



Specs/var  
September 1997

---

## **PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS CONTROLADORES DEL FACTOR DE POTENCIA EN TIEMPO REAL (CFPTR) EN COMPARACION CON LOS CONTROLADORES DEL FACTOR DE POTENCIA CONVENCIONALES (CFP).**

### **El Controlador**

El sistema de control de los *CFPTR* contiene un componente de puertas que significó el diseño de unas 20.000 puertas. La complejidad de este componente es equivalente a un procesador 486. Cientos de máquinas de última generación así como también la lógica masiva son controladas por un "Digital Signal Processor" (DSP) de 20 MHz y 24 BITS, soportados, por un reloj en tiempo real y un sistema de memoria. La complicada lógica mencionada mas arriba permite un enorme numero de cálculos y la obtención de objetivos que no son posibles de alcanzar con otros productos debido al hecho que esta tecnología no está disponible en ningún otro lugar. Las principales características se indican mas abajo:

#### **1. Sistema de Medición:**

El sistema de medición esta basado en A/D de 12 BITS, que proporciona una resolución de 1:2048, incluyendo mediciones de gran precisión, bajo el 1% del rango completo. Para medir las armónicas de todos los parámetros del sistema se usa un algoritmo rápido de la Transformada de Fourier (FFT – Fast Fourier Transform). Todas las mediciones se hacen en tiempo real (dentro de un ciclo) y los resultados se usan para monitorear y también para controlar el factor de potencia. Una descripción del sistema de medición puede leerse en la especificación del sistema.

#### **2. El software RMCS (Remote Measurement Control System):**

Este software proporciona el control remoto del sistema CFPTR... Monitorea además los parámetros del sistema eléctrico y permite la impresión de Informes. Favor referirse al Manual del Usuario para una mayor información sobre las decenas de pantallas y cientos de parámetros que pueden leerse.

#### **3. Ciclo Cerrado:**

El sistema CFPTR mediante un ciclo cerrado de adquisición de datos solo necesita de *un ciclo para la adquisición total de ellos*. El tiempo de adquisición permanece en un ciclo del sistema (20 mseg. para 50 Hz) irrespectivamente del numero de grupos conectados. Otros sistemas CFP estáticos requieren de tiempo para medir, después conectar los grupos o pasos (i.e. un sistema de 10 grupos que toma 5 ciclos para medir y 10 ciclos para conectar cada grupo requerirá de un total de 105 ciclos, es decir, mas de 2 segundos). Cuando nos referimos a aplicaciones **en tiempo real**, es importante tomar en cuenta esta comparación. El factor de potencia se calcula usando un algoritmo FFT de forma de tomar en cuenta el efecto de las armónicas. La ventaja de este método es que hace posible separar el sistema en dos, los cuales están conectados en cascada. Los dos sistemas operan individualmente y

en el evento de que uno de ellos falle, el segundo sistema lo respalda y conecta la energía reactiva requerida, por ejemplo, asumiendo dos sistemas de seis pasos cada uno y que tres pasos de cada sistema están siendo usados, igualmente en el evento de que un sistema falle, el segundo sistema respaldará al fallado y conectará seis pasos, dando así una mayor confiabilidad al sistema y evitando la posibilidad de una falla generalizada. Otra ventaja del ciclo cerrado es que toma en consideración la contribución de los capacitores en el factor de potencia, incluyendo las armónicas en ellos y por lo tanto la precisión de la compensación es muy alta.

#### **4. Reparador de averías:**

Consiste en un avanzado sistema automático interno de detección de fallas. Cuando ocurre una falla en un grupo capacitor, el sistema desconecta el grupo defectuoso, proporciona toda la información y reanuda la operación normal (sin el grupo defectuoso). Proporciona la información pertinente a los tipos de fallas, como sigue: Resonancia, Fusible quemado, Pérdida de capacitancia, SCR quemado, Caída de una fase, Bajo/Alto voltaje, Alta Temperatura (en el disipador de calor), Desconexión de cables internos, Asimetría del sistema eléctrico, Hardware / software del Controlador.

#### **5. Conexión suave de los capacitores:**

El sistema CFPTR asegura una conexión suave de los capacitores bajo cualquier condición, tales como caídas de voltaje, asimetría entre fases (voltaje y ángulo), presencia de armónicos, carga en los capacitores, etc, etc.. La calidad mencionada mas arriba se logra usando la capacidad del sistema de medición así como también la lógica masiva implementada en el sistema de componentes de puertas. Esta calidad asegura además la predicción del momento exacto del disparo de los SCR y elimina cualquier intento de conectar los grupos capacitores cuando las condiciones no están 100% satisfechas.

Además, el Controlador tiene una fuente de poder basada en un transformador trifásico, que continua operando en el evento de la caída de voltaje en una fase. Los tres voltajes de línea son filtrados 100% usando filtros RFI que atenúan cualquier pico (spike) de voltaje en la línea. Todas las otras entradas al Controlador como ser los transformadores de corriente y los transformadores de voltaje están completamente protegidos usando filtros RFI.

#### **La Unidad de Disparo:**

El sistema CFPTR tiene un elemento de conmutación para controlar el disparo de los grupos capacitores, implementado en solo dos fases, L1 y L2. Cada elemento de conmutación esta basado en componentes SCR, conectados en paralelo con el diodo. Por lo tanto, solo dos de los componentes son usados para conmutar los grupos capacitores (en comparación con otros sistemas que necesitan mas de dos SCR) lo que con este método se minimizan los elementos de conmutación y los circuitos de disparos, aumentando de esa forma la confiabilidad del sistema. El sistema ELSPEC's usa un mínimo de disipadores de calor y de ventiladores (otros sistemas duplican o triplican el numero de disipadores de calor y ventiladores, lo que contribuyen a reducir el tiempo de vida del sistema debido al mayor numero de ventiladores).