



# SAD 9000 - LHPQ

MINILABORATORIO DE SEGURIDAD ELECTRICA

[www.consultar.org](http://www.consultar.org)  
laboratorio@consultar.org



## MANUAL DE MANTENIMIENTO

***Tabla de contenido***

1	PLACA DE CONTROL.....	3
1.1	Señales de Medición .....	4
1.2	Alimentación .....	4
1.3	Circuitos de Medición.....	5
1.3.1	Esquema de Medición de Resistencia de Puesta a Tierra (CC).....	5
1.3.2	Esquema de Medición de Corriente de Fuga Pasiva.....	6
1.3.3	Esquema de Medición de Resistencia de Aislación .....	6
1.3.4	Esquema de Medición Rigidez Dieléctrica .....	7
1.3.5	Esquema de Medición de Tensión.....	7
1.3.6	Esquema de Medición de Corriente.....	8
1.3.7	Esquema de Medición de Coseno Fi.....	8
1.3.8	Esquema de Medición de Corriente de Fuga Activa .....	9
1.4	CI CD4051 .....	10
1.5	I/O de señal al Conversor .....	10
1.6	Microprocesador ( μP) .....	11
1.7	CI ULN2803 .....	11
1.8	Señales de comunicación Rx/Tx.....	12
1.9	CI MAX232.....	13
1.10	Porta fusible 1 .....	13
1.11	Borneras de Comando .....	13
1.12	Relés de Comando.....	13
1.13	Porta fusible 2 .....	13
1.14	Borneras de Comando .....	13
2	CONTACTORES.....	14
3	TRANSFORMADORES.....	14
4	PLACA LIMITADORA.....	14
4.1	Placa versión LHPQ.....	15
4.2	Placa versión LHPQ/2V .....	17
5	PLACA TENSIONES Y COSENO FI.....	19
6	FALLAS EN EL EQUIPO .....	21
6.1	Fallas de Software.....	21
6.1.1	Apagado Intempestivo .....	21



6.1.2	Seteo incorrecto .....	21
6.2	Fallas de Hardware .....	21
6.2.1	Fallas de Procedimiento.....	21
6.2.2	CPU.....	22
6.2.3	La comunicación.....	22
6.2.4	Mediciones de Tensiones de Salida .....	23
6.2.4.1	No hay Tensiones de Salida en el toma de ensayo .....	24
6.2.4.2	Hay tensiones de salida en el toma de ensayo.....	24
6.2.4.3	Hay tensiones de salida en unos parámetros y en otros no .....	26

## INTRODUCCION

El siguiente instructivo tiene como finalidad orientar al usuario de Nivel Técnico en los puntos que se debe tener en cuenta para corregir los defectos observados en el equipo y/o la instalación. Haremos una descripción de las partes esenciales del equipo para luego indicar las posibles fallas, su detección y como corregirlas o repararlas.

Los instrumentos que se necesitan para realizar un mantenimiento son:

- Multitester
- Pinza Amperometrica
- Punta de Alta Tensión
- Carga Patrón

Las herramientas que necesitan son:

- Soldador de Estaño
- Cinta desoldante
- Destornillador, pinza
- Fusibles, componentes, integrados, etc.

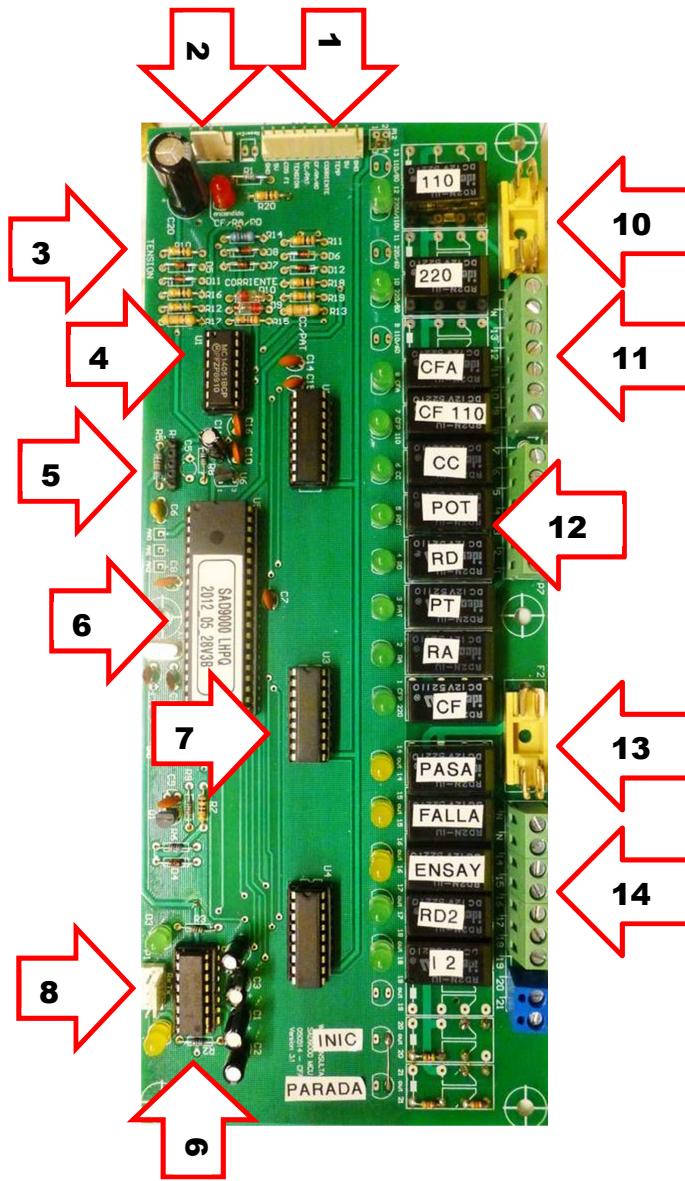
### MUY IMPORTANTE:

Muchas de las pruebas y mediciones se realizan con el equipo encendido, por ende la persona que las realice debe tener perfecto conocimiento del peligro que acarrean este tipo de mediciones directas y tomar las debidas precauciones como el uso de zapatos de seguridad, guantes, etc. y la supervisión permanente de una segunda persona.



## 1 PLACA DE CONTROL

La placa de control es la encargada de recibir los comandos de la computadora, enviar los comando de pague de contactores, realizar las mediciones y de transmitir los resultados de las mediciones solicitadas a la CPU.



- 1) Señales de medición
- 2) Alimentación
- 3) Circuitos de medición
- 4) CI CD4051
- 5) I/O de señal al Conversor



- 6) Microcontrolador
- 7) CI ULN2803
- 8) Señales de comunicación Rx/Tx
- 9) CI MAX232
- 10) Porta fusible 1
- 11) Borneras de Comando
- 12) Relés de Comando
- 13) Porta fusible 2
- 14) Borneras de Comando

### **1.1 Señales de Medición**

El equipo recibe 6 señales de medición

- COS Fi
- TENSION
- CC/PAT (RPT)
- CF/RA/RD
- CORRIENTE
- TEMP

Estas señales proceden de sendos circuitos eléctricos que ingresan a la placa de control para ser procesadas a través de los circuitos de medición y luego ser enviadas al conversor A/D del microprocesador (Ver esquemas eléctricos).

### **1.2 Alimentación**

La placa de control se alimenta con +5Vcc y +12Vcc con una GND común a ambas. Esta tensión suele proceder de la fuente de alimentación de la CPU pero en algunos casos puede proceder de una fuente independiente. Se debe verificar que la GND este enclavada a la Tierra del circuito. Los +5Vcc alimentan todos los Circuitos Integrados de la placa, mientras que los +12Vcc alimentan las bobinas de los relés.

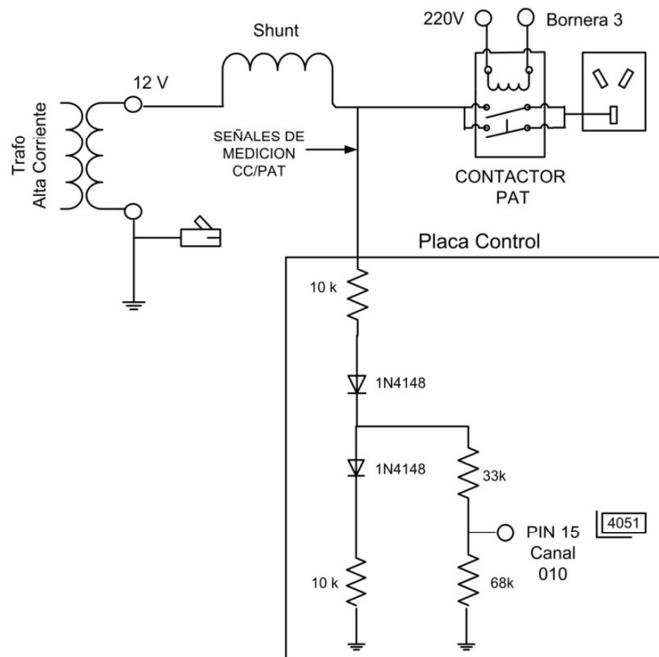


### 1.3 Circuitos de Medición

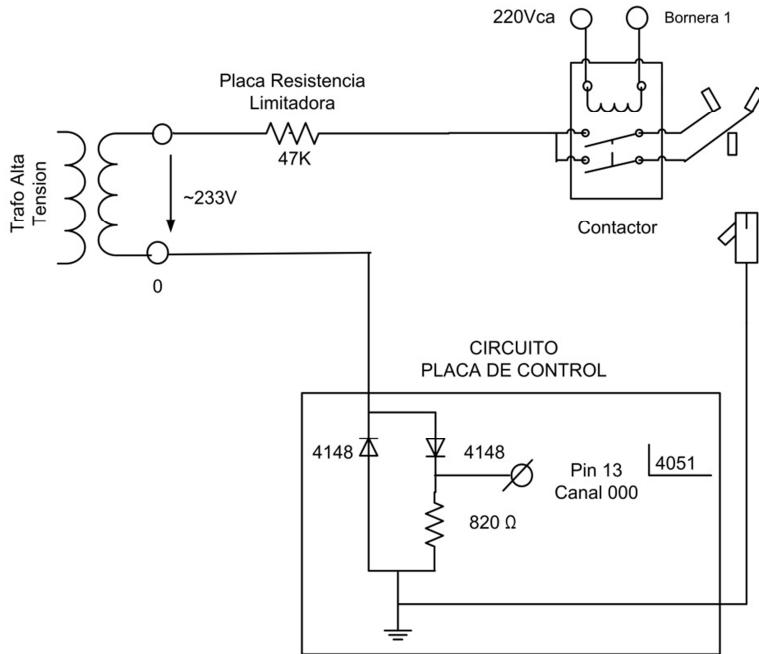
Las señales que ingresan por la bornera 1 ingresan a la placa a sendos circuitos electrónicos (ver esquema eléctrico) para ser adaptadas en nivel y luego ingresan al circuito integrado CD 4051

	Pin 4051
CF/RA/RD/CFA	13
RPT	15
I	14
V	5
COS FI	12

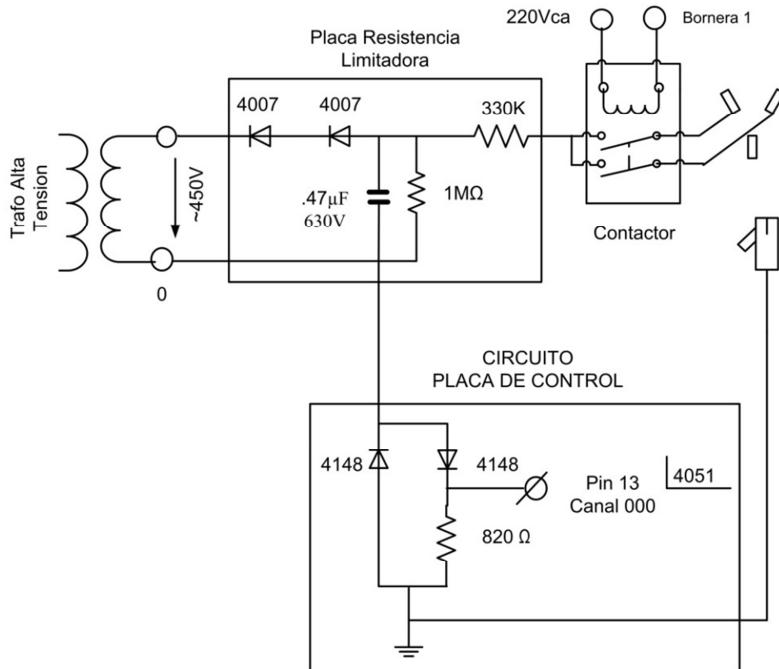
#### 1.3.1 Esquema de Medición de Resistencia de Puesta a Tierra (CC)



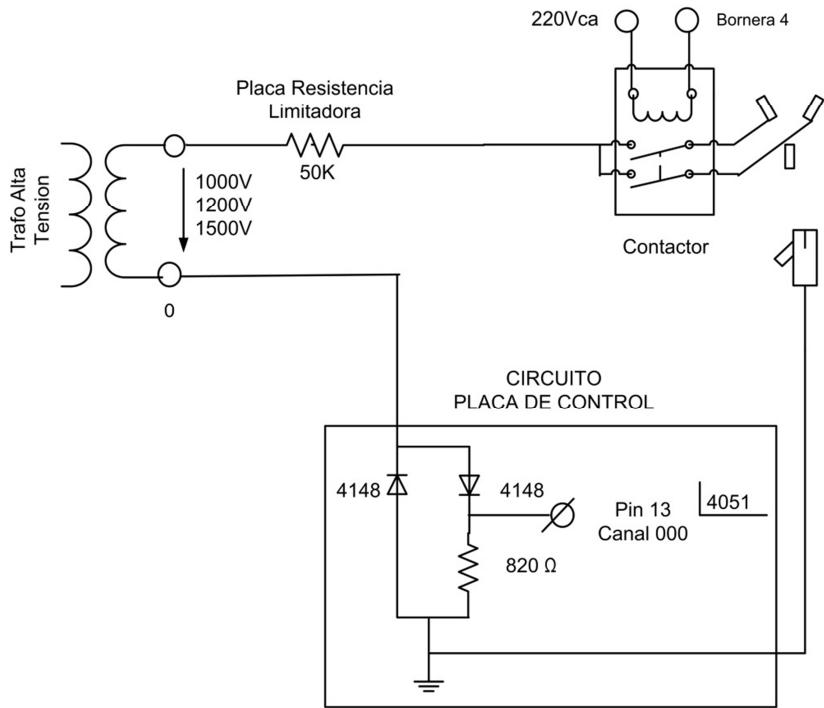
### 1.3.2 Esquema de Medición de Corriente de Fuga Pasiva



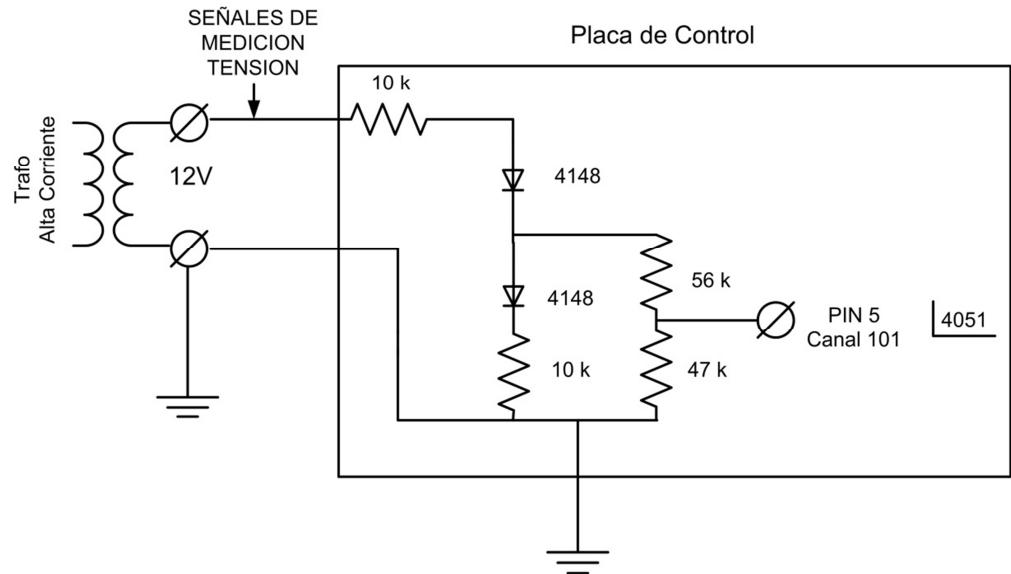
### 1.3.3 Esquema de Medición de Resistencia de Aislación



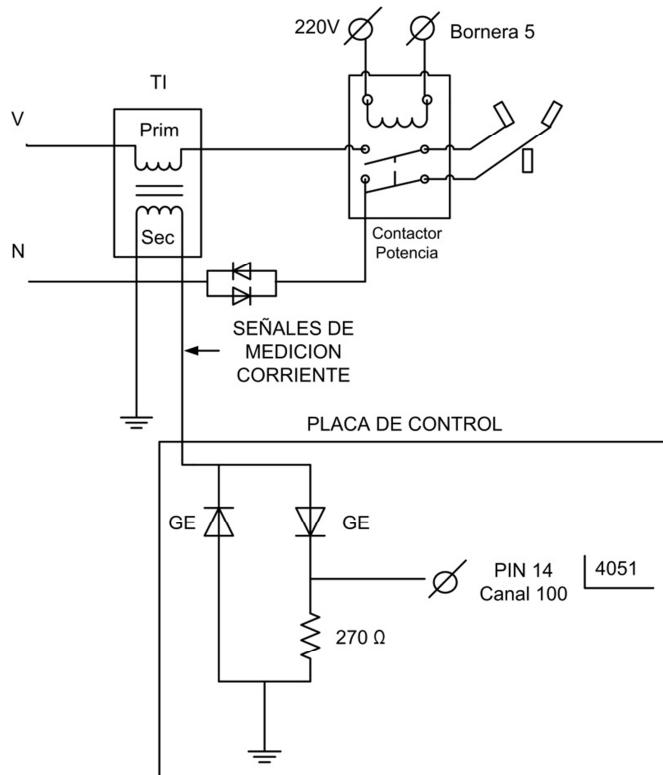
### 1.3.4 Esquema de Medición Rigidez Dieléctrica



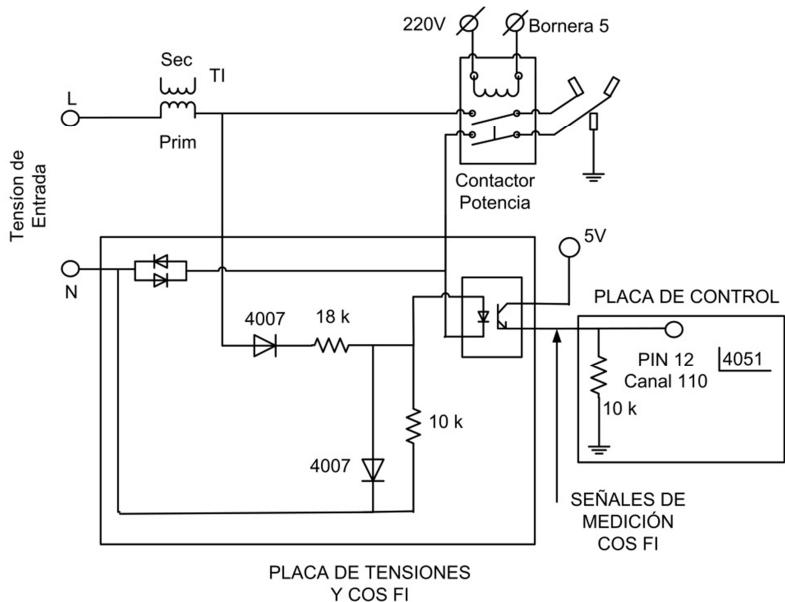
### 1.3.5 Esquema de Medición de Tensión



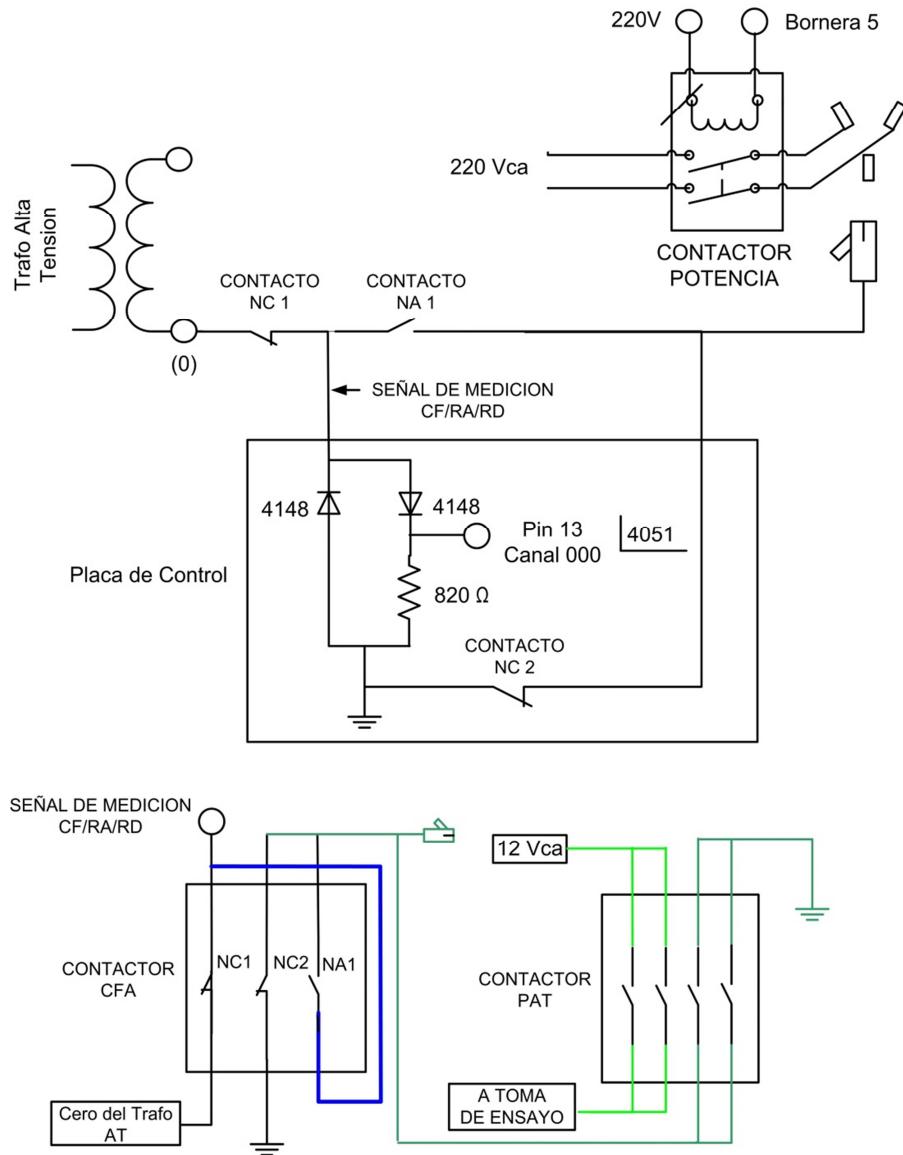
### 1.3.6 Esquema de Medición de Corriente



### 1.3.7 Esquema de Medición de Coseno Fi



### 1.3.8 Esquema de Medición de Corriente de Fuga Activa



### 1.4 CI CD4051

El circuito integrado CD4051 es un multiplexor que de acuerdo a la combinación de estado 0/1 (0\_+5Vcc) en las entradas ABC seleccionara el canal correspondiente. La salida seleccionada va al pin 3. En los pines 11(A) -10(B) y 9(C) ingresa la codificación de selección de canal a saber:

	A	B	C
CF/RA/RD/CFA	0	0	0
RPT	0	1	0
I	1	0	0
V	1	0	1
COS FI	1	1	0

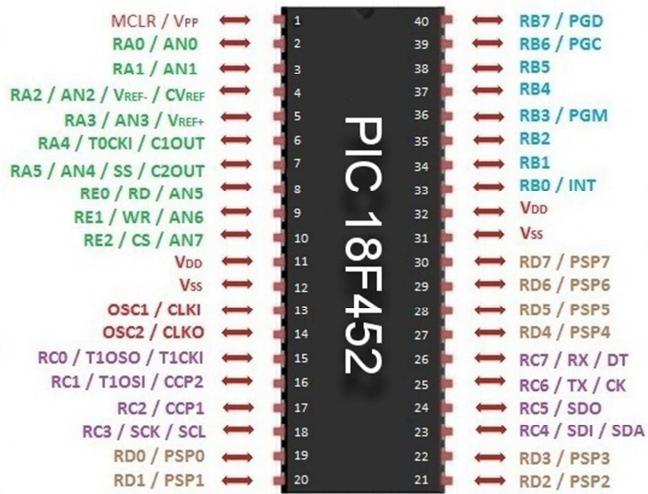
### 1.5 I/O de señal al Conversor

La señal procedente de la pata 3 del CI CD4051 ingresa a un circuito Pasa Bajo Pasivo (R-C) que puede estar integrada en la propia placa de control, o estar interconectada a un circuito PB Activo, estos filtros rectifican las señales pulsantes procedentes de los circuitos electrónicos de adaptación de señal. Esta señal luego de ser filtrada ingresa a la pata 2 (ANØ) del micro procesador que es la entrada al conversor AD.



## 1.6 Microprocesador ( $\mu$ P)

Es un microprocesador PIC 18F452A que posee el Firmware correspondiente al SAD 9000 en sus distintas versiones. Si se reemplaza debe ser grabado previamente con el firmware correspondiente, tener precaución en no doblar ninguna patita al insertarlo y especial cuidado en no equivocar la posición del mismo ya que si se coloca al revés se puede quemar. La alimentación +5Vcc del  $\mu$ P está en las patitas 11 y 32 mientras que la masa GND está en las patitas 12 y 31. El otro pin de interés es la patita 2 (AN0) donde ingresa la señal analógica de la medición al conversor A/D del  $\mu$ P.



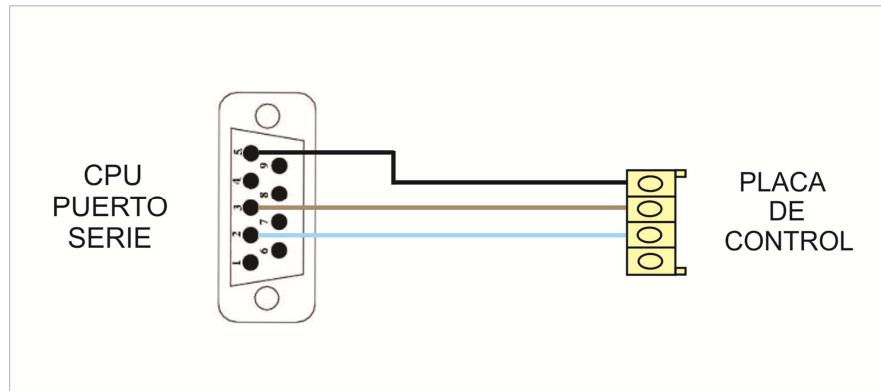
## 1.7 CI ULN2803

Cuando el  $\mu$ P ha recibido la información este actúa en consecuencia y envía señales de pegado de relés, esas señales son adaptadas en nivel a través de los circuitos integrados ULN2803, este integrado contiene ocho transistores Darlington con emisor común e incluye diodos de supresión de las cargas inductivas y actúa como driver entre el  $\mu$ P y los relés.

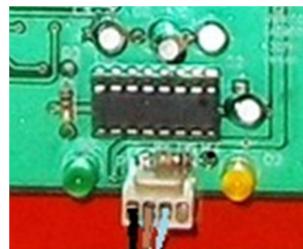


### 1.8 Señales de comunicación Rx/Tx

La comunicación entre la computadora (CPU) y la placa de control se realiza por el puerto serie RS232 a través de 3 hilos.



Cuando se establece la comunicación los led verde y amarillo parpadean, el verde es transmisión de datos de la CPU al micro Procesador y el amarillo es transmisión de datos del µP hacia la CPU .



Una vez establecida la comunicación la placa recibe los comandos de pegar relés, medir, etc.

El comando pegar relé se manifiesta cuando enciende el respectivo led, al estar encendido indica relé pegado, el mismo que a su vez cierra un contactor.



### **1.9 CI MAX232**

El circuito integrado MAX 232 es un adaptador de señal Rx/Tx que viene desde el puerto serie hacia el Microprocesador.

### **1.10 Porta fusible 1**

El porta fusible lleva un fusible de vidrio 50x20 de 1A.

### **1.11 Borneras de Comando**

De estas borneras salen las señales que cierran los respectivos contactores.

### **1.12 Relés de Comando**

Los reles son cerrados por las salidas del µP pasando previamente por el CI ULN 2803. Los relés se cierran con GND de la alimentación y están en serie con los leds por ende si la bobina o el led están abiertos ante la señal de GND respectivo no pegara el relé ni encenderá el led . La bobina de los relés tienen +12Vcc en común.

Cada relé tienen asociado un contactor, el relé cierra el NEUTRO del contactor, el neutro ingresa por el fusible, por lo tanto todos los contactores tienen el VIVO ( 220Vca.) común.

### **1.13 Porta fusible 2**

El porta fusible lleva un fusible de vidrio 50x20 de 1A.

En algunos casos los relés de esta línea no cierran contactores de 220Vca. por ende por este portafusible puede entrar una GND proveniente de una fuente de + 5Vcc; +12Vcc o incluso 24Vcc ( con una fuente exterior) que puede alimentar por ejemplo una luz de ATENCION o un semáforo de estado.

### **1.14 Borneras de Comando**

De estas borneras salen las señales que cierran los respectivos contactores. En algunos casos los relés de esta línea no cierran contactores de 220Vca. ( ver circuito eléctrico), incluso puede ocurrir que los tres primeros sean señales de continua para luz de atención y el resto de alterna a contactores.



**GRUPO CONSULTAR S.R.L.**

Dean Funes 789 Te/Fax. : (+54) 341 – 4654868 / 4636443  
(2000) Rosario – Santa Fe - Argentina

## 2 CONTACTORES

Verificado el correcto funcionamiento de la placa de control, cuando pega un relé pegara también un contactor asociado al mismo (cierra el NEUTRO), al pegar el contactor conectara las distintas tensiones a la carga/muestra, lo que provocara una circulación de corriente la cual es inmediatamente medida y enviada como respuesta a la CPU. Si no hay una carga el equipo igualmente envía la medición correspondiente indicando una muy baja corriente de pérdida o la ausencia de la misma.

Los contactores poseen una bobina de 220Vca., el común es el vivo (L), mientras que el neutro se cierra por los relés de la placa de control. Es fácil verificar que estos funcionan al ver físicamente que pegan, si no pegan es porque el respectivo relé asociado no está pegando tampoco, el cable de conexión esta suelto o porque la bobina del contactor esta quemada.

## 3 TRANSFORMADORES

El equipo posee dos transformadores, uno de alta corriente (AI) 220/12Vca que es el encargado de excitar la carga para la medición de la Resistencia de Puesta a Tierra y el otro de baja corriente pero de alta tensión (AT) 220/ 235-450-1200 (eventualmente 1500 y/o 2500Vca).

**PRECAUCIÓN:** las tensiones superiores a 1000 Vca deben ser medidas con una Punta de Alta Tensión o un Divisor Resistivo ya que la mayoría de instrumentos de medición soportan una tensión máxima de 1000 Vca

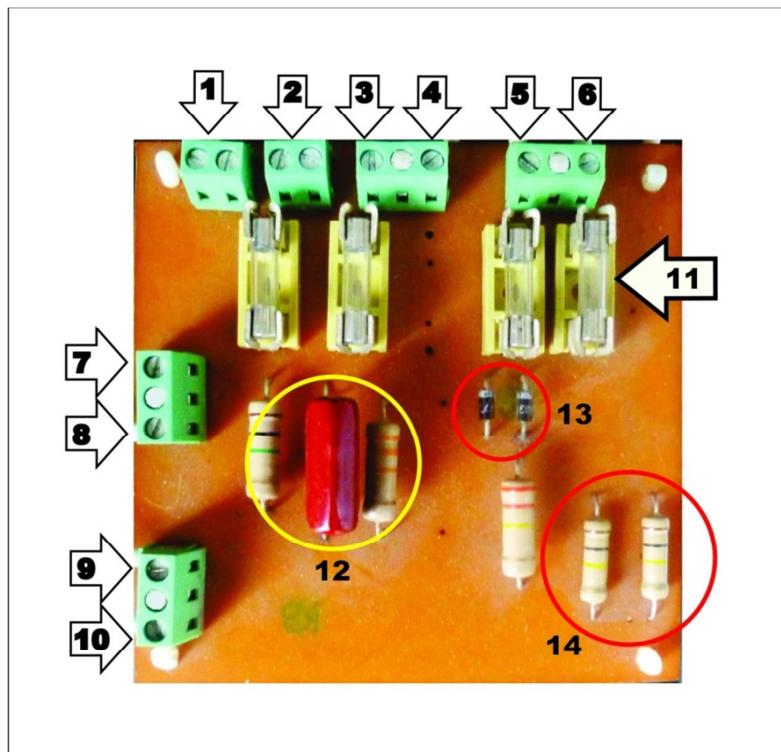
## 4 PLACA LIMITADORA

En la placa limitadora se puede acceder a las tensiones directamente del transformador de Alta Tensión. Hay varias versiones de la placa limitadora, las más comunes son la versión LHPQ y la versión LHPQ/2V. (Ver esquema eléctrico).

La primera solo tiene una tensión de Rígidez Dieléctrica y se utiliza en equipos que solo hacen ensayos de equipos Clase 1 mientras que la segunda posee dos tensiones de Rígidez Dieléctrica y realizan ensayos de Clase 1 y Clase 2. Las tensiones de RD en Clase 1 suelen ser 1000Vca. , 1200Vca. o 1500Vca. En Clase 2 suele ser de 2500Vca. Para verificar las tensiones de ensayo de nuestro equipo remítase al esquema eléctrico y si no cuenta con el remitirse al reporte de calibración.



#### 4.1 Placa versión LHPQ



- 1) Bornera de salida CERO del Trafo
- 2) Bornera de entrada CERO del Trafo
- 3) Bornera entrada CF1
- 4) Bornera entrada CF2
  
- 5) Bornera entrada RA
- 6) Bornera entrada RD
- 7) Bornera salida CF1
- 8) Bornera salida CF2
- 9) Bornera salida RA
- 10) Bornera salida RD
- 11) Fusibles
- 12) Capacitor RA
- 13) Diodos RA
- 14) Resistencias Limitadoras



De la bornera 1) sale el cable que va a la bornera SEÑALES DE MEDICION correspondiente a CF/RA/RD ya que por el circula la corriente de esos ensayos. En algunas versiones que tienen el ensayo de CFA pasa a través de un contactor (Ver circuito eléctrico). A la bornera 2) va conectado el CERO del trafo de AT.

BORNERA	ENSAYO	TENSION
1)		Cero de referencia
2)		Cero de referencia
3)	CF1	$\geq 116$ Vca
4)	CF2	$\geq 233$ Vca
5)	RA	$\geq 430$ Vca
6)	RD	$\geq 1000-1200-1500$ Vca

Como se puede ver se pueden testear las tensiones de salida del trafo desde esta placa, tener sumo cuidado al medir la tensión de Rigidez Dieléctrica que por lo general es mayor a 1000Vca y se necesita una punta de Alta Tensi

Las borneras de salida ya pasaron por los fusibles y por los circuitos limitadores, a excepción de RA que pasa por un filtro rectificador.

BORNERA	ENSAYO	TENSION	RESISTENCIA LIMITADORA
7)	CF1	$\geq 116$ Vca	$\geq 47K\Omega$
8)	CF2	$\geq 233$ Vca	$\geq 47K\Omega$
9)	RA	$\geq 500$ Vcc	$\geq 330K\Omega$
10)	RD	$\geq 1000-1200-1500$ Vca	$\geq 50K\Omega$

Las tensiones medidas a la salida serán las mismas que las de entrada excepto la de RA que a la entrada es una alterna de unos 450Vca. y a la salida luego de la rectificación será una continua de unos 560Vcc.

En algunos casos puede variar la resistencia limitadora de RD la cual está supeditada a la corriente máxima de ensayo, si por ejemplo la cota de corriente está en 30 mA es muy probable que esa resistencia sea de 9KΩ (dos resistencias de 18KΩ en paralelo). Para corrientes máximas más bajas se suele colocar 18KΩ. En la mayoría de los casos la cota máxima está en 5mA. y por ello se coloca una resistencia de 50KΩ que en algunos casos puede llegar a los 100KΩ.



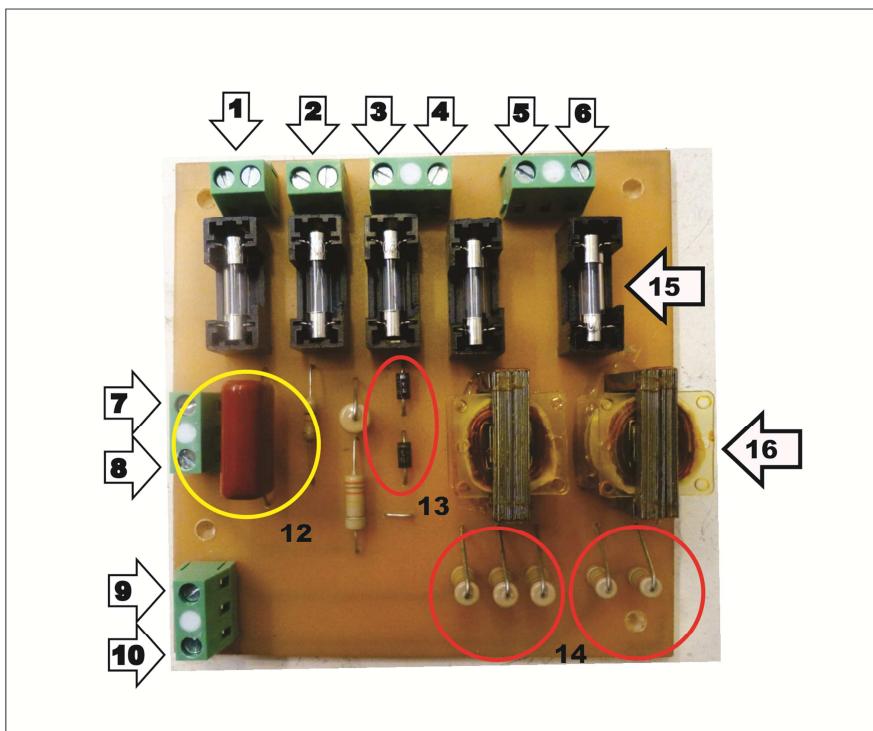
Los fusibles 11) son de vidrio 5x20 de 0,1A.

El capacitor 12) es de 0,47 $\mu$ F 630Vdc se suelen deteriorar luego de varios años, su falla provoca oscilaciones en la tensión de salida de RA.

Los diodos 13) 4007 pueden quemarse luego de varios años, la falla de solo uno de ellos, están en serie, provoca que no haya salida de tensión de RA.

Las resistencias limitadoras 14) de RD por lo general están sometidas a altas corrientes en particular cuando se provoca un corto a la salida en el ensayo de RD. La duración de estas resistencias están supeditadas a la tasa de cortos que se provoquen, por lo general duran muchos meses, hasta años. Su reemplazo es sencillo.

#### 4.2 Placa versión LHPQ/2V



Similar a la anterior, solo haremos referencia a las diferencias. Las entradas en este caso son

BORNERA	ENSAYO	TENSION
1)		Cero de referencia
2)		Cero de referencia
3)	CF	$\geq 233$ Vca
4)	RA	$\geq 430$ Vca
5)	RD1	$\geq 1000-1200-1500$ Vca
6)	RD2	$\geq 2500$ Vca

Y las salidas

BORNERA	ENSAYO	TENSION	RESISTENCIA LIMITADORA
7)	CF	$\geq 233$ Vca	$\geq 47K\Omega$
8)	RA	$\geq 500$ Vcc	$\geq 330K\Omega$
9)	RD1	$\geq 1000-1200-1500$ Vca	$\geq 50K\Omega$
10)	RD2	$\geq 2500$ Vca	$\geq 100K\Omega$

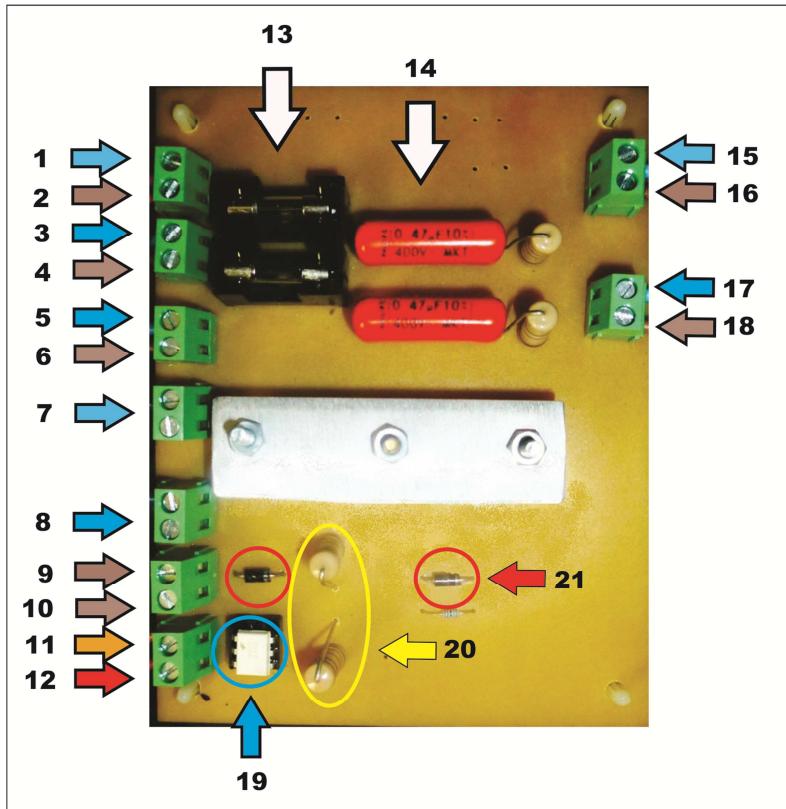
Como anteriormente los fusibles 15) son de vidrio 5x20 de 0,1A.

Los comentarios sobre el capacitor 12), los diodos 13) y las resistencias limitadoras 14), son los mismos que anteriormente.

Las bobinas 16) son filtros inductivos.

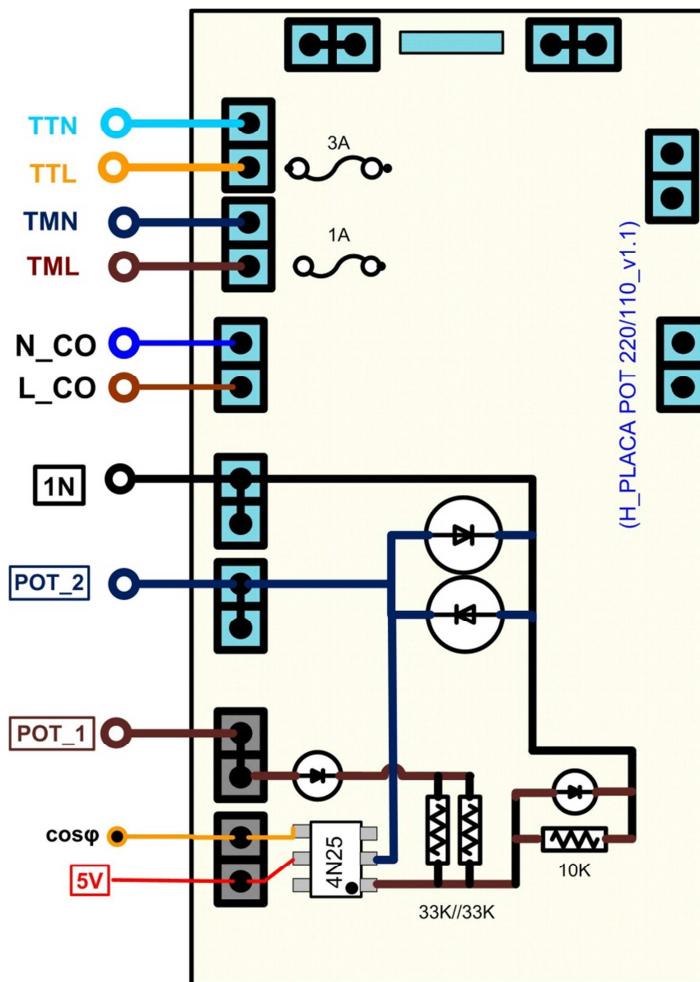


## 5 PLACA TENSIONES Y COSENO FI



- 1) Neutro Trafo de Baja Tensión
  - 2) Línea Trafo de BT
  - 3) Neutro Trafo de Alta Tensión
  
  - 4) Línea Trafo de AT
  - 5) Neutro Contactores a placa de control
  - 6) Línea Contactores, común.
  - 7) Entrada Neutro diodos, ambos bornes
  - 8) Salida Neutro diodos a Contactor de Potencia, ambos bornes
  - 9) Entrada Línea de TI
  - 10) Salida a Contactor de Potencia
  - 11) Salida Medición Cos fi a placa de control
  - 12) Alimentación +5Vcc de placa de control
  - 13) Fusibles: BT 3A – AT 1A

- 14) Snubber Cap .47µF + Res 100Ω
- 15) Neutro entrada de POT
- 16) Línea entrada de POT
- 17) Neutro entrada de PC
- 18) Línea entrada de PC
- 19) CI 4N25; reemplazar cuando no mide Cos fi
- 20) Resistencias limitadoras Cos fi
- 21) Diodos 4007 de circuito Cos fi



## 6 FALLAS EN EL EQUIPO

Las fallas en el equipo se pueden asociar a problemas de Software o de Hardware.

### 6.1 Fallas de Software

Si bien el software ha sido probado en múltiples ocasiones pueden ocurrir fallos relacionados con apagados intempestivos o bajas de tensión tipo micro cortes; la otra posibilidad de falla es el seteado incorrecto del mismo debido por lo general a errores del usuario.

#### 6.1.1 Apagado Intempestivo

Por lo general este tipo de problema puede provocar el cierre incorrecto de la base de datos lo que provoca que al reiniciarse la base de datos no pueda ser abierta, para ello existen dos caminos, uno es enviar a Consultar via email la base de datos para ser reparada y la otra es tomar una base de datos de backup y reemplazarla.

#### 6.1.2 Seteo incorrecto

Cuando por ejemplo se espera que el equipo realice un ensayo de medición de Resistencia de Puesta a Tierra (RPT) y el equipo no lo realiza puede deberse a que por ejemplo en el seteo de tiempos se haya colocado CERO (0), o que se deshabilito ese ensayo, o que se haya seteado como clase II en la pantalla modelos. No nos extenderemos en este punto porque las posibilidades y opciones son grandes y presuponemos que el usuario conoce y maneja correctamente el seteo del mismo, pero lo nombramos para que se tenga en cuenta.

## 6.2 Fallas de Hardware

En las fallas de Hardware incluiremos las fallas de procedimiento.

### 6.2.1 Fallas de Procedimiento

La principal falla de procedimiento es no conectar correctamente la carga a ensayar. La misma se debe enchufar en la zapatilla de ensayo y la pinza morder alguna parte metálica del mismo que tenga una conexión solidaria con el cable de puesta a tierra, esto es si el dispositivo a ensayar es de CLASE 1.



En los ensayos CLASE 2 la pinza debe conectarse a una envolvente del dispositivo a ensayar. En este caso el equipo no realiza el ensayo de Puesta a Tierra

Otra falla de procedimiento es que la ficha hembra donde se conecta el dispositivo a ensayar esté haciendo falso contacto o este fatigada, en el caso de RPT los contactos se empiezan a abrir, y en el caso de Rígidez Dieléctrica (RD) hay fuga entre L/N contra T, en ambos casos las fichas deben ser reemplazadas. Esto ocurre habitualmente entre los 5.000 y 10.000 ensayos (ver mantenimiento preventivo).

### **6.2.2 CPU**

No enciende, no arranca, no inicia WINDOWS, no inicia SAD9000.

- Este problema es informático, la fuente, la mother , el rígido, la memoria RAM no funcionan, en este caso se puede reemplazar la parte averiada (fuente, memoria, rígido) o el conjunto completo, en cuyo caso se deberá verificar que la CPU tenga características similares (igual o superior), y se deberá comprobar que soporta el sistema operativo anterior, posee los puertos USB para el mouse y el teclado y 1 o 2 puertos serie (RS232 – DB9) según la versión. En este caso habrá que instalar el sistema operativo, los driver, el software del SAD9000, la base de datos y el ejecutable que fueron guardados previamente como backup. En algunos casos el problema puede ser de la salida de video, el cable VGA o incluso el monitor, en cualquiera de ellos la opción es reemplazar la parte o componente.

### **6.2.3 La comunicación**

- Falla la comunicación cuando el programa en la CPU envía un comando de realizar un ensayo y no hay una ejecución del mismo (es decir no pega el relé de la placa de control y por ende no pega el contactor asociado y no hay medición). Esta falla en la mayoría de los casos es debida a que la conexión física (fichas y cable) entre la CPU y la placa de control la cual está suelta o mal ajustada. Una segunda posibilidad es que alguno de los 3 hilos que conforman el enlace se haya cortado o des soldado de su ficha o bornera. La tercera posibilidad es que el driver de comunicación de la placa de control no esté funcionando en cuyo caso habrá que reemplazar en primera instancia el CI MAX 232, y de no haber respuesta habrá que reemplazar la placa de control completa. Una cuarta posibilidad es que el puerto serie RS232 de la CPU se haya averiado, para ello



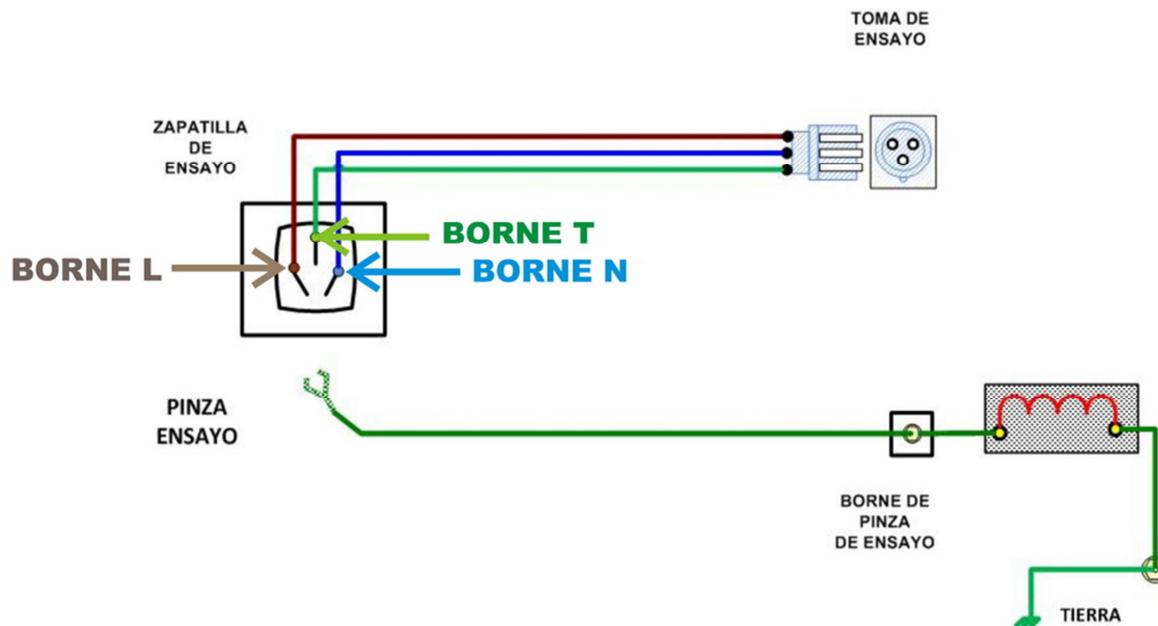
se tendrá que probar en otro puerto o agregar a la CPU una placa PCI adicional que contenga un puerto serie. En algunas ocasiones se puede utilizar la ficha adaptadora Manhattan que permite emular un puerto serie desde un puerto USB.

#### 6.2.4 Mediciones de Tensiones de Salida

Suponiendo que todo el sistema está funcionando, es decir ante un comando el equipo pega el contactor y sin embargo no mido o mido mal el primer paso sería verificar las tensiones de salida en él toma de ensayo.

**PRECAUCION:** Estas mediciones de tensión se hacen con el equipo encendido.

Para realizar las mediciones de Tensión de Salida colocar las puntas del Multimetro/Tester en los bornes según se indica en la tabla, luego se debe ingresar a la pantalla AJUSTE POR ENSAYO, seleccionar el parámetro a medir y hacer click en MEDIR. Durante esos segundos aparecerá entre esos bornes la tensión seleccionada. Solo se medirán durante el tiempo que este seteado ese ensayo en particular (Ver pantalla configuración/tiempos)



**MUY IMPORTANTE:**  
**La medición de la tensión de Rigidez Dieléctrica siempre se debe hacer con  
Punta de Alta Tensión**

PARÁMETRO	Bornes a Medir	Tensión
Puesta a Tierra	Pinza de ensayo y borne T	12-13 Vca
Corriente de Fuga	Pinza de ensayo y borne L o N	230-250 Vca
Resistencia de Aislación	Pinza de ensayo y borne L o N	500-580 Vcc
Rigidez Dieléctrica	Pinza de ensayo y borne L o N	<b>1200-2500 Vca</b>
Tensión/Corriente	Borne L y Borne N	200-230 Vca

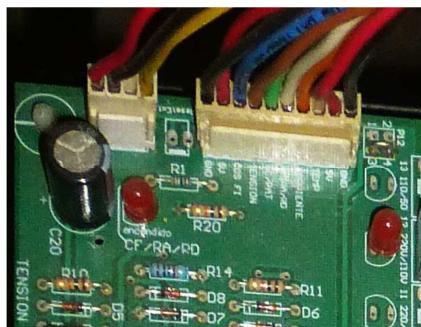
Una vez verificadas las tensiones de salida pueden ocurrir tres posibilidades: que no haya ninguna tensión de salida, que estén todas las tensiones de salida, o que haya unas tensiones y otras no.

#### **6.2.4.1 No hay Tensiones de Salida en el toma de ensayo**

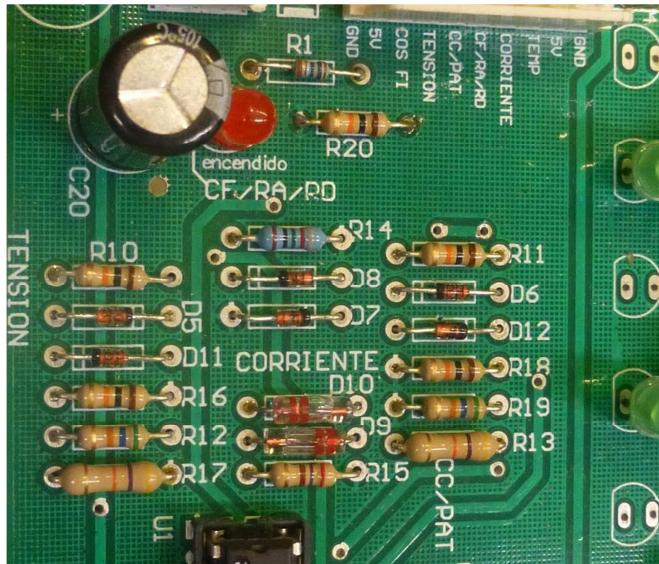
- Verificar tensiones de entrada, tomas, fichas, térmicas.
- Verificar tensión de entrada de los trafos en placa de Tensiones, verificar fusibles.
- Para los ensayos de CF-RA y RD verificar tensiones de salida del trafo de Alta Tensión en la placa de resistencias limitadoras. Verificar fusibles.
- Para el ensayo de RPT ( Resistencia de Puesta a Tierra) verificar en puntos de 12Vca. y MASA ( ver circuito eléctrico)
- Verificar las salidas en la placa de Resistencias Limitadoras.

#### **6.2.4.2 Hay tensiones de salida en el toma de ensayo**

- Verificar que los cables de interconexión hacia la placa de control no están sueltos, haciendo falso contacto o cortados.



- Si la falta de medición es de un parámetro específico se debe verificar los circuitos de medición, por lo general puede haberse quemado alguno de los componentes, en particular los diodos.



Se puede observar en la foto anterior los componentes que conforman los circuitos de medición de CC/PAT (Corto circuito y Puesta a Tierra), el de CF/RA/RD ( Corriente de Fuga, Resistencia de Aislación y Rigidez Dieléctrica), Corriente y Tensión (ver circuito eléctrico)

- La señal pasa a través del multiplexor LM 4051, la salida de señal es por el PIN 3, si hay señal de entrada pero no de salida se puede reemplazar el integrado.
- Si hay señal a la salida del integrado 4051 la misma entra en el filtro, cuya función es disminuir el ripple de la señal, si hay entrada al filtro pero no salida es probable que el filtro no esté funcionando, por falta alimentación, falso contacto o uno de los componentes se averío, en este caso reparar el filtro o reemplazarlo.
- La salida del filtro va directamente al conversor del micro por la pata 2 del mismo. Se puede verificar que la señal está llegando hasta el conversor colocando un multímetro/tester en cc en los bornes del pin ANØ (pata 2) y masa (GND), en ese pin se verá un valor en milivoltios de continua proporcional a la carga conectada.



- Si esto ocurre pero el equipo sigue sin medir es probable que el conversor Analógico Digital del microprocesador se haya averiado, en este caso habrá que reemplazar el micro ( previamente grabado en su programa propietario) o reemplazar la placa de control.



#### **6.2.4.3 Hay tensiones de salida en unos parámetros y en otros no**

- Puede ocurrir que uno de los transformadores esté funcionando y el otro no, verificar alimentación, placas y líneas correspondientes.
- Verificar circuitos de medición correspondiente.





**Las unidades SAD 9000 contienen fuentes generadoras de alta tensión cuyos terminales de salida se adaptan por el cliente para su uso práctico en la planta o estación. Una vez que han sido instalados en los puestos de trabajo, es este quien debe atender el mantenimiento de los mismos y las condiciones de seguridad del operador.**

**Como regla de buen arte se sugiere la colocación y mantenimiento de una apropiada puesta a tierra, disyuntores diferenciales, uso de guantes aislantes y fundamentalmente la capacitación y vigilancia del personal que opere el equipo. Esta sugerencia no excluye la aplicación de otras medidas precautorias necesarias y convenientes para asegurar y salvaguardar personas y bienes.**

Para cualquier consulta o información dirigirse a:

Empresa: Grupo Consultar S.R.L.  
Contacto: Roger Delgado  
Teléfono / Fax: 54 341 4654868  
e-mail: [ingenieria@consultar.org](mailto:ingenieria@consultar.org)  
[roger@consultar.org](mailto:roger@consultar.org)  
Dirección: Dean Funes 789  
Código Postal: 2000  
Localidad: Rosario  
Provincia: Santa Fe  
País: Argentina



**GRUPO CONSULTAR S.R.L.**  
Dean Funes 789 Te/Fax. : (+54) 341 – 4654868 / 4636443  
(2000) Rosario – Santa Fe - Argentina