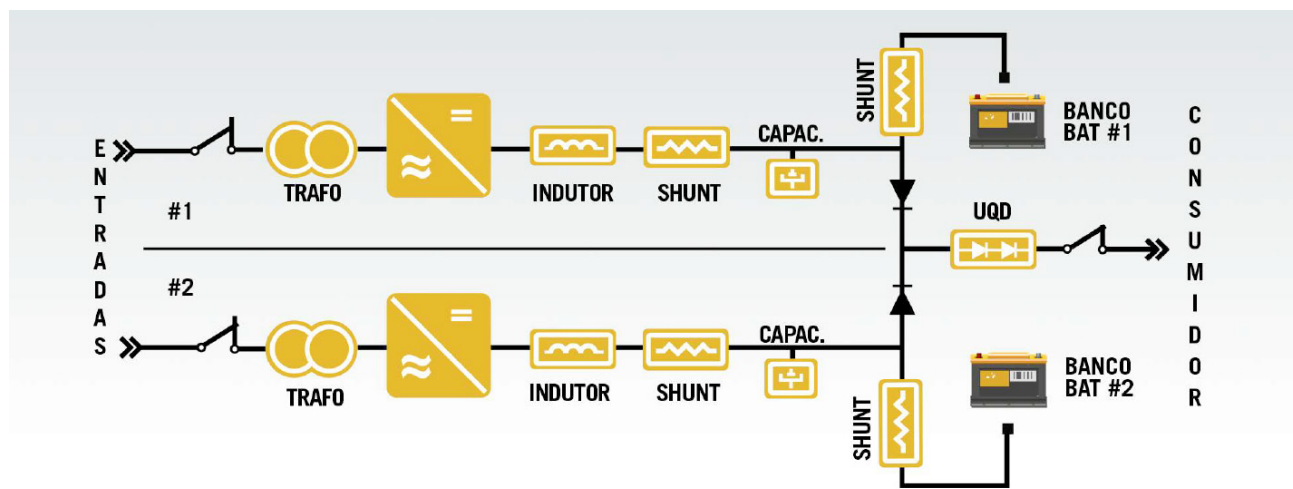


Hot-Standby con 01 Banco de Baterías

- Un rectificador opera activamente, alimentando las cargas críticas y cargando el banco de baterías.
- En caso de falla, el rectificador en standby asume inmediatamente, sin interrupción de las cargas críticas.

Hot-Standby con 02 Bancos de Baterías

- Ambos rectificadores permanecen en operación simultánea, cada uno alimentando su propio banco de baterías.
- Las cargas críticas son suministradas de forma conjunta por los dos rectificadores.
- Si ocurre falla en uno de los rectificadores, el otro asume automáticamente toda la carga, manteniendo el sistema en operación continua.



CONFIGURACIÓN PARALELO

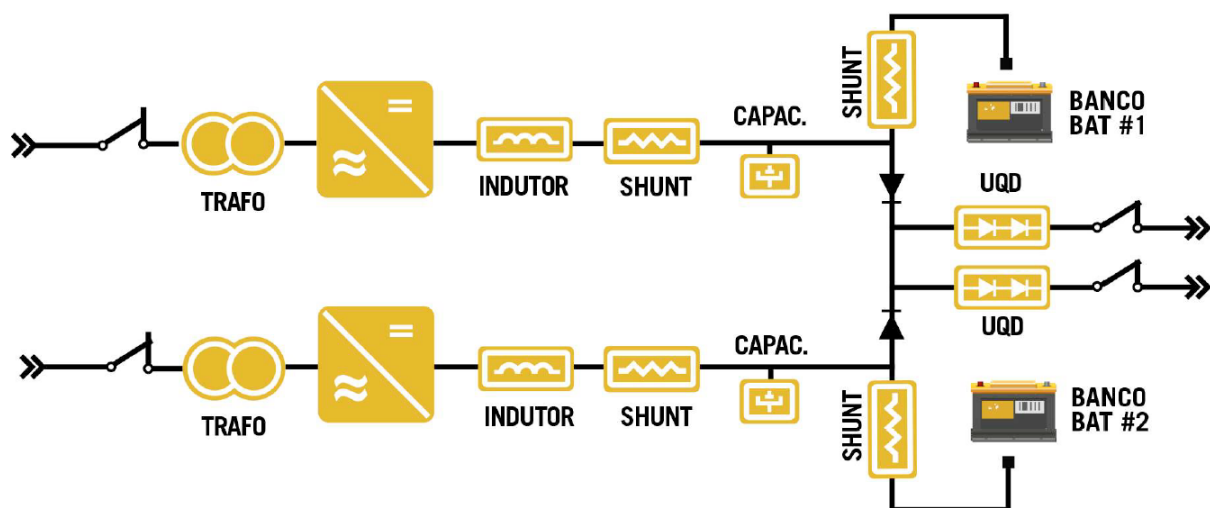
ATP SCR fue desarrollado para operar de forma confiable en paralelo con otros rectificadores, ampliando la capacidad de corriente y garantizando mayor flexibilidad en la expansión del sistema.

Esta configuración puede suministrarse con diodo de bloqueo, que asegura:

- Compartición correcta del banco de baterías, evitando circulación no deseada de corrientes entre los rectificadores.
- Compartición equilibrada de las cargas de los consumidores, preservando la vida útil de los equipos y garantizando estabilidad en el bus CC.S
- Seguridad adicional en aplicaciones críticas, impidiendo retorno de corriente en caso de falla de uno de los rectificadores.

La operación en paralelo posibilita desde la simple expansión de capacidad hasta la implementación de arquitecturas redundantes n+1, haciendo del ATP SCR una solución robusta y escalable para sistemas de energía en corriente continua de misión crítica.

RECTIFICADORES REDUNDANTES



Especificaciones Técnicas

Datos Generales	Rango de Potencia	Según solicitud del cliente
	Topología	6 pulsos / 12 pulsos
	Tecnología	Industrial, Rectificador SCR
	Aislamiento	Galvánico, a través de Transformadores (Entrada CA, Salida CC)
Entrada CA	Sistema	3F + PE
	Tensión Nominal	220 / 380 / 400 / 440 / 460 / 480 / 690 V *
	Frecuencia Nominal	50 / 60 Hz *
	Variación de la Frecuencia	± 5%
	Factor de Potencia	Sin capacitor de corrección del F.P.
	THDi	6 pulsos: 30-35% / 12 pulsos: 10-15%
	THDv Tolerada	hasta 20%
Salida CC	Tensión Nominal	12 / 24 / 48 / 110 / 125 / 220 / 250 V *
	Corriente Nominal	Hasta 2000A
	Ripple de tensión	< 1% Vrms
	Rendimiento	> 90%
	Regulación Estática	± 1%
	Regulación Dinámica	± 6% de sobreseñal para 50%-100% o 100%-50% de variación de carga; Tiempo de estabilización < 50 ms
Sistema	Display	IHM gráfica 128 x 64 píxeles
	Protocolos de comunicación estándar	Modbus RTU - RS485 Contacto Seco
	Protocolos de comunicación Ethernet (opcionales)*	Modbus TCP DNP3 SNMP v1, v2c e v3 MMS IEC61850 Profibus Profinet
	Recursos adicionales	Limitación de Corriente en la Salida del Rectificador y Batería Precarga CC automática Función Prueba de Baterías Horómetro Contador de Ciclos de Recarga Acceso al Supervisório vía USB
	Opcionales	Detector de Fuga UDQ - Unidad de Diodo de Caída Sensor de Temperatura de Batería Desconexión de la Batería por Contactor Protección contra Inversión de Polaridad de las Baterías Precarga y Desconexión CA Expansión de Relés de Salida
Condiciones Ambientales	Temperatura de Operación	0 ~ 45°C
	Humedad	5 ~ 95%

*Otras opciones bajo consulta

