



Power Quality & Saving, Inc.



MANUAL DE OPERACIÓN

SISTEMA SAIF –EI



CERTIFICACIÓN DNV-ISO 9001:2000

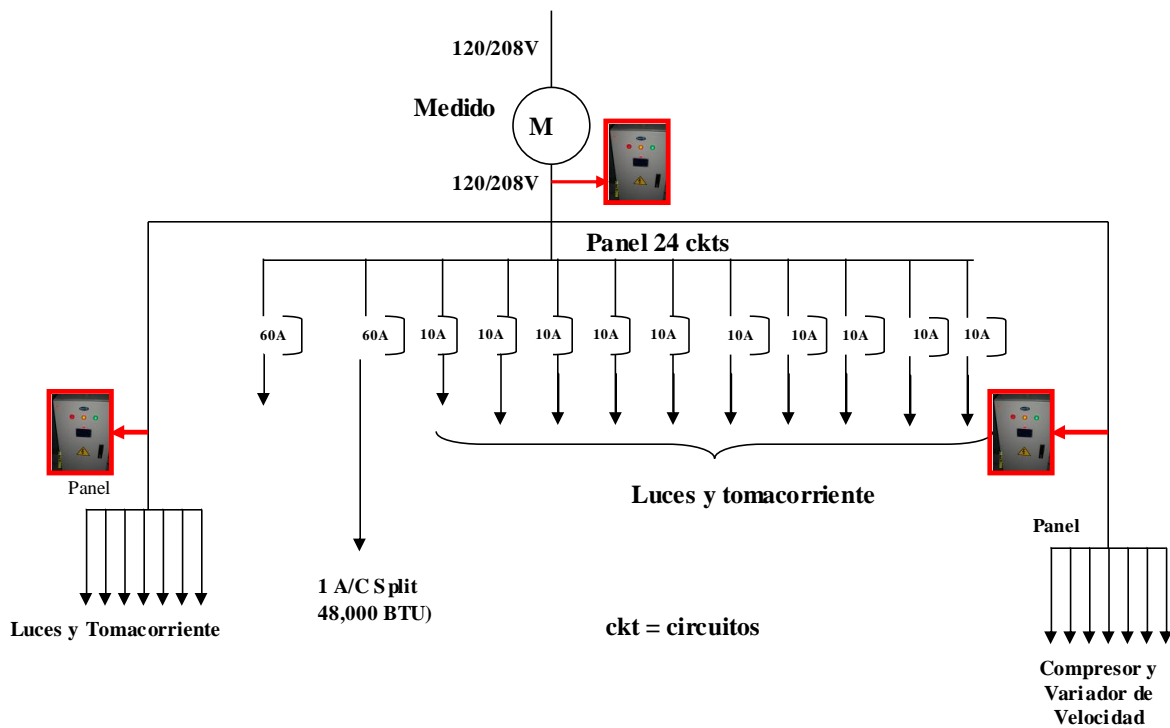
Galerías Alvear, oficina # 308, Vía Argentina. Apdo. 0823-04293 Zona 7 Panamá Email: pqspanama@tcarrier.net
Tel.:302-7488, fax 302-7489

A. TEORÍA BÁSICA:

1. ¿QUE ES SAIF-EL?

SAIF-EL no es un equipo, **es un sistema** producido bajo las más estrictas normas de fabricación utilizando tecnología de punta para la optimización de la Calidad de Energía, desde la entrada con un Panel Principal e internamente con varios satélites que se colocan en lugares donde existen:

- Cargas puntualmente peligrosas (Variadores de velocidad, maquinas de soldar, compresores, equipo electrónicos, etc.)
- Áreas en donde el voltaje no es el adecuado
- Áreas en donde las Corrientes y Voltajes Armónicos son muy elevados





2. ¿QUE ES CALIDAD DE LA ENERGÍA?

Calidad de Energía **IEEE 1100-1992 y IEEE 1159-1995:**

Es el Concepto de energizar y aterrizar un equipo sensible de manera adecuada para la operación del equipo.

3. ¿DE QUE ESTA COMPUESTO EL SISTEMA SAIF-EL?

El Sistema SAIF-EL, esta equipado con un número de componentes activos y pasivos tales como: contactores SCR (Tiristores), resistores, condensadores, inductores / reactores, Controles, MOV's (Varistores), monitoreo / circuito de control, luces y fusibles como alarmas. Estos componentes se diseñan y se fabrican en un sistema, cuya teoría de operación es basada en escalón lógico. Estos son componentes eléctricamente estandarizados ensamblados en un panel cúbico de contactores.

4. ¿CUALES SON SUS FUNCIONES BÁSICAS?

- a. Mejora y estabiliza el voltaje
- b. Balanceo trifásico
- c. Suprime y recicla los transientes y picos
- d. Filtra las armónicas
- e. Optimiza el factor de potencia
- f. Libera espacio en KVA del transformador

5. ¿CUALES SON SUS FUNCIONES ADICIONALES?

- a. Fallas intermitentes
- b. Filtro para armónicas específicas (3^{ra} a 15^{ava})

6. ¿QUE HACE?

El Sistema "Saif-El" proporciona a los siguientes siete rasgos adicionales una distribución eléctrica.

- a. "Puede balancear las tres fases reduciendo la demanda del KW, logrando así aumentar la longevidad del sistema.
- b. "Mejora y estabiliza el voltaje aumentando la eficiencia de los equipo.



- c. "Filtra las armónicas múltiplos de tres, picos y transientes, aumentando la longevidad de los equipo y reduciendo los tiempos de parado.
- d. "Reduce en la línea, la corriente de Eddy y pérdidas por histéresis, reduciendo la demanda en KW y consumos en KW/h.
- e. "Mejora el Factor de Potencia reduciendo la potencia reactiva y eliminando los posibles cargos relacionados con penalización.
- f. "Aumenta capacidad en KVA del sistema eléctrico y permite instalar cargas adicionales sin requerir de un rediseño. (gasto de capital).

7. ¿DONDE SE INSTALA?

Se puede instalar de varias formas dependiendo del Sistema eléctrico de la empresa:

- Colocándolo siempre en paralelo, con respecto a los paneles en donde se instalará.
- Por lo usual existe un Panel del Sistema SAIF-EL, colocado en el Panel del Interruptor Principal y otros satélites que se ubican en lugares donde se encuentran cargas puntuales peligrosas (Sub-paneles que alimentan variadores de velocidad, motores, compresores o cualquier otra carga que conmute).

8. ¿CUALES SON SUS BENEFICIOS?

- **SAIF-EL** ofrece ahorros mínimos garantizados a través de las reducciones en Kilowatt/KW demanda y consumo en kilovatio hora y cargos relacionados, con período de Retorno de la Inversión que oscila entre 1.5 a 2.5 años, mejorando el funcionamiento de sus equipos o maquinarias
- **SAIF-EL** mejora la calidad de energía a través de:
 - La Estabilidad de Voltaje
 - Reducción de Armónicas y Distorsiones
- Mientras esta Protegiendo a su equipo y maquinaria produce:
 - Reducción en mantenimiento y tiempos de parado o fuera de servicio.



- Previene daños a equipos electrónicos sensibles, brindando un Control exacto del factor de potencia, incluso con la presencia de armónicas.
- Tiene incorporado un Analizador Trifásico que mide todos los parámetros de la red incluso las armónicas.

B. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO FINAL:

- Se realiza una medición llamada Link Testing, donde se miden cada uno de los paneles aguas adentro desde el Interruptor principal con más de 100 amperios.
- Es importante tener el Factor Tierra en niveles de 1 ohm, y el drenaje de la corriente de 1 amp.
- Los criterios del diseño para cada Sistema SAIF-EL, dependen de las características eléctricas de distribución del cliente.
- Puede diseñarse para las aplicaciones trifásicas de Baja, Mediana y Alto Voltaje que van de 208V hasta los 345KV, así como para las varias frecuencias utilizadas internacionalmente.
- Está provisto con una alarma de Auto Diagnóstico (SDF) que identifica el estado de cada fase.
- Las características de este sistema ha sido logrado por medio de un diseño único Digital del mismo.

C. DETALLES DE OPERACIÓN

C.1.GENERALIDADES

El microcontrolador digital **SAIF-EL** no solamente es un medidor de Potencia, sino también es un controlador del Factor de Potencia por medio de capacitores externos de hasta 12 etapas.

C.2.MODO DE PROGRAMACIÓN

El usuario tendrá que entrar en el **MODO DE PROGRAMACIÓN**, para arreglar o cambiar cualquier parámetro programable o reajustar algunos contadores como los de Energía, Data almacenada, Eventos, Etc.



En este modo es posible cambiar:

1. Instalación
2. PT-Primario
3. PT-Secundario
4. CT Primario del Main
5. CT Secundario del Main
6. CT Primario del Capacitor
7. CT Secundario del Capacitor
8. Fecha
9. Hora
10. Duración de Registro
11. Intervalo de la Demanda
12. Rata de Baudios para RS232
13. Rata de Baudios para RS485
14. Dirección de la Unidad
15. Cambiar contraseña
16. Numero de Eventos
17. Parámetros de Eventos
18. Valores de los Eventos
19. Segundos de los Eventos
20. Nivel de Eventos
21. Etapas de Control
22. Acción de Control
23. Delay encendido
24. Delay apagado
25. Cambio del Delay
26. Factor de Potencia Establecido
27. Segundo Factor de Potencia Establecido
28. Back Light On time
29. Entrada digital
30. Reajustar la Energía
31. Reajustar la Demanda
32. Reajustar el Registro (Log)
33. Reajuste del tiempo (Run Time)
34. Reajuste de Eventos
35. Reajuste del Min/Max
36. Reajuste principal
37. Tiempo para avanzar las paginas
38. Auto Sensado Diario
39. Auto Sensado Manual



Para entrar en el Modo de Programación presione la Tecla **PROG/RUN**. La unidad pedirá la contraseña para entrar en el modo del Programa. Si la contraseña dada concuerda con la almacenada previamente, entonces el usuario podrá programar los parámetros establecidos anteriormente. Después de entrar en el Modo de Programación el usuario podrá seleccionar cada parámetro individualmente utilizando las teclas de subir y bajar. La flecha (>, <) señalará el parámetro seleccionado.

Si el cliente desea cambiar los parámetros entonces presione la tecla **(ENTR)** en el parámetro señalado por la flecha. La Flecha parpadeará por intervalo de 1 segundo. El dígito modificable también parpadeará en el parámetro seleccionado. Para salir del Modo de Programación el usuario nuevamente debe presionar la Tecla **PROG/RUN**. Existen algunos parámetros, que al modificarlos en el Modo de Programación, la unidad los restablecerá.

Si entra en el Modo de Programación y en un período de dos minutos no realiza un cambio la unidad cambiará del modo de Programación al Modo de Operación. En el Modo de Programación la Luz del LCD permanecerá siempre encendida.

Para cambiar cualesquiera de los parámetros mostrados anteriormente, utilizar la flecha (>, <) y colocarse en el parámetro que desee modificar. Para cambiar el Parámetro presione la tecla ENTER. Puede cambiar los parámetros por medio de Teclas numéricas como también mover para la Izquierda (>) o la tecla hacia la Derecha (<).

- 1. Instalación:** Puede cambiar de 3P4W o 3P3W. Estos parámetros se cambian moviendo las teclas de Izquierda o Derecha. Si cambia este parámetro entonces la Unidad lo restablecerá cuando se presione la Tecla PROG/RUN para salir del Modo de Programación. Si usted realizó una instalación previa de 3P4W y cambiara a 3P3W, entonces deberá realizar el Master Reset, para que la data anterior de 3P4W sea borrada. Hacer la misma operación en caso que el cambio sea de 3P3W a 3P4W.
- 2. PT Primario:** Lo puede colocar a un máximo de 220000. No debe ser Cero (0) o mayor que 220000 por que entonces se igualara al PT Secundario. Puede ser programado utilizando las teclas numéricas de 0 a 9.
- 3. PT Secundario:** Lo puede cambiar a 110V/ 240V/ 415V.



4. **CT Primario del Main:** Lo puede colocar hasta un valor máximo de 9999.
5. **CT Secundario de Main:** Lo puede programar entre un valor de 1 a 5.
6. **CT Primario del Capacitor:** Lo puede colocar hasta un valor máximo de 9999.
7. **CT Secundario del Capacitor:** Lo puede programar entre un valor de 1 a 5.
8. **Fecha:** Es el parámetro del Sistema que puede cambiar bajo este formato dd/mm/yy
9. **Hora:** Este parámetro cambiara la hora del Sistema HH:MM:SS. En el formato de 0 a 24 horas.
10. **Duración del Registro:** Usando este intervalo del registro del tiempo de la permanencia puede hacer un parámetro medido permanente después de finalizado el tiempo de la duración del registro. El registro del sistema entonces se incrementara después de completado el registro del intervalo de permanencia.
11. **Intervalo de la demanda:** Puedes fijarlo la ventana a 15 minutos o a 30 minutos para la demanda. Este intervalo será aplicado a la demanda del KW y KVA
12. **La Rata de Baudios RS-232:** Puedes fijarlo a cualquier valor entre 19200/38400/57600 /115200. Nosotros preferimos que lo fijes en la velocidad 115200. RS-232 será utilizado para bajar los datos registrados del sistema, eventos y valores mínimos/máximos a la PC usando el SAIFV1. Puedes ver datos registrados en archivo de Excel.
13. **La rata de Baudios RS-485:** Puedes fijarlo a cualquier valor entre 9600/19200/38400/57600. Usando el protocolo MODBUS-RTU en este medio RS-485 puedes ver parámetros del sistema desde un área remota.
14. **Dirección de unidad:** Si deseas conectar más de unidades usando protocolo de MODBUS-RTU, recuerde que cada unidad tiene una dirección única, en este medio RS-485. Puedes fijarla al máximo 255.
15. **Cambio de Contraseña:** Puedes cambiar contraseña anterior aquí. Si incorporaste solamente el primer dígito y presionas la tecla ENTR, entonces la unidad tomara los dígitos restantes de la unidad



como cero (0). Para e.g., si introdujiste 9 y presionas la tecla ENTR, entonces tu contraseña se convertirá 9000. No será exhibida en la pantalla. Si has introducido 9.0.0.0 y después presionas la tecla ENTR, la unidad mostrará que 9000 en la pantalla, hasta que presiones la tecla ENTR.

- 16. Número de Eventos:** Tienes un número del total de 4 eventos. Por eso aquí puedes seleccionar incluso para el cual desees cambiar Parámetro del Evento, Valor del Evento, Segundos del Evento, Tipo del Evento – High/Low. Puedes cambiar el Número de Evento usando la teclas < ó >.
- 17. Parámetro del Evento:** Puedes fijar cualquier voltaje medios (AVG_V), amperios medios (AVG_I), kilovatio, KVA, KVAR, PF, hertzio para el evento seleccionado.
- 18. Valor del Evento:** - Puedes darle un valor al parámetro seleccionado para el evento seleccionado. Si has seleccionado cualquiera de los parámetros del evento AVG_V, AVG_I, KW, KVA o KVAR entonces puedes incorporar hasta un valor máximo de 999999. Si has seleccionado el Parámetro del evento PF entonces puedes incorporar hasta un valor máximo de 999 y si has seleccionado el parámetro del evento Hz entonces puedes incorporar hasta un valor máximo de 99.
- 19. Segundos del Evento:** - Puedes especificar el numero de segundos, seleccione el parámetro al cual el sistema debe permanecer en high o low según el evento. Puedes fijarlo al máximo de 999 segundos.
- 20. Evento encendido:** - Puedes cambiarlo a cualquiera de los dos a high-low. Para e.g., si has hecho la selección high para el parámetro del evento seleccionado, entonces el evento ocurrirá si el parámetro del sistema sigue siendo valores altos entonces el evento ocurrirá si el parámetro del sistema permanecen altos entonces el valor del evento dado por Segundos dados del evento. Para la nueva ocurrencia del evento a ocurrir, el parámetro del sistema debe ir debajo del valor del evento por 2 segundos. Si el procedimiento anterior ocurre nuevamente entonces el evento ocurrirá otra vez.
- 21. Etapas del control:** - Puedes especificar el numero de bancos del capacitor que tiene el sistema para controlar el FP. Puedes cambiarlo a 4/8/10 o 12.
- 22. Acción del control:** - Aquí puedes especificar qué algoritmo se debe aplicar al sistema de control de FP. Puedes cambiarlo a FIFO/BINARIO/VAR o PID. Si has programado la entrada digital para



NINGÚN CONTROL (NO CONTROL) entonces no se aplicará ninguno del algoritmo arriba seleccionado.

23. **Delay Encendido:** - Puedes ajustarlo desde 1 a 60 segundos.
24. **Delay Apagado:** - Puedes ajustarlo desde 1 a 60 segundos.
25. **Cambio del Delay:** - Puedes ajustarlo desde 1 a 60 segundos.
26. **Factor de Potencia Establecido:** - Puedes establecer programándolo en ATRASO (LAG) de 0.800 y en ADELANTO (LEAD) hasta 0.800.
27. **Segundo Factor de Potencia Establecido:** Puedes programar la segunda FP para el sistema. Esta PF entrara en acción cuando se haya programado digitalmente el valor D S-Point (Set-Point dual).
28. **Tiempo de encendido del LCD:** Puedes programar la hora para que la luz del LCD gráfico hasta un máximo de 30 segundos. Si se presiona cualquier tecla en el teclado, la luz del LCD se encenderá para que pueda programar el tiempo de encendido. Esta luz trasera es controlada por los controladores internos. En el modo de programación de la luz del LCD siempre encendida. Si inserta el valor 0 entonces exhibirá "siempre" e lo contrario mostrara valores.
29. **Entrada digital:** Puedes programar cualquiera para que opere en NO CONTROL / D S-POINT/ D Source (Fuente). Si seleccionas NO CONTROL, entonces tendrás que encender manualmente el banco de capacitor usando el teclado de la unidad. Si has seleccionado el D S-Point entonces indica que el sistema tiene un set-point dual para controlar el Factor de Potencia. Si les ha dado un valor predeterminado en la Terminal de Entrada Digital entonces considerará el Segunda Factor de Potencia Establecido. Si no les ha dado un valor predeterminado en la Terminal de Entrada Digital entonces no considerará el Segunda Factor de Potencia Establecido. Si se selecciona D Source como la entrada digital entonces muestra la carga alimentada por la Fuente DG en caso de falta del suministro de energía. Es necesario brindar esta indicación es necesaria en caso que no haya suministro de energía en la entrada de la terminal digital.
30. **Reajuste de Energía:** - Puedes ajustarlo a SÍ o NO. Si lo cambia a SÍ y presionas la tecla de ENTR entonces reajusta los KVWh, KVAh, KVARh así como DG-KW/h, DG-KVAh, DG-KVARh del Sistema.
31. **Reajuste de la Demanda:** - Puedes ajustarlo a SÍ o NO. Aquí reajustará tu demanda máxima. Así pues, en este tiempo tu KW-D y



KVA-D serán sobrescritos en MD-KW y MD-KVA respectivamente con la fecha y la hora del sistema.

32. **Reajuste del Registro (Log):** - Puedes ajustarlo a SÍ o NO. Borrará todos tus registros anteriores. Así pues, ahora la columna overflow indicará
33. **Reajuste del Tiempo (Run Time):** - Puedes ajustarlo a SÍ o NO. Hará tiempo de pasada a 0 H, 00:00.
34. **Reajuste de Eventos:** - Puedes ajustarlo a SÍ o NO. Borrará todos los instantes en cada uno de los eventos. Así pues, ahora todos lo Overflow para cada evento se convierte en un NO.
35. **Reajustar Min/Max:** - Puedes ajustarlo a SÍ o NO. Después de reajuste los valores mínimo y máximos, encontrarás que ambos los valores mínimos y máximos son iguales. Mientras los parámetros del sistema cambien los valores mínimos y máximos cambiarán.
36. **Reajuste principal:** - Puedes ajustarlo a SÍ o NO. Reajusta las energías, demandas, registros, Run Time, eventos, mínimo/máximo.
37. **Tiempo para avanzar la página:** - Puedes ajustarlo al máximo 15 segundos. La página de exhibición será cambiada automáticamente después de "X" segundos. Si no quisieras que la página pase o se pase a otra haga el valor cero.
38. **Auto Sensado diario:** - Puedes ajustarlo a SÍ o NO. Si lo has fijado a SÍ, entonces la unidad cambiará el control de Acción a 9:05 y sensorará los KVAR del Banco de Capacitor. Entonces hará los KVAR de todos los bancos de capacitores permanentes. La unidad utiliza estos KVAR del banco de capacitor en cualquier operación de la tarea VAR/PID.
39. **Auto Sensado manual:** - Puedes ajustarlo a SÍ o NO. Si lo has cambiado al SÍ y después presionas la tecla ENTR, de la unidad inmediatamente encenderá los KVAR del banco de capacitor. La unidad detectará el número de bancos de capacitores según el valor dado en las etapas del control.

La unidad espera por lo menos 40 segundos después de sensar que el Banco de Capacitores fue encendido. Si la unidad obvia estos 40 segundos y si presionas Auto Sensado Manual primero entonces se apagaran todos los relays interno de la unidad (desconectar todos los bancos de capacitores) y esperar 12 segundos. Después de la terminación de este tiempo la unidad enciende (con.) el 1er banco



del capacitor y detectara los KVAR del Banco de Capacitor por lo menos 3 segundos y después apaga el 1er banco del capacitor y exhibe los KVAR detectado como BANK-1 = 10.0. Después de 2 segundos la unidad cambia el 2do capacitor esperan 3 segundos para detectar 2do banco KVAR. Entonces la unidad apaga 2do banco. El procedimiento antes mencionado será repetido para el número de etapas seleccionadas del control.

Hay pocos parámetros programables en la Unidad que necesitan ser reajustar si los cambias. Por este motivo, prestar mucha atención al cambiar este tipo de parámetros que se mencione abajo. Cuando la unidad se reajusta los parámetros de demandas KW-D y de KVA-D se convierten en cero. Parámetros que requieren ser cambiados con la instalación, PT_Principal, PT_Secundario, CT_Principal del Principal, CT_Secundario del Principal, CAPS CT_Principal, CAPS CT_Secundario, intervalo de la demanda, RS-232 Baudios, RS-485 Baudios, Etapa del control, Acción del control, ON DELAY, OFF DELAY, Cambio DELAY, PF establecido, segundo PF establecido, Entrada Digital, reajuste de energía, reajuste principal que reajusten la unidad cuando sales del modo de programación.

Usar la la tecla para izquierda (>) y la derecha la tecla (<) puedes cambiar la instalación, PT_Secundario, CT_Secundario del PRINCIPAL, CT_Secundario del CAPACITOR, intervalo de la demanda, Baudios de RS-232, Baudios de RS-485, número de eventos, parámetro del evento, evento encendido, etapa del control, acción del control, muestra del ATRASO del PF establecido/ADELANTO, segunda muestra del ATRASO/ ADELANTO del PF establecido, Entrada de Digital, Reajuste de la Energía, Reajuste de Demanda, Registros del Reajuste, Reajuste del tiempo de encendido, Eventos del reajuste, Reajuste mínimo/máximo, reajuste principal, Auto sentido diario, auto sentido manual.

Usar las teclas numeral 0 a 9 con las que puedes cambiar PT_Principal, CT_Principal del PRINCIPAL, CT_Principal del CAPACITOR, fecha, Tiempo, duración del registro, dirección de unidad, contraseña, valor del evento, segundos del evento, EN retrasa, DE retrasa, cambiando retrasa, valor del PF establecido, segundo valor del PF establecido, luz trasera encendida, Tiempo para avanzar la página.

Si algún error ocurre en la instalación 3P4W entonces la unidad mostrara parpadeando una "E" en el extremo izquierdo de la página.



Para ver la página del error tienes que presionar (> + ENTR) la combinación de teclas simultáneamente. Mostrará la Polaridades del CT, el tiristor abierto, Corto del tiristor y errores de la corriente del banco del condensador. Si la unidad indica "ERR" en vez de "OK", significa que hay un error en ese modulo. Si la unidad indica error en polaridad del CT, se intercambiara las conexiones de M y L. Si la unidad indica error en el tiristor abierto, significa que no existe corriente fluyendo de ninguno de los tiristores aunque los Condensadores están encendidos. Si la unidad indica error en cortocircuito del tiristor, significa que hay flujo de corriente en cualquier de los Bancos por el corto en los Tiristores.. Si la unidad indica

Error en la corriente del CAPACITOR, significa que existe un desbalance de corriente en los capacites.. Puedes seleccionar el "ACK" usando la tecla (<) y "ESC" usando la tecla (>). Si presionas la tecla ENTR seleccionando la opción "ACK" entonces el parpadeo de "E" desaparecerá de la pantalla hasta que ocurre un nuevo error. Si presionas la tecla ENTR seleccionando la opción de "ESC" entonces el parpadeo de "E" continuará en la pantalla hasta que quitas el error creado.

NOTA:

Antes de encender el Panel por favor asegúrese que todos los parámetros han sido introducidos al controlador. i.e... PT primario, secundario, Relación del CT principal, Relación del Cap CT, Frecuencia, No de Etapas, Tiempo de Delay, Modo de KVAR, FP buscado, etc.

Entonces inspeccione la primera página todas las lecturas, si están bien, entonces vaya a "Auto Sensar" y permite al controlador Auto Sensar. Una vez el controlador verifique todas las fases, desplegará el valor del KVAR de cada Etapa en el despliegue de la página, ve si las 4 Etapas despliegan la corrección para 60 KVAR (aprox.).

Si cualquier Etapa es incorrecta entonces la lectura será de menos valor.

Después de colocar el Controlador en Modo Automático.

Note que hemos verificado todas las Etapas antes del despachar, todos mostraran 54KVAR, balanceado (debe obtener 60 KVAR debido a 60 HZ).



Power Quality & Saving, Inc.



El mismo aplica para los paneles fijos pequeños. Verifique las tres corrientes de la fase con un medidor del clamp On, debe ser aprox. 60A balanceado. El voltaje Terminal de Capacitor es aproximadamente 220 Voltios.

Sobre el desbalance de corriente...primero verifique el desbalance con en los paneles pequeño ON, después verifique con el tablero principal. Le aconsejan que tome la mediciones ON / OFF antes del Transformador y por favor asegure que los todos los Capacitores Existentes estén en OFF.

En caso de existir desbalance de Cargas por favor ajustar los capacitores y nuevamente medir, muchas veces esto ocurre cuando se transporta los capacitores.