

Monitoreo De Interruptores

Contenido

Introducción	4
1. Características Generales	5
1.1. Funciones de supervisión implementadas	5
1.1.1. Del motor o carga del resorte	5
1.1.2. Del SF6 o mezcla de gas.....	5
1.1.3. De la operación mecánica	5
1.1.4. De la conmutación.....	6
1.1.5. De los circuitos de control (bobinas apertura y cierre).....	6
1.1.6. De circuitos auxiliares.....	6
1.2. Registro histórico	6
1.3. Monitoreo online por página web	7
1.4. Notificaciones	7
2. Instalación.....	8
2.1. Información de seguridad	8
2.2. Consideraciones Generales.....	8
2.3. Descarga Electrostática.....	8
2.4. Montaje.....	8
2.4.1. Módulo SA4503	9
2.4.2. Módulo SA4408	10
3. Esquema de bloques.....	11
3.1. Unitripolar (3V3M).....	11
3.2. Tripolar (3V1M).....	11
3.3. Tripolar Reducido (3V1M).....	12
4. Conexiones Externas.....	13
4.1. Esquema de Conexiones	13
4.1.1. Unitripolar (3V3M)	13
4.1.2. Tripolar (3V1M)	14
4.1.3. Tripolar Reducido	15

4.2.	Planilla de Bornes.....	16
4.2.1.	Unitripolar (3V3M)	16
4.2.2.	Tripolar (3V1M)	19
4.2.3.	Tripolar Reducido	21
5.	Funcionamiento.....	23
5.1.	Generalidades	23
5.2.	Página web	24
5.2.1.	Características Página web	26
5.3.	Software de Configuración	37
5.3.1.	SMI Motor.....	37
5.3.2.	SMI Cliente.....	39
6.	Datos Tecnicos	62
6.1.	Características Eléctricas	62
6.1.1.	SA4408 A/SA4408B.....	62
6.1.2.	SA4503	63
6.2.	Características mecánicas	64
6.2.1.	SA4503	64
6.2.2.	SA4408 A/B	64
6.3.	Red de Datos Lon	65
6.4.	Normas y Ensayos	65
7.	Código de Pedidos	65
8.	Modificaciones a la versión anterior	65

Introducción

El sistema de Monitoreo para Interruptores SMI, está formado por uno o varios módulos SA4503 (Supervisor de Seccionador - Boherdi Electrónica) uno o varios módulos SA4408 (Módulo de Entradas Analógicas Boherdi Electrónica) y un servidor web (Echelon).

El sistema de Monitoreo para Interruptores SMI realiza la recopilación del estado de las variables de funcionamiento de interés del interruptor, el procesamiento de las mismas y la presentación de dichas variables con el objeto de obtener una visual del estado del mismo, a distancia.

A su vez, el equipo de monitoreo tiene la capacidad de procesamiento de las señales recopiladas de forma tal de poder analizar su estado y realizar diagnósticos.

Existen tres opciones de Sistema de Monitoreo para Interruptores SMI de acuerdo al tipo de interruptor que se desea instalar:

- Unitripolar 3V3M (3 compartimentos de SF6 y 3 mecanismos).
- Tripolar 3V1M (3 compartimentos de SF6 y 1 mecanismo).
- Tripolar Reducido 3V1M (3 compartimentos de SF6 y 1 mecanismo).

1. Características Generales

1.1. Funciones de supervisión implementadas

1.1.1. Del motor o carga del resorte

- Medición del tiempo.
- Alarma por tiempo excesivo.
- Medición de corriente máxima.
- Alarma por corriente máxima.
- Medición de corriente media.
- Alarma por corriente media.

1.1.2. Del SF6 o mezcla de gas

- Medición presión.
- Medición de temperatura.
- Cálculo de densidad.
- Alarma por sobrecarga y por baja densidad.
- Alarma por temperatura excesiva.
- Alarma por tasa de variación de densidad de corto y largo plazo.

1.1.3. De la operación mecánica

- Medición de tiempo de apertura (sensor de desplazamiento y contactos auxiliares).
- Alarma por tiempo de apertura (reacción y operación).
- Medición de tiempo de cierre (sensor de desplazamiento y contactos auxiliares).
- Alarma por tiempo de cierre (reacción y operación).
- Registro cronológico de operaciones.
- Alarma posición final, apertura y cierre.
- Alarma velocidad de separación de contactos, apertura.
- Alarma distancia de amortiguación, apertura y cierre.
- Alarma distancia de sobre recorrido, apertura y cierre.
- Medición de la temperatura SF6.
- Medición de la temperatura del procesador.
- Alarma potencia de las bobinas, apertura y cierre.
- Alarma energía de las bobinas, apertura y cierre.
- Medición de la tensión de las bobinas, apertura y cierre.

- Alarma posición de operación del contacto 52A y 52B, apertura y cierre.
- Medición tiempo de operación del contacto 52A y 52B, apertura y cierre.
- Alarma tiempo de reacción, apertura y cierre.
- Alarma tiempo de operación, apertura y cierre.
- Alarma diferencia de tiempos (reacción y operación), apertura y cierre.

1.1.4. De la conmutación

- Medición de la corriente de apertura.
- Medición del tiempo de arco y tiempo total de apertura.
- Alarma por tiempo de arco y por tiempo total.
- Calculo del desgaste de contactos principales del interruptor (supervisando la curva de vida útil).
- Alarma por vida útil consumida.
- Alarma por discrepancia de polos.

1.1.5. De los circuitos de control (bobinas apertura y cierre)

- Recepción de señal de falta de continuidad.
- Alarma por falta de continuidad.
- Medición de corriente consumida.
- Medición de los tiempos de actuación.
- Alarma por tiempo de actuación.
- Cálculo de energía consumida.
- Alarma por diferencia de energía consumida.

1.1.6. De circuitos auxiliares

- Medición de la tensión de alimentación.
- Alarma por baja y alta tensión de alimentación.
- Supervisión interna.
- Medición de temperatura en el interior del gabinete.
- Alarma por temperatura máxima.

1.2. Registro histórico

- Registro de eventos.

El registro de eventos se almacena en un servidor web (Echelon).

Es un registro circular que permite almacenar los últimos eventos, alarmas y mediciones.

1.3. Monitoreo online por página web

- Valor eficaz de la corriente por los circuitos principales.
- Temperaturas medidas.
- Presión y densidad SF6.
- Valor de la tensión de alimentación.
- Estado de alarmas.
- Visualización de registro histórico cronológico.

1.4. Notificaciones

El servidor web (Echelon) puede ser configurado para enviar emails cuando alguna alarma cambia de estado permitiendo de esta forma notificar de dicha situación al responsable del sector.

2. Instalación

2.1. Información de seguridad

- En los bornes puede haber tensiones peligrosas.
- El equipo contiene componentes que son sensibles a las descargas electrostáticas.
- El equipo debe estar cuidadosamente conectado a tierra.
- La instalación eléctrica del equipo debe ser realizada por personal competente.
- No abrir el equipo innecesariamente.

2.2. Consideraciones Generales

- El equipo debe estar instalado en un lugar con ventilación adecuada.
- Los cables de conexión hacia y desde el equipo deben estar correctamente dimensionados.

2.3. Descarga Electrostática

El equipo incluye componentes sensibles a las descargas electrostáticas. Estos dispositivos se encuentran bien protegidos por el gabinete metálico; y no es conveniente abrirlo innecesariamente.

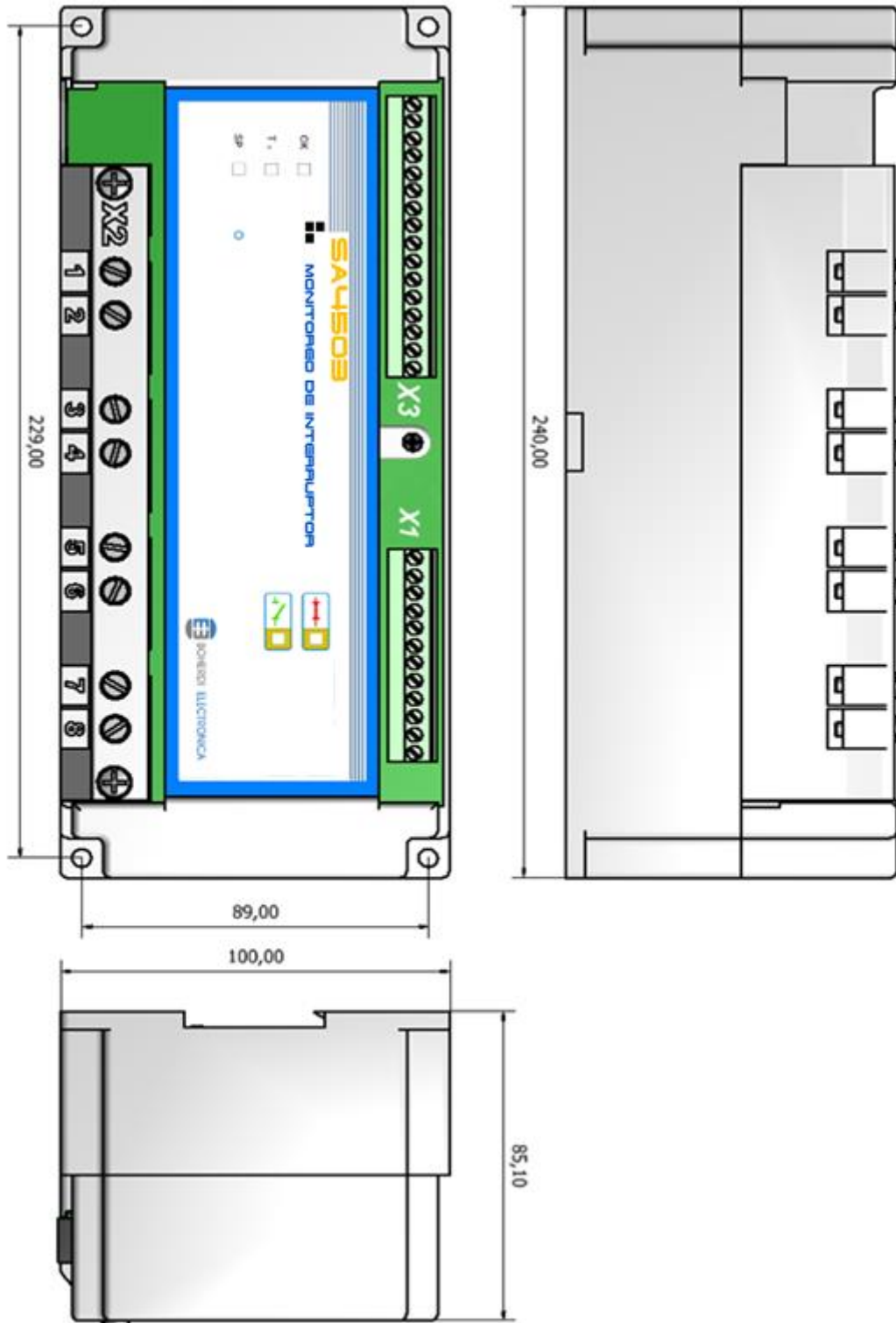
La correcta conexión a tierra del equipo disminuye el riesgo de descarga electrostática durante la tarea de mantenimiento. En cualquier operación de cambio de componentes internos, el operario a cargo debe asegurarse, antes de acceder a circuitos internos, de descargarse adecuadamente.

Esto se puede realizar poniéndose en contacto con las partes metálicas del tablero.

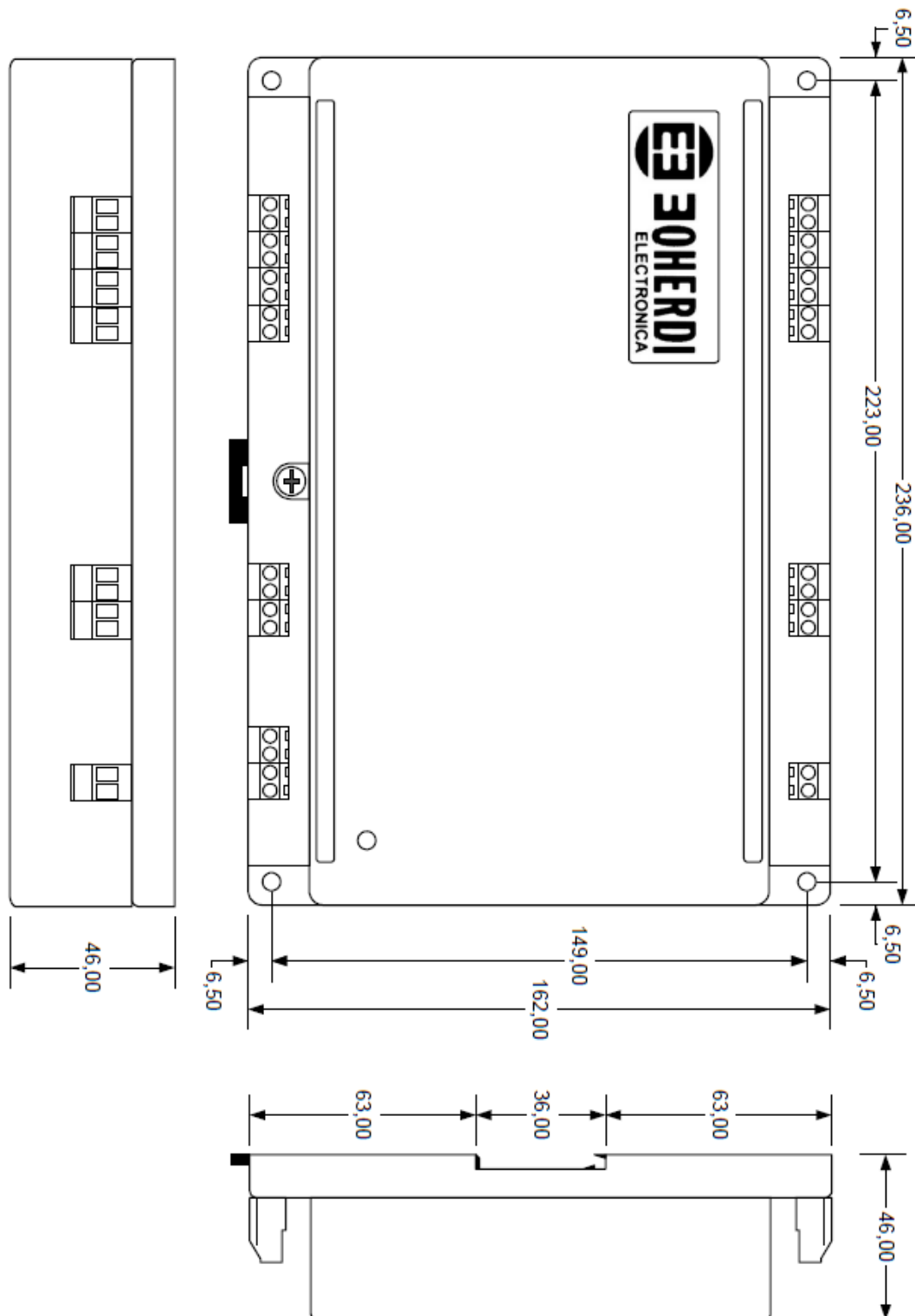
2.4. Montaje

Las dimensiones de cada uno de los módulos que forman parte del SMI (Sistema de Monitoreo de Interruptores), son expuestas en las siguientes imágenes. Todas las medidas están expresadas en milímetros [mm].

2.4.1. Módulo SA4503

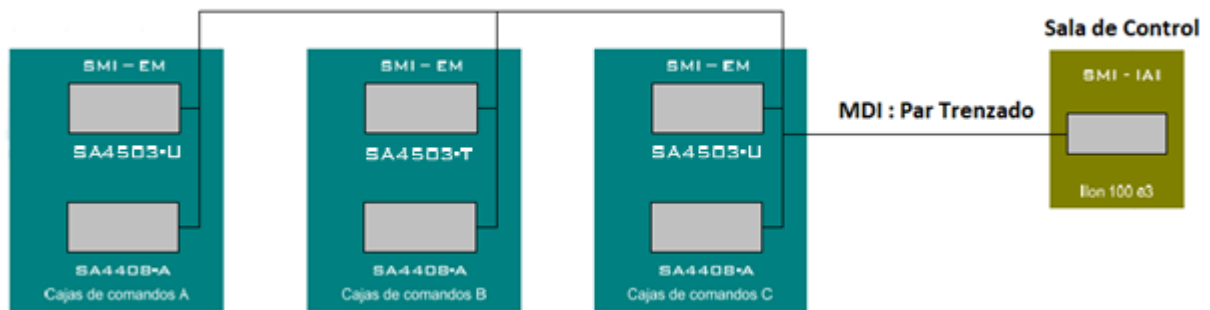


2.4.2. Módulo SA4408

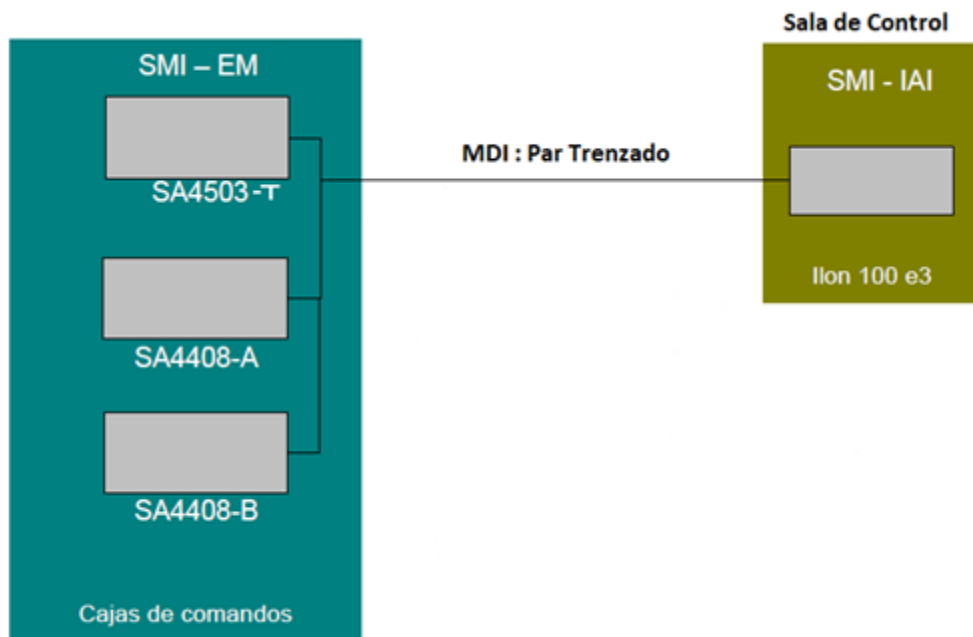


3. Esquema de bloques

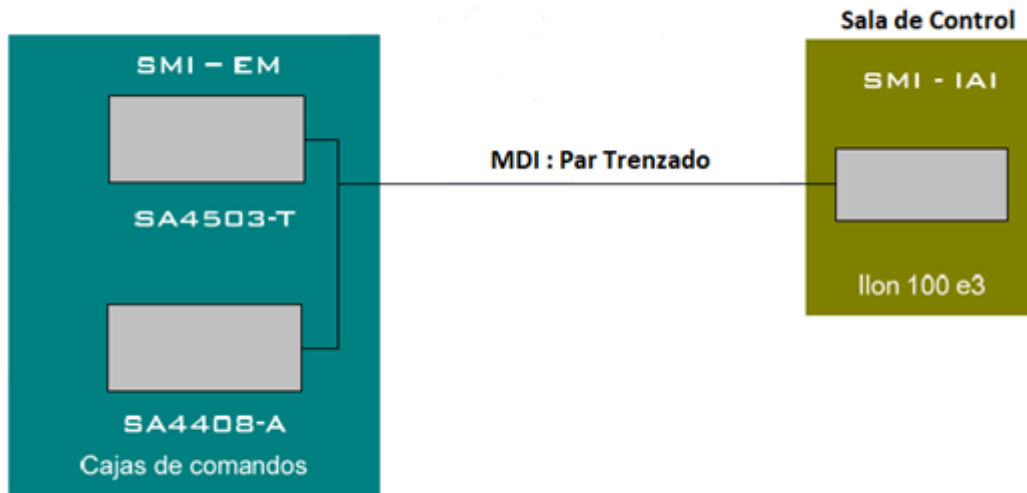
3.1. Unitripolar (3V3M)



3.2. Tripolar (3V1M)



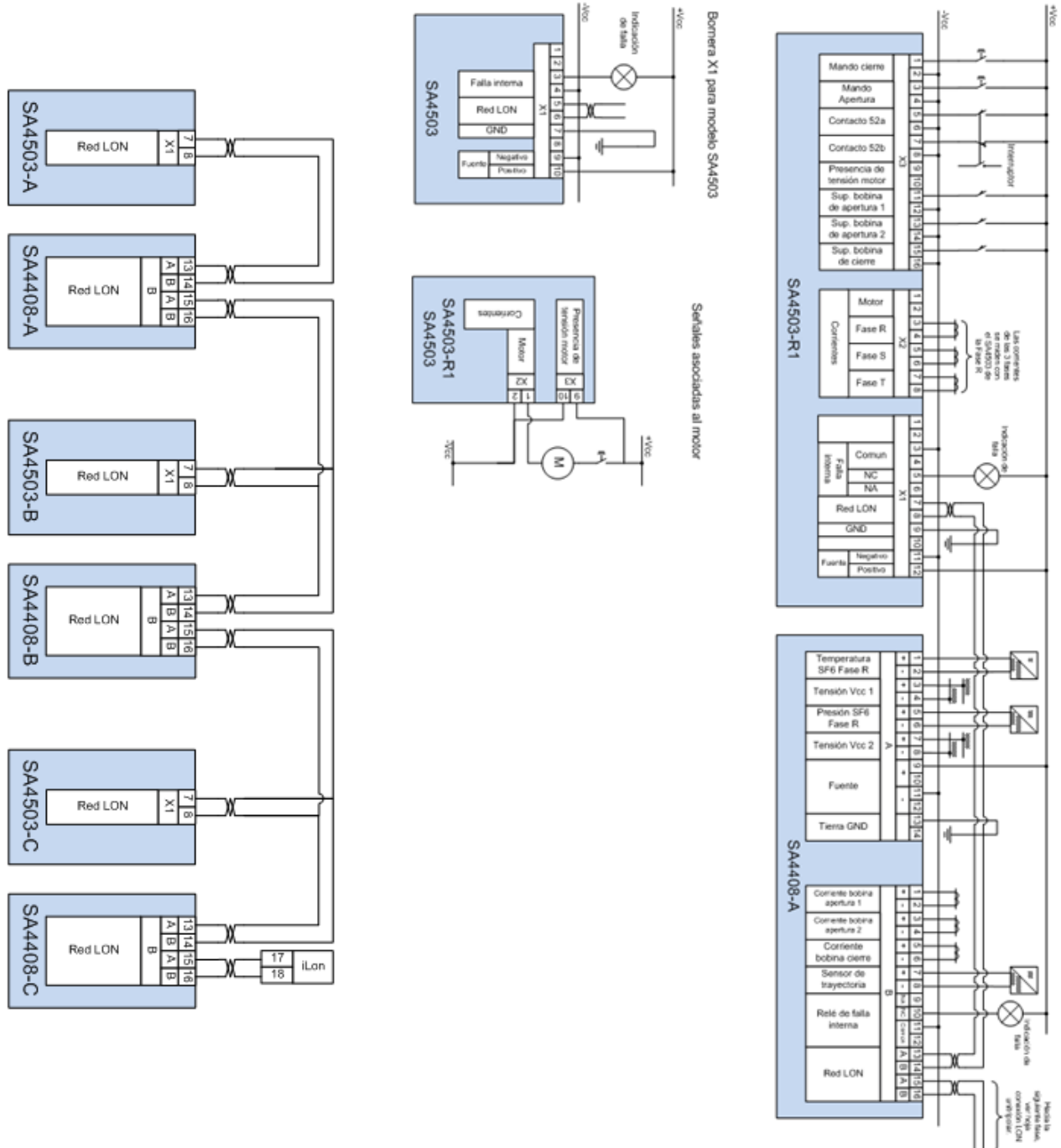
3.3.Tripolar Reducido (3V1M)



4. Conexiones Externas

4.1. Esquema de Conexiones

4.1.1. Unitripolar (3V3M)



4.2. Planilla de Bornes

4.2.1. Unitripolar (3V3M)

Módulo SA4408-A

A.x	Descripción
1	(+) Temperatura SF6 (4/20mA)
2	(-) Temperatura SF6 (4/20mA)
3	(+) Temperatura Ambiente (4/20mA)
4	(-) Temperatura Ambiente (4/20mA)
5	(+) Presión SF6 (4/20mA)
6	(-) Presión SF6 (4/20mA)
7	(+) Tensión Vcc Positivo
8	(-) Tensión Vcc Negativo
9	(+) Alimentación Positivo
10	(+) Alimentación Positivo
11	(-) Alimentación Negativo
12	(-) Alimentación Negativo
13	Tierra GND
14	Tierra GND

B.x	Descripción
1	(+) Corriente Bobina Apertura 1
2	(-) Corriente Bobina Apertura 1
3	(+) Corriente Bobina Apertura 2
4	(-) Corriente Bobina Apertura 2
5	(+) Corriente Bobina Cierre
6	(-) Corriente Bobina Cierre
7	(+) Sensor de trayectoria
8	(-) Sensor de trayectoria
9	Relé Falla Interna NA
10	Relé Falla Interna NC
11	Relé Falla Interna Común
12	Relé Falla Interna Común
13	Lonworks Net A
14	Lonworks Net B
15	Lonworks Net A
16	Lonworks Net B

Módulo SA4503-U

X1.x	Descripción
1	Reserva
2	Reserva
3	Relé Falla Interna NC - A
4	Relé Falla Interna NC - B
5	Lonworks Net A
6	Lonworks Net B
7	Tierra GND
8	Reserva
9	(-) Alimentación Negativo
10	(+) Alimentación Positivo

X2.x	Descripción
1	(+) Corriente Motor
2	(-) Corriente Motor
3	Reserva
4	Reserva
5	Reserva
6	Reserva
7	Reserva
8	Reserva

X3.x	Descripción
1	(+) Mando Cierre
2	(-) Mando Cierre
3	(+) Mando Apertura
4	(-) Mando Apertura
5	(+) Contacto 52A
6	(-) Contacto 52A
7	(+) Contacto 52B
8	(-) Contacto 52B
9	(+) Contacto Auxiliar fin motor resorte
10	(-) Contacto Auxiliar fin motor resorte
11	(+) Activación RSCBDS Bobina Apert.1
12	(-) Activación RSCBDS Bobina Apert.1
13	(+) Activación RSCBDS Bobina Apert.2
14	(-) Activación RSCBDS Bobina Apert.2
15	(+) Activación RSCBDS Bobina Cierre
16	(-) Activación RSCBDS Bobina Cierre

Módulo SA4503-T

X1.x	Descripción
1	Reserva
2	Reserva
3	Relé Falla Interna NC - A
4	Relé Falla Interna NC - B
5	Lonworks Net A
6	Lonworks Net B
7	Tierra GND
8	Reserva
9	(-) Alimentación Negativo
10	(+) Alimentación Positivo

X2.x	Descripción
1	(+) Corriente Motor
2	(-) Corriente Motor
3	Corriente Fase R - A
4	Corriente Fase R - B
5	Corriente Fase S - A
6	Corriente Fase S - B
7	Corriente Fase T - A
8	Corriente Fase T - B

X3.x	Descripción
1	(+) Mando Cierre
2	(-) Mando Cierre
3	(+) Mando Apertura
4	(-) Mando Apertura
5	(+) Contacto 52A
6	(-) Contacto 52A
7	(+) Contacto 52B
8	(-) Contacto 52B
9	(+) Contacto Auxiliar fin motor resorte
10	(-) Contacto Auxiliar fin motor resorte
11	(+) Activación RSCBDS Bobina Apert.1
12	(-) Activación RSCBDS Bobina Apert.1
13	(+) Activación RSCBDS Bobina Apert.2
14	(-) Activación RSCBDS Bobina Apert.2
15	(+) Activación RSCBDS Bobina Cierre
16	(-) Activación RSCBDS Bobina Cierre

4.2.2. Tripolar (3V1M)

Módulo SA4408-A

A.x	Descripción
1	(+) Temperatura SF6 (4/20mA)
2	(-) Temperatura SF6 (4/20mA)
3	(+) Tensión Vcc 1 Positivo
4	(-) Tensión Vcc 1 Negativo
5	(+) Presión SF6 (4/20mA)
6	(-) Presión SF6 (4/20mA)
7	(+)Tensión Vcc 2 Positivo
8	(-)Tensión Vcc 2 Negativo
9	(+)Alimentación Positivo
10	(+)Alimentación Positivo
11	(-)Alimentación Negativo
12	(-)Alimentación Negativo
13	Tierra GND
14	Tierra GND

B.x	Descripción
1	(+) Corriente Bobina Apertura 1
2	(-) Corriente Bobina Apertura 1
3	(+) Corriente Bobina Apertura 2
4	(-) Corriente Bobina Apertura 2
5	(+) Corriente Bobina Cierre
6	(-) Corriente Bobina Cierre
7	(+) Sensor de trayectoria
8	(-) Sensor de trayectoria
9	Relé Falla Interna NA
10	Relé Falla Interna NC
11	Relé Falla Interna Común
12	Relé Falla Interna Común
13	Lonworks Net A
14	Lonworks Net B
15	Lonworks Net A
16	Lonworks Net B

Módulo SA4408-B

A.x	Descripción
1	(+) Presión SF6 (4/20mA)
2	(-) Presión SF6 (4/20mA)
3	(+) Temperatura SF6 (4/20mA)
4	(-) Temperatura SF6 (4/20mA)
5	(+) Presión SF6 (4/20mA)
6	(-) Presión SF6 (4/20mA)
7	(+) Temperatura SF6 (4/20mA)
8	(-) Temperatura SF6 (4/20mA)
9	(+) Alimentación Positivo
10	(+) Alimentación Positivo
11	(-) Alimentación Negativo
12	(-) Alimentación Negativo
13	Tierra GND
14	Tierra GND

B.x	Descripción
1	Reserva
2	Reserva
3	Reserva
4	Reserva
5	Reserva
6	Reserva
7	Reserva
8	Reserva
9	Relé Falla Interna NA
10	Relé Falla Interna NC
11	Relé Falla Interna Común
12	Relé Falla Interna Común
13	Lonworks Net A
14	Lonworks Net B
15	Lonworks Net A
16	Lonworks Net B

Modulo SA4503-T

X1.x	Descripción
1	Reserva
2	Reserva
3	Relé Falla Interna NC – A
4	Relé Falla Interna NC – B
5	Lonworks Net A
6	Lonworks Net B
7	Tierra GND
8	Reserva
9	(-) Alimentación Negativo
10	(+) Alimentación Positivo

X2.x	Descripción
1	(+) Corriente Motor
2	(-) Corriente Motor
3	Corriente Fase R - A
4	Corriente Fase R - B
5	Corriente Fase S - A
6	Corriente Fase S - B
7	Corriente Fase T - A
8	Corriente Fase T - B

X3.x	Descripción
1	(+) Mando Cierre
2	(-) Mando Cierre
3	(+) Mando Apertura
4	(-) Mando Apertura
5	(+) Contacto 52A
6	(-) Contacto 52A
7	(+) Contacto 52B
8	(-) Contacto 52B
9	(+) Contacto Auxiliar fin motor resorte
10	(-) Contacto Auxiliar fin motor resorte
11	(+) Activación RSCBDS Bobina Apert.1
12	(-) Activación RSCBDS Bobina Apert.1
13	(+) Activación RSCBDS Bobina Apert.2
14	(-) Activación RSCBDS Bobina Apert.2
15	(+) Activación RSCBDS Bobina Cierre
16	(-) Activación RSCBDS Bobina Cierre

4.2.3. Tripolar Reducido

Módulo SA4408-A

A.x	Descripción
1	(+) Temperatura SF6 (4/20mA)
2	(-) Temperatura SF6 (4/20mA)
3	(+) Tensión Vcc 1 Positivo
4	(-) Tensión Vcc 1 Negativo
5	(+) Presión SF6 (4/20mA)
6	(-) Presión SF6 (4/20mA)
7	(+)Tensión Vcc 2 Positivo
8	(-)Tensión Vcc 2 Negativo
9	(+)Alimentación Positivo
10	(+)Alimentación Positivo
11	(-)Alimentación Negativo
12	(-)Alimentación Negativo
13	Tierra GND
14	Tierra GND

B.x	Descripción
1	(+) Corriente Bobina Apertura 1
2	(-) Corriente Bobina Apertura 1
3	(+) Corriente Bobina Apertura 2
4	(-) Corriente Bobina Apertura 2
5	(+) Corriente Bobina Cierre
6	(-) Corriente Bobina Cierre
7	(+) Sensor de trayectoria
8	(-) Sensor de trayectoria
9	Relé Falla Interna NA
10	Relé Falla Interna NC
11	Relé Falla Interna Común
12	Relé Falla Interna Común
13	Lonworks Net A
14	Lonworks Net B
15	Lonworks Net A
16	Lonworks Net B

Módulo SA4503-T

X1.x	Descripción
1	Reserva
2	Reserva
3	Relé Falla Interna NC - A
4	Relé Falla Interna NC - B
5	Lonworks Net A
6	Lonworks Net B
7	Tierra GND
8	Reserva
9	(+) Alimentación Positivo
10	(-) Alimentación Negativo

X1.x	Descripción
1	(+) Corriente Motor
2	(-) Corriente Motor
3	Corriente Fase R -A
4	Corriente Fase R -B
5	Corriente Fase S -A
6	Corriente Fase S -B
7	Corriente Fase T -A
8	Corriente Fase T -B

X3.x	Descripción
1	(+) Mando Cierre
2	(-) Mando Cierre
3	(+) Mando Apertura
4	(-) Mando Apertura
5	(+) Contacto 52 a
6	(-) Contacto 52 a
7	(+) Contacto 52 b
8	(-) Contacto 52 b
9	(+) Contacto Auxiliar fin motor resorte
10	(-) Contacto Auxiliar fin motor resorte
11	(+) Activación RSCBDS Bobina Apert.1
12	(-) Activación RSCBDS Bobina Apert.1
13	(+) Activación RSCBDS Bobina Apert.2
14	(-) Activación RSCBDS Bobina Apert.2
15	(+) Activación RSCBDS Bobina Cierre
16	(-) Activación RSCBDS Bobina Cierre

5. Funcionamiento

5.1. Generalidades

De acuerdo al tipo de interruptor que se desee instalar existen tres opciones de Monitoreo de Interruptores (SMI):

- Unitripolar (3V3M): Formado por 3 módulos de entradas analógicas SA4408-A, dos módulos SA4503-U, un módulo SA4503-T y un servidor web (Echelon®).
- Tripolar (3V1M): Formado por dos módulos de entradas analógicas, SA4408-A SA4408-B, un módulo SA4503-T y un servidor web (Echelon®).
- Tripolar Reducido (3V1M): Formado por un módulo de entrada SA4408-A, un módulo SA4503-T y un servidor web (Echelon®).

El monitoreo del interruptor se realiza mediante un navegador web (sin otro software especial), ingresando a la siguiente url:

<http://direccionip/user/Monitoreo/Interruptor/monitoreointerruptores.html>

Nota: El campo “direccionip”, hace referencia a la dirección ip, configurada en el servidor web (Echelon®).

La página web se compone básicamente de 3 partes:

- Encabezado : Características generales del interruptor monitoreado
- Mediciones y alarmas: Mediciones propias del interruptor (Datos Online) , Control de SF6, Desgaste de Contactos, Datos de Maniobra , Alarmas 4216
- Registros: Visualización, mediante una grilla de las últimas operaciones realizadas al interruptor.

Todos los parámetros que forman parte del Encabezado, Mediciones y alarmas, Registros se configuran mediante el software SMI Cliente, para más información ver (Sección 5.3 Software de configuración).

5.2. Página web

Subestación:	Equipo:	Año Puesta en Servicio:
Ubicación	Equipo	Puesta en Servicio
Marca:	Orden de Compra:	Nº de Serie:
Marca	Orden de compra	Numero de serie
	Tipo:	Estado:
	Tipo	Cerrado

Chapa Característica

Unidades de presión: ☐ kPa ☐ bar

Mediciones online

AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Tension de bateria 1	214,8			170	230	V
Tension de bateria 2	215,1			170	230	V
Corriente eficaz	1	0	0			A
Temperatura del procesador	21,9					°C
Presencia tensión motor						
Estado bobina de apertura 1						
Estado bobina de apertura 2						
Estado bobina de cierre						

Control de SF6

AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Temperatura	5,7	5770,0	4124,8	-10	50	°C
Presion absoluta	1554	1626	1628			kPa
Densidad	1634	1	1	710 / 740	900	kPa@20°C
Tasa de variacion de densidad corto plazo	-2	0	0			kPa@20°C/h
Tasa de variacion de densidad largo plazo	0	0	0			kPa@20°C/dia
Densidad de corto plazo				710		kPa@20°C
Densidad de largo plazo				740		kPa@20°C

Desgaste de contactos

AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Cantidad de maniobras	40				1000	
Vida util consumida	0,23	0,22	0,23		50,00	%
Desgaste	7,83	7,47	7,64		100,00	(kA) ² .s

Apertura (Ultima maniobra: 12 Sep 2018 10:15:36)

AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Corriente apertura	5	3	4			A
Posicion de operacion del contacto 52A	-41,3			0,0	100,0	mm
Posicion de operacion del contacto 52B	0,0			0,0	50,0	mm
Tiempo de operacion del contacto 52A	44					ms
Tiempo de operacion del contacto 52B	93					ms
t1 (Tiempo de reaccion)	30,0			1,0	50,0	ms
t2 (Tiempo de operacion)	35,7			1,0	180,0	ms
t2-t1	5,7			1,0	50,0	ms
Velocidad de separacion de contactos	10,00			2,00		m/s
Distancia de amortiguación	21,1			-49,9	35,0	mm
Distancia de sobre recorrido	-47,7			-49,9	35,0	mm
Posicion final	-1,8			-15,0	15,0	mm
Temperatura del procesador	17					°C
Temperatura SF6	6,5	3276,4	3276,4			°C
Densidad SF6	1693	1	1			kPa@20°C
Tiempo de arco (tiempo por corriente - t1)	0,0	0,0	0,0		150,0	ms
Potencia de la Bobina 1	202,2			200,0	400,0	W
Potencia de la Bobina 2	201,5			200,0	400,0	W
Energia de la Bobina 1	9,08			4,00	20,00	J
Energia de la Bobina 2	9,03			4,00	20,00	J
Tension de la Bobina 1	211					V
Tension de la Bobina 2	211					V

Cierre (Ultima maniobra: 12 Sep 2018 10:16:10)

	AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Posicion de operacion del contacto 52A		147.8			0.0	180.0	mm
Posicion de operacion del contacto 52B		130.3			0.0	180.0	mm
Tiempo de operacion del contacto 52A		99					ms
Tiempo de operacion del contacto 52B		51					ms
t1 (Tiempo de reaccion)		31.6			1.0	150.0	ms
t2 (Tiempo de operacion)		37.0			1.0	180.0	ms
t2-t1		5.4			1.0	100.0	ms
Distancia de amortiguacion		122.7			120.0	250.0	mm
Distancia de sobre recorrido		209.2			120.0	250.0	mm
Posicion final		147.0			150.0	165.0	mm
Potencia de la bobina de cierre		207.0			200.0	400.0	W
Energia de la bobina de cierre		9.72			4.00	20.00	J
Tension de la bobina de cierre		213					V

Motor (Ultima maniobra: no disponible)

	AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Corriente media		7.83			2.50	8.00	A
Corriente máxima		5.7			2.50	10.00	A
Tiempo de carga del resorte		9.72			2.00	10.00	s

Alarmas 4216

	AI
BLOQUEO BP SF6 - 1	
BLOQUEO BP SF6 - 2	
BAJA PRES. SF6 R	
BAJA PRES. SF6 S	
BAJA PRES. SF6 T	
RESORTE NO TENSADO R	
FALLA MOTOR R	
EXC. TPO. MARCHA MOT.	
FALLA CALEFACCION	
FALLA ILUMINACION	
FALLA FUENTE SENSOR	
Alarma 12 (reserva)	
Alarma 13 (reserva)	
Alarma 14 (reserva)	
Alarma 15 (reserva)	
Alarma 16 (reserva)	

Supervisor de interruptores	
Sens Tray A	Fuera de Servicio
Estado M03A	Fuera de Servicio
Estado V08A	Fuera de Servicio
Estado V08B	Fuera de Servicio

TABLA DE REGISTRO DE MANIOBRAS

SINCRONISMO BASE DE DATOS:

Buscar:

Fecha y Hora	Operacion	Estado
2018-09-12 14:00:24	CIERRE	VALIDA
2018-09-12 12:32:14	APERTURA	INCIERTA
2018-09-12 11:14:34	CIERRE	VALIDA
2018-09-12 10:16:10	CIERRE	VALIDA
2018-09-12 10:15:36	APERTURA	VALIDA

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

- Posicion contacto auxiliar 52A apertura Polo 1
- Posicion final cierre Polo 1
- Presencia tension motor Polo 1
- Densidad por sobrepresion Polo 1
- Temperatura SF6 Polo 2
- Densidad de nivel 1 Polo 2
- Densidad de nivel 2 Polo 2
- Densidad de corto plazo Polo 2
- Temperatura SF6 Polo 3
- Densidad de nivel 1 Polo 3
- Densidad de nivel 2 Polo 3
- Densidad de corto plazo Polo 3
- RESORTE NO TENSADO R

5.2.1. Características Página web

5.2.1.1. Encabezado

Subestación:	Equipo:	Año Puesta en Servicio:
Marca:	Orden de Compra:	Nº de Serie:
	Tipo:	Estado:
		Cerrado

- Subestación: Nombre de la Subestación en la que se encuentra el interruptor.
- Equipo: Nombre del Interruptor.
- Año puesta en servicio: Año en el cual se instaló el interruptor.
- Marca: Fabricante del Interruptor monitoreado.
- Orden de compra: Orden de compra del interruptor monitoreado.
- Nº de Serie: Número de Serie del Interruptor.
- Tipo: Modelo del Interruptor.
- Estado: Los siguientes estados pueden ser:
 - Posición Abierta (verde): El interruptor se encuentra Abierto.
 - Posición Cerrada (rojo): El interruptor se encuentra Cerrado.
 - Posición Incierta (amarillo): Esta posición se indica si transcurren 2" de una posición abierta o cerrada y el seccionador no se encuentra en una posición definida.

Todos los parámetros que forman parte del encabezado de la página web SMI, se configuran mediante el software SMI Cliente, para más información ver (Sección 5.3 Software de configuración).

5.2.1.2. Mediciones y Alarmas

Mediciones Online

Chapa Característica

Unidades de presión: ☒ kPa ☐ bar

Mediciones online

	AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Tension de batería 1		214,8			170	230	V
Tension de batería 2		215,1			170	230	V
Corriente eficaz		1	0	0			A
Temperatura del procesador		21,9					°C
Presencia tensión motor							
Estado bobina de apertura 1							
Estado bobina de apertura 2							
Estado bobina de cierre							

- Tensión de batería 1 / Tensión de batería 2: Muestra la tensión medida de continua, utilizada para maniobrar el interruptor. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) en caso de que cualquiera de las mediciones estén fuera del rango configurado.
- Corriente eficaz: Es una medición, la cual muestra el valor de corriente circulando por cada polo del interruptor.
- Temperatura del procesador: Informa la temperatura medida en el microprocesador perteneciente al módulo SA4408. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) si no se registra la medición.
- Presencia tensión motor: Es una alarma con dos estados posibles: Led Rojo y Led Verde.
Led Rojo: Indica que no hay tensión en el motor.
Led Verde: Indica que si hay tensión en el motor.
- Estado bobina de apertura 1 / Estado de bobina de apertura 2: Es una alarma con dos estados posibles: Led Rojo y Led Verde.
Led Rojo: Indica que no hay continuidad en el circuito de la bobina1 / bobina2.
Led Verde: Indica que si hay continuidad en el circuito de la bobina1 / bobina 2
- Estado bobina de cierre: Es una alarma con dos estados posibles: Led Rojo y Led Verde.
Led Rojo: Indica que no hay continuidad en la bobina de cierre.
Led Verde: Indica que hay continuidad en la bobina de cierre.

Control de SF6

Control de SF6				AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Temperatura		5,7	5770,0	4124,8	-10	50	°C			
Presion absoluta		1554	1626	1628			kPa			
Densidad		1634	1	1	710 / 740	900	kPa@20°C			
Tasa de variacion de densidad corto plazo		-2	0	0			kPa@20°C/h			
Tasa de variacion de densidad largo plazo		0	0	0			kPa@20°C/dia			
Densidad de corto plazo					710		kPa@20°C			
Densidad de largo plazo					740		kPa@20°C			

- Temperatura: Muestra la temperatura de cada uno de los polos. Tiene una alarma asociada, que se activa (Led rojo) en el caso de que la temperatura de alguno de los polos supere el umbral configurado.
- Presión absoluta: Es una medición que indica la presión de gas (SF6) dentro de la ampolla, para cada polo.
- Densidad: En base a la medición de la presión de gas (SF6) y de la temperatura de cada polo se obtiene la densidad. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) en caso de que alguna de las mediciones, se encuentre fuera del rango configurado.
- Tasa de variación de densidad corto plazo: Se muestra la velocidad de cambio de la densidad del gas (SF6), expresada en kPa@20°C/h.
- Tasa de variación de densidad largo plazo: Se muestra la velocidad de cambio de la densidad del gas, expresada en kPa@20°C/día.
- Densidad de corto plazo: Es una alarma que se activa (Led verde) si el valor proyectado de la densidad en un tiempo igual al valor configurado como tiempo de variación corta, está por debajo del umbral configurado.
- Densidad de largo plazo: Es una alarma que se activa (Led verde) si el valor proyectado de la densidad en un tiempo igual al valor configurado como tiempo de variación larga, está por debajo del umbral configurado.

Desgaste de Contactos

Desgaste de contactos				AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Cantidad de maniobras		40							1000	
Vida útil consumida		0,23	0,22	0,23					50.00	%
Desgaste		7,83	7,47	7,64					100.00	(kA) ² .s

- Cantidad de maniobras: Muestra la cantidad de maniobras de apertura que realizó el interruptor. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) si la medición supera el umbral configurado.
- Vida útil consumida: La vida útil del interruptor se calcula a partir de la corriente que se encuentra circulando en la apertura y la curva característica del interruptor (que viene dada por: La corriente nominal de trabajo, la corriente de corto circuito, la cantidad de aperturas a corriente nominal y la cantidad de aperturas a corriente de corto circuito). Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera los umbrales configurados.
- Desgaste: Durante la operación de apertura del interruptor, se calcula un valor de “desgaste” que surge del producto del cuadrado de la corriente de apertura, por la duración del arco, dicho valor es acumulado a través del tiempo. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera el valor configurados mediante el software SMI Cliente.

Para más información sobre la configuración de los parámetros pertenecientes a la medición ver (5.3.2 SMI Cliente).

Apertura

Apertura (Ultima maniobra: 12 Sep 2018 10:15:36)

	AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Corriente apertura		5	3	4			A
Posicion de operacion del contacto 52A		-41,3			0.0	100.0	mm
Posicion de operacion del contacto 52B		0,0			0.0	50.0	mm
Tiempo de operacion del contacto 52A		44					ms
Tiempo de operacion del contacto 52B		93					ms
t1 (Tiempo de reaccion)		30,0			1.0	50.0	ms
t2 (Tiempo de operacion)		35,7			1.0	180.0	ms
t2-t1		5,7			1.0	50.0	ms
Velocidad de separacion de contactos		10,00			2.00		m/s
Distancia de amortiguación		21,1			-49.9	35.0	mm
Distancia de sobre recorrido		-47,7			-49.9	35.0	mm
Posicion final		-1,8			-15.0	15.0	mm
Temperatura del procesador		17					°C
Temperatura SF6		6,5	3276,4	3276,4			°C
Densidad SF6		1693	1	1			kPa@20°C
Tiempo de arco (tiempo por corriente - t1)		0,0	0,0	0,0		150.0	ms
Potencia de la Bobina 1		202,2			200.0	400.0	W
Potencia de la Bobina 2		201,5			200.0	400.0	W
Energia de la Bobina 1		9,08			4.00	20.00	J
Energia de la Bobina 2		9,03			4.00	20.00	J
Tension de la Bobina 1		211					V
Tension de la Bobina 2		211					V

- Corriente apertura: Muestra la corriente que está circulando en cada uno de los polos en el momento de la operación de apertura del interruptor.
- Posición de operación del contacto 52A: Indica la distancia en el que se encuentra el polo principal en el momento en que se detecta la operación del contacto auxiliar 52A, durante la operación de apertura del interruptor. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) si la medición supera o se encuentra por debajo del umbral configurado.
- Posición de operación del contacto 52B: Indica la distancia en el que se encuentra el polo principal en el momento que se detecta la operación del contacto auxiliar 52B. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición se encuentra por debajo o supera los umbrales configurados.
- Tiempo de operación del contacto 52A: indica el tiempo desde la operación de mando hasta que se detecta la operación del contacto 52A.
- Tiempo de operación del contacto 52B: indica el tiempo desde la operación de mando hasta que se detecta la operación del contacto 52B.
- T1 (tiempo de reacción): El tiempo de reacción de apertura indica el tiempo que se mide desde el mando y hasta que la posición del polo principal del interruptor coincida con el ajuste de la posición de comienzo. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde), si la medición supera o se encuentra por debajo de los valores configurados.

- T2 (tiempo de operación): El tiempo de operación indica el tiempo que se mide desde el mando y hasta que la posición del polo principal del interruptor coincida con el ajuste de la posición de fin.
- T2 – T1: Indica la diferencia entre el tiempo de operación y el tiempo de reacción. Tiene una alarma asociada que se activa si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.
- Velocidad de separación de contactos: Muestra la velocidad de separación del contacto principal del interruptor. Se calcula midiendo el tiempo que tarda el contacto en pasar desde la posición de comienzo hasta la posición configurada para el cálculo de la misma. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si el valor de la medición se encuentra por debajo del valor configurado.
- Distancia de amortiguación: Es la distancia a la cual llega el contacto principal más allá de la posición final luego de retornar del sobre recorrido. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera o se encuentra debajo de los parámetros configurados.
- Distancia de sobre recorrido: Es la distancia que realiza el contacto principal, cuando sobrepasa la posición final del mismo. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.
- Posición Final: Indica la posición final en mm, en la cual va a quedar el interruptor estabilizado, al finalizar la maniobra de apertura. Tiene una alarma asociada que se activa (Led Verde) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.
- Temperatura del Procesador: Indica la temperatura del microprocesador del módulo SA4408 durante la operación de apertura del interruptor.
- Temperatura SF6: Indica la temperatura de cada uno de los polos durante la operación de apertura del interruptor.
- Densidad SF6: Muestra el valor de la densidad, estimado, entre la presión del gas (SF6) y la temperatura ambiente (durante la operación de apertura del interruptor).
- Tiempo de arco (tiempo por corriente – t1): El tiempo de arco se mide desde que el interruptor reacciona y finaliza con la extinción de la corriente. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera el umbral configurado.
- Potencia de la Bobina 1 / Potencia de la Bobina 2: Indica la potencia que consume la bobina en la operación de apertura. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera o se encuentra debajo de los parámetros configurados.
- Energía de la Bobina 1/ Energía de la Bobina 2: Indica la energía que consume la bobina en la operación de apertura. Tiene una alarma asociada que se activa (Led

verde) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.

- Tensión de la Bobina 1 /Tensión de Bobina 2: Indica la tensión presente en la bobina, durante la operación de apertura.

Cierre

Cierre (Ultima maniobra: 12 Sep 2018 10:16:10)							
	AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Posicion de operacion del contacto 52A		147,8			0.0	180.0	mm
Posicion de operacion del contacto 52B		130,3			0.0	180.0	mm
Tiempo de operacion del contacto 52A		99					ms
Tiempo de operacion del contacto 52B		51					ms
t1 (Tiempo de reaccion)		31,6			1.0	150.0	ms
t2 (Tiempo de operacion)		37,0			1.0	180.0	ms
t2-t1		5,4			1.0	100.0	ms
Distancia de amortiguación		122,7			120.0	250.0	mm
Distancia de sobre recorrido		209,2			120.0	250.0	mm
Posicion final		147,0			150.0	165.0	mm
Potencia de la bobina de cierre		207,0			200.0	400.0	W
Energia de la bobina de cierre		9,72			4.00	20.00	J
Tension de la bobina de cierre		213					V

- Posición de operación del contacto 52A: Muestra la distancia en el que se encuentra el polo principal en el momento en que se detecta la operación del contacto auxiliar 52A, durante la operación de cierre. Tiene asociado una alarma que se activa (Led Rojo) si la medición supera los rangos configurados.
- Posición de operación del contacto 52B: Muestra la distancia en el que se encuentra el polo principal en el momento en que se detecta la operación del contacto auxiliar 52B, durante la operación de cierre. Tiene asociada una alarma que se activa (Led rojo) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.
- Tiempo de operación del contacto 52A: Indica el tiempo desde la operación de mando hasta que se detecta la operación del contacto 52A, durante la operación de cierre del interruptor.
- Tiempo de operación del contacto 52B: Indica el tiempo desde la operación de mando hasta que se detecta la operación del contacto 52B, durante la operación de cierre del interruptor.
- T1 (tiempo de reacción): El tiempo de reacción, indica el tiempo que se mide desde el mando y hasta que la posición del polo principal del interruptor coincida con la posición de comienzo, durante la operación de cierre del interruptor. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) si la medición, supero o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.

- T2 (tiempo de operación): El tiempo de operación indica el tiempo que se mide desde el mando y hasta que la posición del polo principal del interruptor coincida con el ajuste de la posición de fin, durante la operación de cierre del interruptor. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.
- T2-T1: Indica la diferencia entre el tiempo de operación y el tiempo de reacción durante la operación de cierre del interruptor. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) si la medición supera o se encuentra por debajo de los umbrales configurados.
- Distancia de amortiguación: Es la distancia a la cual llega el contacto principal más allá de la posición final, luego de retornar del sobre recorrido, durante la operación de cierre del interruptor. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera o se encuentra debajo de los parámetros configurados.
- Distancia de sobre recorrido: Es la distancia que realiza el contacto principal, cuando sobrepasa la posición final del mismo, durante la operación de cierre. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.
- Posición final: Indica la posición final en mm, en la cual va a quedar el interruptor estabilizado, al finalizar la maniobra de cierre. Tiene una alarma asociada que se activa (Led Verde) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.
- Potencia de la bobina de cierre: Indica la potencia que consume la bobina en la operación de cierre. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera o se encuentra debajo de los parámetros configurados.
- Energía de la bobina de cierre: Indica la energía que consume la bobina en la operación de cierre. Tiene una alarma asociada que se activa (Led verde) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.
- Tensión de la bobina de cierre: Indica la tensión presente en la bobina, durante la operación de cierre del interruptor.

Motor

Motor (Ultima maniobra: no disponible)				AI	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Min	Max	Unidad
Corriente media		7,83			2.50	8.00	A			
Corriente máxima		5,7			2.50	10.00	A			
Tiempo de carga del resorte		9,72			2.00	10.00	s			

- Corriente media: Indica corriente media que circula por el motor. Para realizar la medición se toma en cuenta el periodo de tiempo que transcurre desde el valor ajustado como “Tiempo comienzo medición corriente” hasta que la corriente se extingue. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.
- Corriente máxima: Indica la corriente máxima que circuló por el motor unos milisegundos después de que se activara el mando del motor. Tiene una alarma que se activa (Led rojo) si la medición supero o se encuentra debajo de los parámetros configurados.
- Tiempo de carga del resorte: El tiempo de carga de resorte realiza la medición desde que comienza a circular corriente por el motor hasta que la corriente cae y el contacto auxiliar del resorte indica la posición final. Tiene una alarma asociada que se activa (Led rojo) si la medición supera o se encuentra por debajo de los parámetros configurados.

Alarmas 4216

Alarmas 4216

	AI
BLOQUEO BP SF6 - 1	
BLOQUEO BP SF6 - 2	
BAJA PRES. SF6 R	
BAJA PRES. SF6 S	
BAJA PRES. SF6 T	
RESORTE NO TENSADO R	
FALLA MOTOR R	
EXC. TPO. MARCHA MOT.	
FALLA CALEFACCION	
FALLA ILUMINACION	
FALLA FUENTE SENSOR	
Alarma 12 (reserva)	
Alarma 13 (reserva)	
Alarma 14 (reserva)	
Alarma 15 (reserva)	
Alarma 16 (reserva)	

Supervisor de interruptores	
Sens Tray A	Fuera de Servicio
Estado M03A	Fuera de Servicio
Estado V08A	Fuera de Servicio
Estado V08B	Fuera de Servicio

- Alarmas asociadas al módulo de entradas digitales SA4216:
 - BLOQUEO BP SF6 -1
 - BLOQUEO BP SF6 – 2
 - BAJA PRES. SF6 R
 - BAJA PRES. SF6 S
 - BAJA PRES. SF6 T
 - RESORTE NO TENSADO R
 - FALLA MOTOR R
 - EXC.TPO.MARCHA MOT
 - FALLA CALEFACCION
 - FALLA ILUMINACION
 - FALLA FUENTE SENSOR
 - ALARMA 12 (reserva)
 - ALARMA 13 (reserva)
 - ALARMA 14 (reserva)
 - ALARMA 15 (reserva)
 - ALARMA 16 (reserva)

5.2.1.3. Registros

TABLA DE REGISTRO DE MANIOBRAS

SINCRONISMO BASE DE DATOS: 

Buscar:

Fecha y Hora	Operacion	Estado
2018-09-12 14:00:24	CIERRE	VALIDA
2018-09-12 12:32:14	APERTURA	INCIERTA
2018-09-12 11:14:34	CIERRE	VALIDA
2018-09-12 10:16:10	CIERRE	VALIDA
2018-09-12 10:15:36	APERTURA	VALIDA

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

-  Posicion contacto auxiliar 52A apertura Polo 1
-  Posicion final cierre Polo 1
-  Presencia tensión motor Polo 1
-  Densidad por sobrepresión Polo 1
-  Temperatura SF6 Polo 2
-  Densidad de nivel 1 Polo 2
-  Densidad de nivel 2 Polo 2
-  Densidad de corto plazo Polo 2
-  Temperatura SF6 Polo 3
-  Densidad de nivel 1 Polo 3
-  Densidad de nivel 2 Polo 3
-  Densidad de corto plazo Polo 3
-  RESORTE NO TENSADO R

Tabla de registro de maniobras

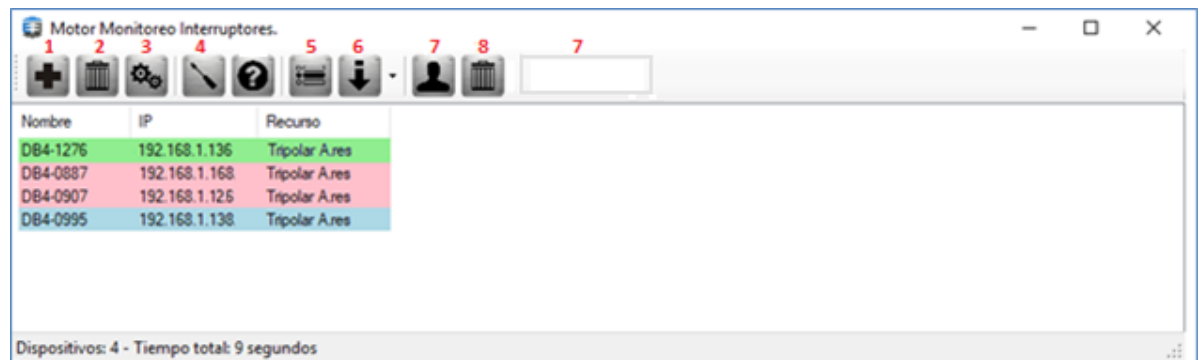
- Fecha y Hora: Fecha y hora que se realizó la maniobra de apertura / cierre.
- Operación: Tipo de operación (Apertura o Cierre).
- Estado: Indica si fue valida o invalida la maniobra de apertura y cierre.

5.3. Software de Configuración

El software SMI Motor y Cliente, desarrollado por Boherdi Electrónica para pc windows es el software mediante el cual se configuran todos los parámetros de funcionamiento del sistema.

5.3.1. SMI Motor

Pantalla inicial del software SMI Motor:



En la pantalla inicial del software SMI Motor, se muestran todos los sistemas de monitoreo de interruptores que fueron configurados previamente. Como se puede observar en la pantalla inicial, cada cierto tiempo configurable () se encuesta cada uno de estos sistemas para saber el estado de los mismo y se muestra dicho estado mediante los colores celeste, verde o rojo.

Celeste: Significa que se está encuestando actualmente el sistema para determinar si esta online (verde) u offline (rojo).

Verde: Significa que el sistema se encuentra online.

Rojo: Significa que el sistema se encuentra offline.

Descripción iconos barra de tarea

1. **Insertar:** Se incorpora un nuevo dispositivo a monitorear. Se deben completar los siguientes campos:

Nombre: Nombre que identifica al nuevo sistema a monitorear.

IP: Dirección IP, donde se encuentra la página web de Interruptores, monitoreada por el servidor web (Echelon).

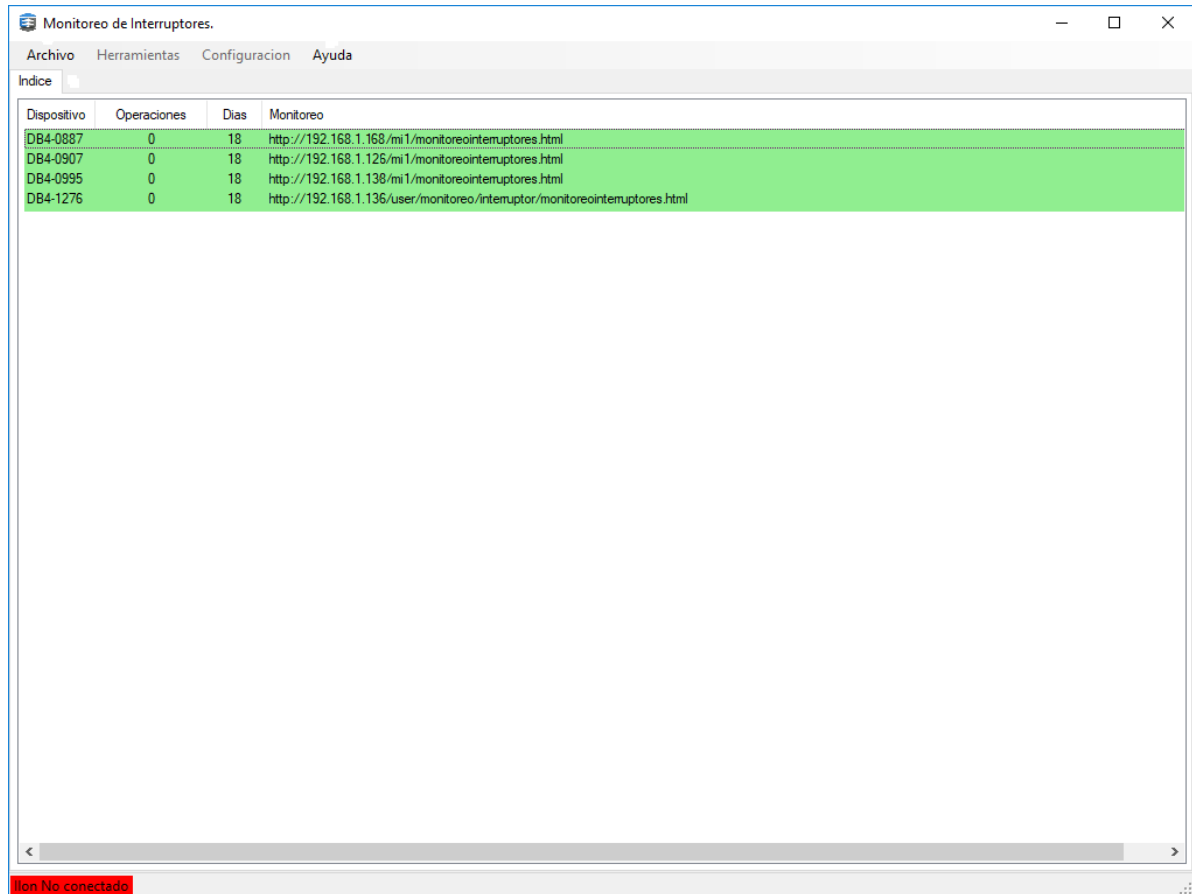
Recurso: El software permite seleccionar, el archivo de recurso propio del monitoreo (*.res) , cargado previamente.

Configuración: El software permite seleccionar un archivo de configuración (*.cnf), cargado previamente.

2. **Eliminar:** Se elimina alguno de los dispositivos agregados al motor. Antes de realizar esta maniobra se debe seleccionar el dispositivo el cual se desea eliminar.
3. **Configurar:** Esta opción nos permite cambiar algunos de los parámetros (IP, Recurso y Configuración) configurados previamente.
4. **Opciones:** Permite modificar las siguientes opciones:
Tiempo de acceso a servidores: Se modifica el tiempo en el cual se encuesta a cada uno de los dispositivos agregados.
Ubicación de archivo: Se modifica la ubicación en el cual se encuentran los archivos de configuración y recurso.
5. **Índice:** Se muestra mediante el navegador web Internet Explorer, el listado de todos los interruptores agregados a dicho motor.
Para cada uno de los interruptores se muestran dos referencias, la primera es un hipervínculo a la página de monitoreo, la segunda referencia es a un archivo que utiliza el SMI Cliente (Ver 5.3.2 SMI Cliente) para generar localmente en la pc en la cual está corriendo el SMI Motor, un proyecto asociado al interruptor.
6. **Importar:** Permite modificar la ubicación de los archivos de Configuración y/o Recurso.
7. **Agregar Usuario:** Agregar usuario permite dar de alta un usuario al sistema, como se puede observar, con la misma numeración, existe un cuadro de texto el cual permite ingresar el nombre del usuario para luego realizar la confirmación del mismo mediante el botón "Agregar usuario".
8. **Eliminar Usuario:** Elimina los usuarios ingresados mediante la opción agregar usuario.

5.3.2. SMI Cliente

Pantalla inicial del software SMI Cliente



En la pantalla inicial del software SMI Cliente, se muestran todos los sistemas de monitoreo agregados anteriormente mediante el software SMI Motor (dentro de la pestaña Índice). Se puede observar que en la barra de tareas solo se encuentra habilitada las opciones de Archivo y Ayuda y que solo se observa una única pestaña.

Dentro de la pestaña “índice” encontramos la siguiente información:

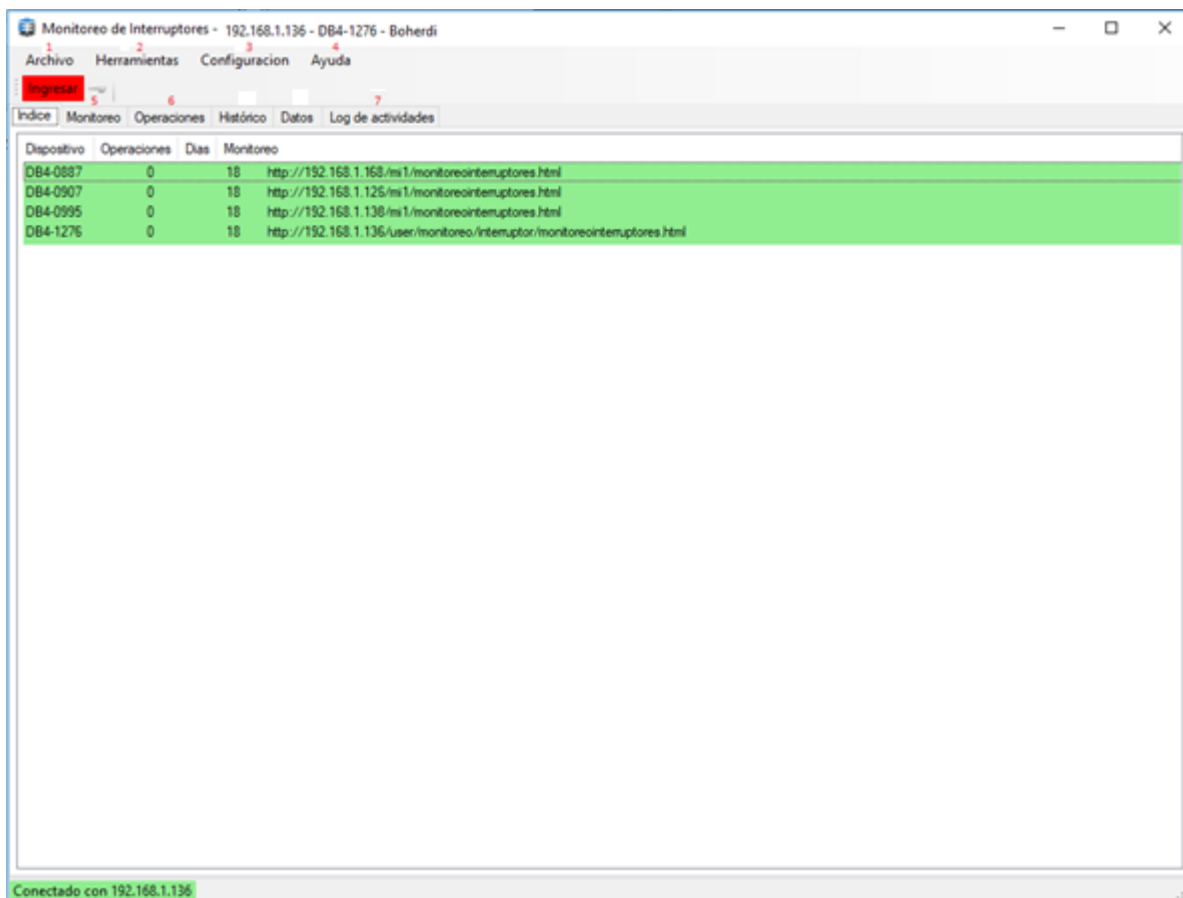
Dispositivo: Nombre del dispositivo a monitorear agregado anteriormente mediante el software SMI Motor.

Operaciones: Mediante esta opción se indica cuantas maniobras de apertura, cierre y motor tiene el sistema guardados en el almacén local (pc en el cual esta corriente el software SMI Motor).

Días: Hace referencia al tiempo de mediciones que hay en el almacén local. Toda esta información surge de la sincronización que se realiza entre el almacén remoto y el almacén local.

Monitoreo: Ubicación de la página web de monitoreo de interruptores, en el dispositivo ilon (Echelon).

Para acceder a cada uno de los dispositivos, debemos ubicarnos en el nombre del dispositivo y realizar click, una vez realizado este proceso, se nos presentara la siguiente pantalla:



Podemos observar que una vez que seleccionamos un dispositivo a monitorear, se habilitan todas las opciones presentes en la barra de tareas y se incluyen más pestañas (Monitoreo, Operaciones, Histórico, Datos, Log de Actividades).

Seleccionamos la opción “Ingresar” e ingresamos usuario y contraseña. Se puede realizar también el cambio de los mismos.

Una vez logueados, la opción “Ingresar” cambiara a verde indicando el nombre de usuario, esto nos indica que el loggeo fue exitoso.

Descripción opciones barra de tarea y pestañas

1. Archivo

Salir: Permite salir de la aplicación SMI Cliente.

Cerrar: Mediante la opción cerrar se cierra la sesión del usuario actual.

2. Herramientas

Opciones:

Desde el menú Herramientas -> Opciones se puede acceder a la configuración de los datos asociados al análisis estadístico de las operaciones.

Opciones

IP 192.168.1.136

Registro histórico

☒ Sincronizar automáticamente cada 10 minutos

Estadísticas operaciones

Cantidad 5

Umbral de preaviso 20

Unidad de presión

☒ kPa ☐ bar

Aceptar Cancelar

IP: El campo "IP" refleja la dirección ip asignada desde el software SMI Motor.

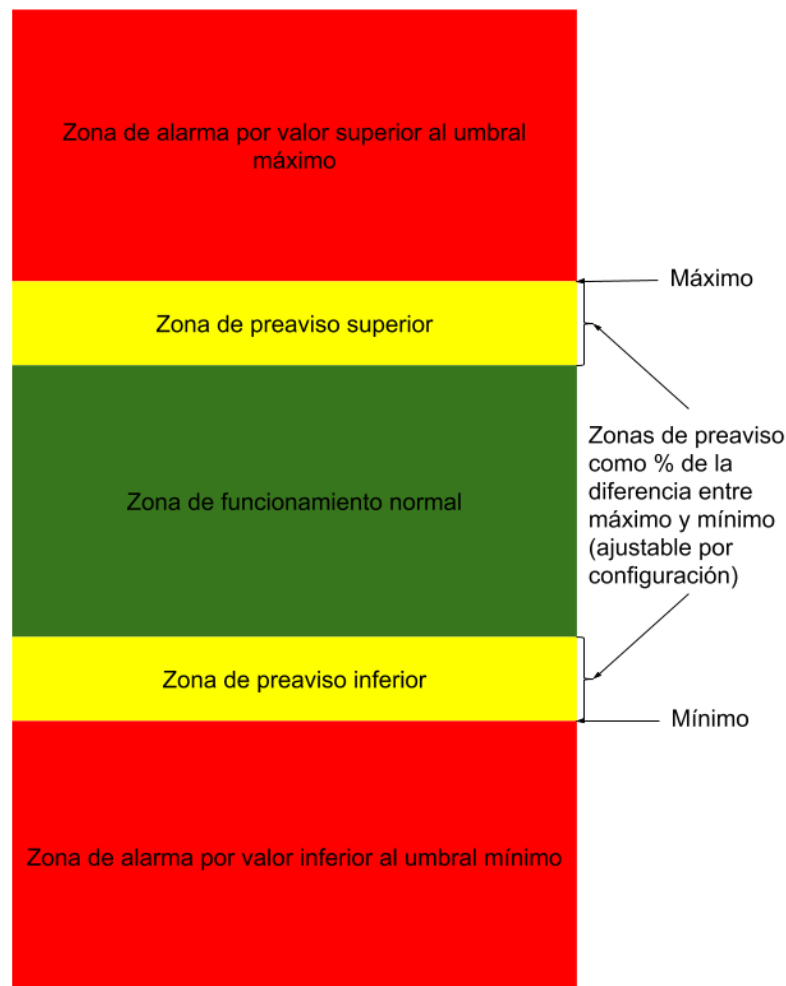
Registro histórico: Este campo cuenta con la opción "Sincronizar automáticamente" el cual permite establecer el tiempo de actualización de datos desde el almacén remoto hacia el almacén local.

Estadísticas operaciones: Esta opción contiene dos campos:

Cantidad: Es la cantidad de operaciones que se tiene en cuenta para realizar el análisis.

Umbral de preaviso: Es un porcentaje del rango permitido del parámetro entre los umbrales máximo y mínimo. Para aquellos parámetros que solo tienen umbral máximo o mínimo como ajuste, el umbral de preaviso es el porcentaje ajustado, aplicado a dicho valor.

A continuación se representa gráficamente las distintas zonas de preaviso que se pueden configurar:



Unidad de presión: Permite configurar la unidad de las mediciones presentadas en la página web de monitoreo a KPa o bar.

Transmitir: Escribe la configuración presente en el software, al ilon (Echelon) para su posterior visualización mediante la página web del monitoreo.

Leer Data Loggers: Esta opción, envía una orden al motor para que acceda al ilon (Echelon) inmediatamente y descargue la información de los Data Loggers, luego de finalizada la lectura, sincroniza el almacén remoto con el almacén local.

Borrar datos supervisión: Este comando es una orden para resetear los datos de supervisión de los módulos que integran el monitoreo del interruptor. Se ponen a cero los valores de desgaste y vida útil.

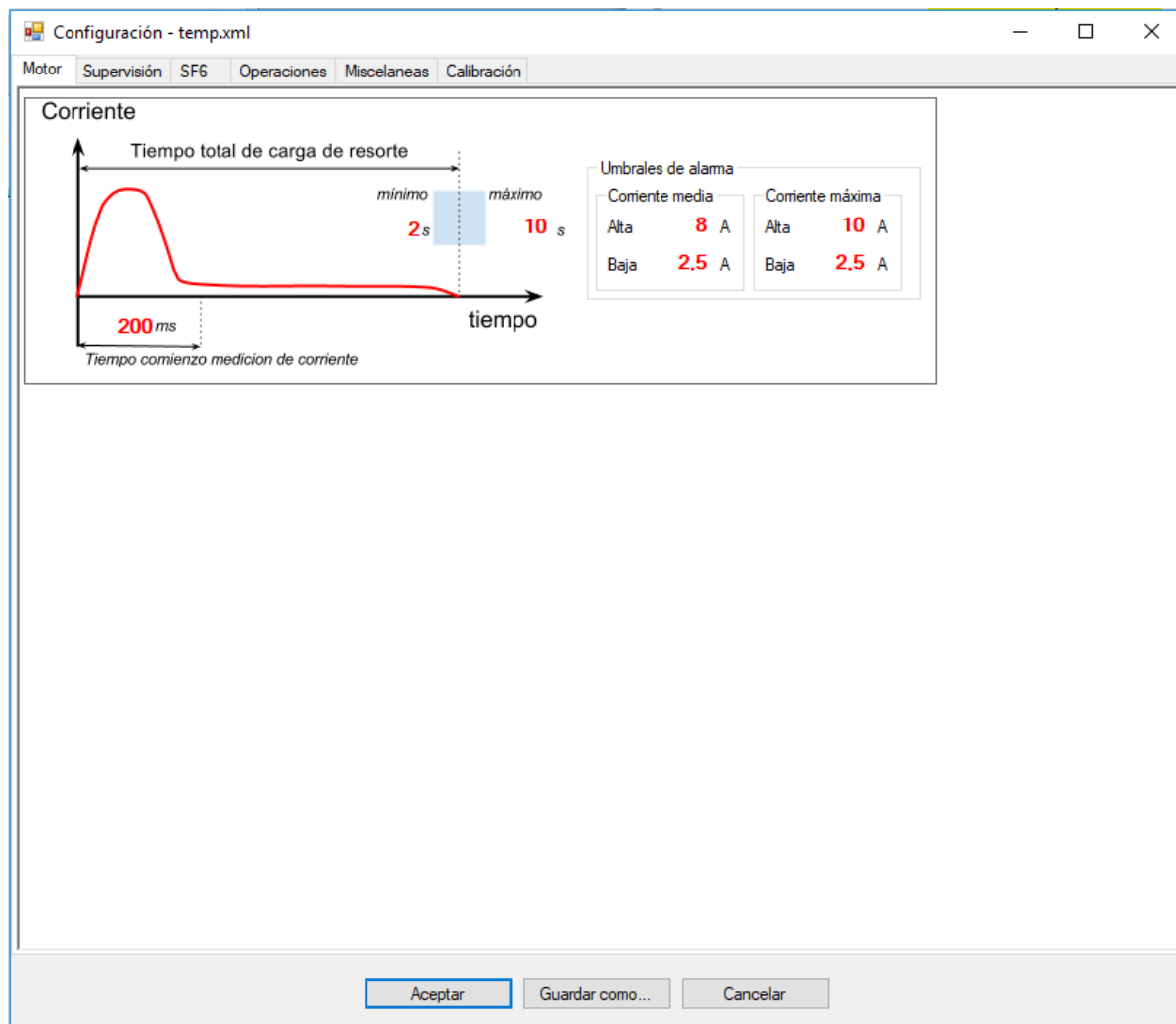
3. Configuración

Modificar: La opción modificar se compone de las siguientes pestañas: Motor, Supervisión, SF6, Operaciones, Misceláneas, Calibración.

Cada una de estas pestañas representa cada una de las secciones presentadas anteriormente en la página web de monitoreo (5.2.1.2) Mediciones y Alarmas.

A continuación se detalla cada una de las pestañas.

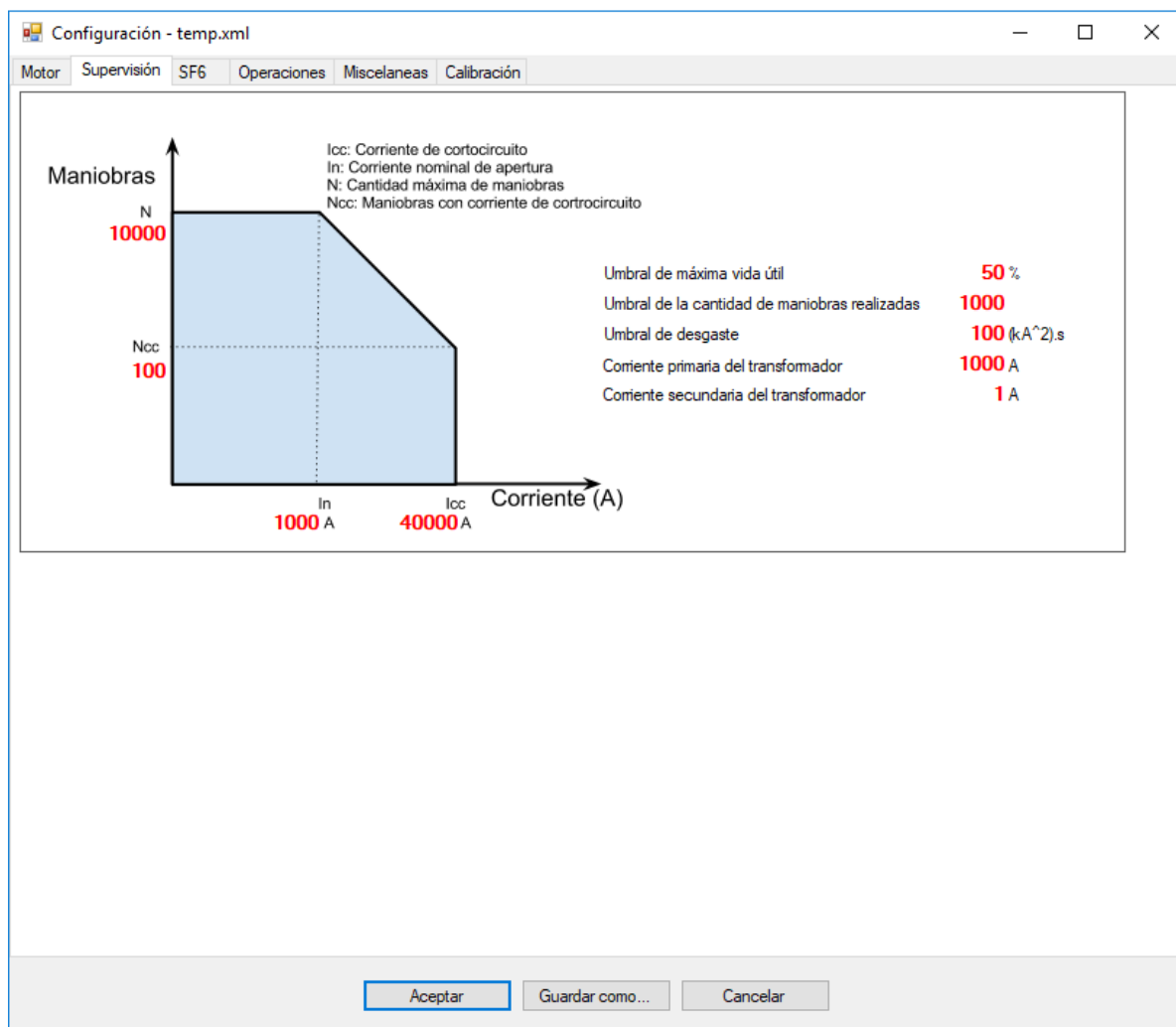
○ Motor



En la pestaña “Motor” se pueden modificar el máximo y el mínimo pertenecientes a cada uno de los parámetros (Corriente media, Corriente máxima, Tiempo total de carga de resorte) del motor, la modificación de cada uno de ellos se verá reflejada en la página web de monitoreo detallada anteriormente (ver 5.2.1.2 Mediciones y Alarma “**Motor**”).

Se representa mediante un gráfico, la curva típica de corriente en función del tiempo, el mismo incluye un pico inicial, que luego de un tiempo se extingue y a partir de allí la corriente se mantiene constante. El SMI (Sistema de Monitoreo de Interruptores) mide la corriente excluyendo el pico inicial. El parámetro “Tiempo comienzo medición corriente” es a partir de qué momento comienza la medición del valor medio de la corriente, este parámetro al igual que los mencionados anteriormente puede ser modificado en la pestaña “Motor”, la única diferencia es que dicho parámetro no se verá reflejado en la página web de monitoreo.

- Supervisión



En la pestaña Supervisión se puede modificar los parámetros de máximo y mínimo pertenecientes a: Cantidad de maniobras, Vida útil consumida, Desgaste, la modificación de dichos parámetros se verá reflejada en la página web de monitoreo (ver 5.2.1.2 Mediciones y Alarmas “**Desgaste de Contactos**”).

Se pueden modificar también los parámetros pertenecientes a: Corriente primaria del transformador y Corriente secundaria del transformador, estos parámetros a diferencia de los anteriores no se ven reflejados en la página web de monitoreo.

Mediante estos dos parámetros se conforma la relación de transformación del TI mediante el cual se obtienen las corrientes que ingresan al módulo SA4503 del sistema de monitoreo de interruptores.

Finalmente mediante un gráfico se representa mediante una curva la zona de funcionamiento del interruptor y los casos en los que se da alarma por desgaste.

Muchos fabricantes de interruptores caracterizan la vida útil de los contactos de forma estadística, dentro de las especificaciones técnicas, se pueden encontrar curvas que relacionan la cantidad de maniobras de apertura (para valores de corriente mayores que la nominal), con la corriente interrumpida en dichas maniobras. Estas curvas representan puntos de igual desgaste de los contactos (el desgaste máximo sugerido por el fabricante del interruptor) y responden, generalmente, a ecuaciones del tipo:

$$N \times I^\alpha = K$$

Donde:

N: Número de maniobras de apertura.

I: Corriente interrumpida.

α : Exponente que depende de la tecnología del interruptor.

K: Constante.

El parámetro α corresponde a la pendiente de la curva de desgaste.

El desgaste de los contactos producido por una apertura (relativo al desgaste máximo), resulta:

$$d = (I^\alpha / (N_{cc} \times I_{cc}^\alpha)) \times 100\%$$

Donde:

d: Desgaste porcentual debido a una apertura interrumpiendo una corriente I.

I: Corriente interrumpida en la apertura.

I_{cc} : (Parámetro característico del interruptor), corriente máxima capaz de interrumpir.

N_{cc} : (Parámetro característico del interruptor), cantidad de aperturas permitidas a corriente I_{cc} .

Como se puede observar en el gráfico de “**Supervisión**”, y mediante la fórmula de desgaste presentada anteriormente, si todas las maniobras de apertura interrumpen una corriente menor que la nominal (IN), se pueden hacer N maniobras antes que salga la alarma de desgaste, ósea el resultado de la fórmula de desgaste se encuentra dentro de la curva que delimita el polígono azul, por lo tanto no se activara la alarma de desgaste, en caso contrario que este resultado se encuentre fuera del polígono, la alarma de desgaste se activara, indicando que se superó el desgaste del interruptor impuesto por el fabricante.

- SF6

Configuración - temp.xml

Motor Supervisión **SF6** Operaciones Miscelaneas Calibración

Densidad

Tiempo de calculo a largo plazo. 1 dias

Tiempo de calculo a corto plazo. 1 horas

Umbral de Nivel 1 740 kPa@20°C

Umbral de Nivel 2 710 kPa@20°C

Umbral por sobrepresión 900 kPa@20°C

Temperatura

Bajo Alto

Umbral alarma -10 50 °C

Canales analógicos

Bajo Alto

Escala temperatura 0 °C@4ma 150 °C@20ma

Escala presión 0 kPa@4ma 1600 kPa@20ma

Aceptar Guardar como... Cancelar

En la pestaña SF6 se pueden modificar todos los parametros pertenecientes a “Control SF6”.
(Ver 5.2.1.2 Mediciones y Alarmas “**Control SF6**”).

Se puede observar que la pantalla se encuentra dividida en tres partes.

Densidad:

La primer parte correspondiente a densidad, se utiliza para configurar todos los parámetros correspondientes a la densidad del gas SF6.

Se configuran los tiempos de largo y corto plazo el cual se utilizara para la realización del cálculo de la alarma "Densidad de corto y largo plazo", cuyos umbrales de mínimo se configuran mediante "Umbral de nivel 1" correspondiente a la alarma de densidad de largo plazo y "Umbral de nivel 2" correspondiente a la alarma de densidad de corto plazo.

Temperatura:

Se configura los parámetros de mínimo y máximo correspondiente a la alarma de Temperatura del gas.

Canales Analógicos:

Las escalas presente en la configuración de Canales Analógicos (Escala Temperatura, Escala de presión) se utilizan para definir el rango de la medición, dependiendo de los sensores que se tengan conectados para medir la temperatura y la presión, es necesario entonces ajustar dichas escalas con estos parámetros.

- Operaciones

The screenshot shows a software window titled "Configuración - temp.xml" with several tabs: Motor, Supervisión, SF6, Operaciones (selected), Miscelaneas, and Calibración. Under the "Operaciones" tab, there are sub-tabs for Bobinas, Cierre, and Apertura. The "Bobinas" sub-tab is active, displaying a section titled "Umbral de alarma" (Alarm threshold) with three rows of input fields: "Energía" (Energy) with values 4 and 20 J, "Potencia máxima" (Maximum power) with values 200 and 400 W, and "Tensión" (Tension) with values 170 and 230 V. Below this is a "Relación de transformación" (Transformation ratio) section with "Primario" (Primary) set to 1000 and "Secundario" (Secondary) set to 1 A. At the bottom of the window are three buttons: "Aceptar" (Accept), "Guardar como..." (Save as...), and "Cancelar" (Cancel).

Bobinas:

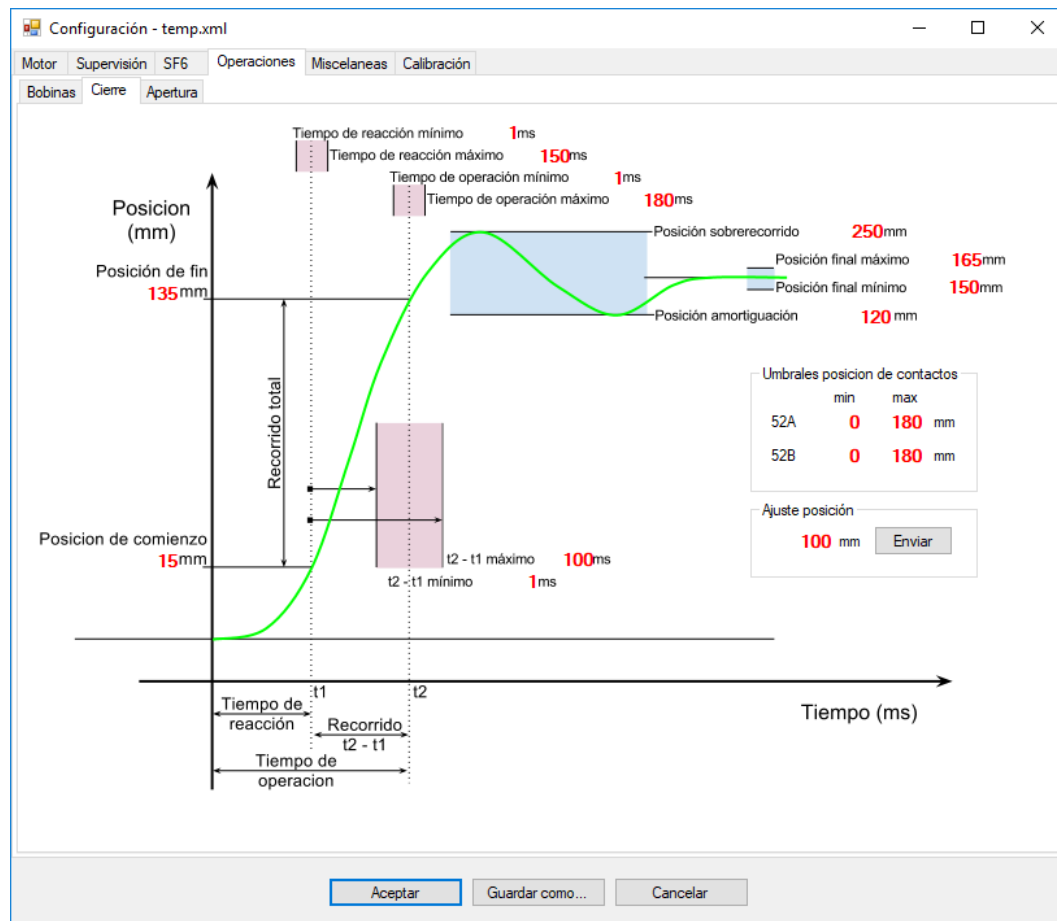
Mediante esta opción se configuran tres parámetros:

El primer parámetro correspondiente a "Energía" configura los parámetros de Energía de la bobina 1 y 2, Energía de la bobina de Cierre.

El segundo parámetro correspondiente a "Potencia máxima" configura los parámetros de

Potencia de la bobina 1 y 2, Potencia de la bobina de cierre y finalmente el parámetro correspondiente a "Tensión" configura los parámetros de Tensión de la bobina 1 y 2, Tensión de la bobina de cierre.

Finalmente podemos observar que mediante el parámetro de "Relación de transformación" se puede configurar la relación de transformación de un transformador de intensidad "TI" y de esta manera poder mostrar correctamente el valor de la corriente medida.

Cierre:

Se muestra mediante un gráfico las distintas posiciones del interruptor (a través del tiempo) hasta que llega a su posición final de cierre.

Mediante el mismo se pueden configurar los máximos y mínimos de las alarmas pertenecientes a los distintos tiempos y posiciones durante la operación de cierre del interruptor:

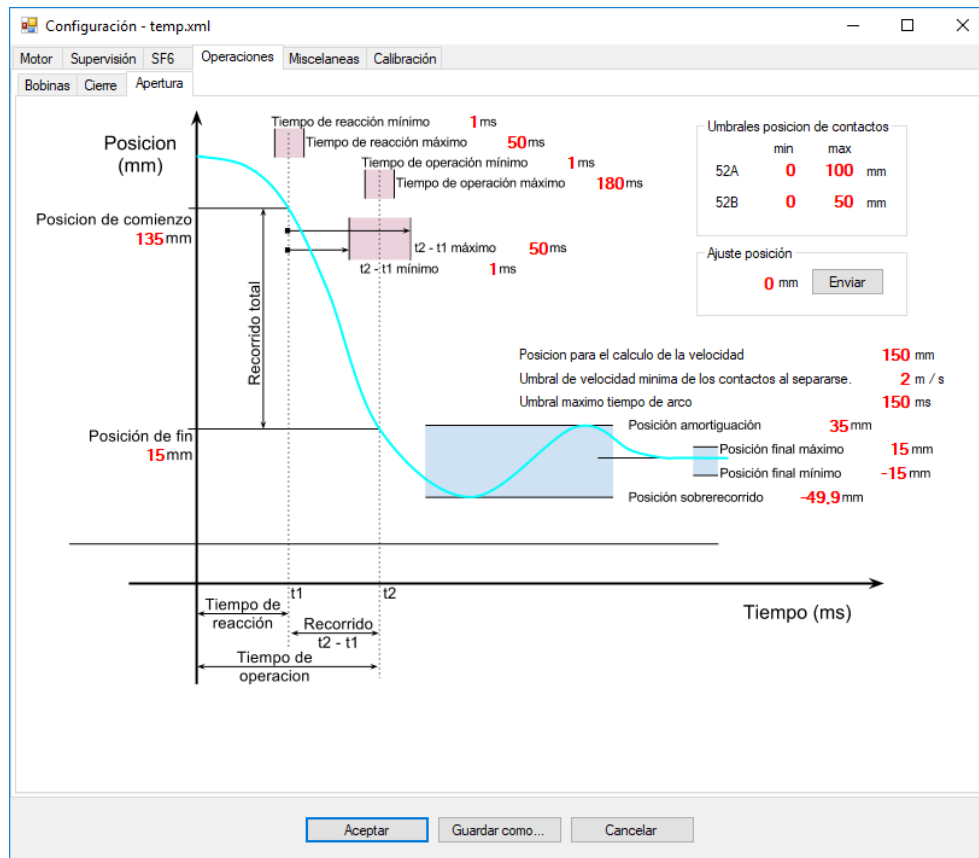
- Posición de operación del contacto 52A/ 52B.
- T1 (Tiempo de reacción).
- T2 (Tiempo de operación).
- Posición final.
- Distancia de amortiguación.
- Distancia de sobrecorrido.
- T2 – T1

También podemos configurar los siguientes parámetros, los cuales no figuran en la página web de Monitoreo del Interruptor:

Ajuste posición: El ajuste de posición es para enviar a los módulos el valor de la posición de cierre y sirve para calibrar el sistema (aclaración: se debe estar seguro de que el interruptor está cerrado, algo análogo se debe hacer para calibrar la posición de apertura, ósea asegurarse que el interruptor este en posición abierta).

Algo análogo se debe hacer para calibrar la posición de apertura (como se muestra más abajo en la pestaña “**Apertura**”) , tener en cuenta que siempre tenemos que asegurarnos de que el interruptor se encuentre en la posición correcta, en este caso, mencionado anteriormente seria abierto.

Posición de comienzo y Posición de fin: La posición de comienzo y fin son parámetros configurables que determinan la medición de los tiempo T1 y T2 respectivamente, el tiempo de T1 se define como el tiempo que tarda el interruptor en pasar de la posición de reposo hasta la posición configurada como posición de comienzo, estos parámetros no intervienen en la calibración.

Apertura:

Se muestra mediante un gráfico las distintas posiciones del interruptor (a través del tiempo) hasta que llega a su posición final de apertura.

Mediante el mismo se pueden configurar los máximos y mínimos de las alarmas pertenecientes a los distintos tiempos y posiciones durante la operación de apertura del interruptor:

- Posición de operación del contacto 52A/52B.
- T1 (Tiempo de reacción)
- T2 (Tiempo de operación).
- T2 – T1.
- Velocidad de separación de contactos.
- Distancia de amortiguación
- Distancia de sobre recorrido.
- Posición final.
- Tiempo de arco (tiempo por corriente t1)

- Miscelaneas

Configuración - temp.xml

Motor Supervisión SF6 Operaciones **Miscelaneas** Calibración

Nombre de la Sub estacion: Nombre

Marca del Interruptor: Marca

Orden de Compra: Orden de Compra

Fecha de puesta en servicio: 20/08/2017

Numero de serie: 20153

Offset oscilografías: 20 ms

Offset para la temperatura ambiente: 0 °C

Umbral de temperatura ambiente máxima: 50 °C

Umbral de tiempo de discrepancia de polos: 1 ms

Aceptar Guardar como... Cancelar

La pestaña Miscelaneas se encuentra dividida en dos partes:

La primera parte corresponde a la configuración de los parámetros pertenecientes al encabezado de la página web de monitoreo (Nombre de la subestación, Marca del Interruptor, Orden de Compra, Fecha de puesta en servicio y Numero de serie), (ver 5.2.1.1 Encabezado página web).

La segunda parte corresponde a la configuración de los parámetros pertenecientes a los módulos utilizados (SA4408A/B, SA4503).

Offset Oscilografías: Durante una maniobra de apertura el sistema realiza una oscilografia de la corriente que circula por los tres polos del interruptor, la misma consiste en 24 muestras de la corriente, el parámetro offset oscilografías define el tiempo, medido desde el mando de la maniobra, a partir del cual se comienza a tomar las 24 muestras. El sistema toma una muestra cada 2.5ms, por lo que las 24 muestras representan tres ciclos en un sistema de 50Hz.

Offset para la temperatura ambiente: El sistema de monitoreo de interruptores, mide la temperatura interna del gabinete del módulo SA4503, este parámetro es un valor que se suma a

la medición y se puede usar para estimar la temperatura del tablero, por ejemplo si se sabe que hay un salto térmico de 15 °C entre el tablero y el interior del módulo SA4503, se puede programar ese valor en este parámetro. Si se deja en 0 °C, la medición representa la temperatura del micro controlador del SA4503.

Umbral de temperatura ambiente máxima: Es un umbral de alarma para la medición de temperatura realizada por el módulo SA4503. Se genera alarma cuando la temperatura medida sumado al offset configurado, supera el umbral especificado como valor en este parámetro de configuración.

Umbral de tiempo de discrepancia de polos: Es los sistemas unitripolares (3V3M), durante las maniobras de apertura o de cierre, se miden los tiempos de actuación de los contactos auxiliares 52A y 52B de los tres polos del interruptor. El umbral de tiempo de discrepancia de polos se utiliza para dar alarma en caso de que la diferencia de tiempo entre el contacto más rápido y el contacto más lento, supere el valor configurado.

Cargar:

Se carga una configuración ya existente, mediante un cuadro de dialogo se selecciona el archivo de configuración el cual se desea abrir mediante la carpeta "conf" del proyecto.

4. Ayuda

Mediante la opción ayuda podemos obtener información acerca el software SMI Cliente (versión del software, fecha de última compilación) y finalmente un enlace a la página web de la empresa, para obtener más información acerca del SMI u otros productos, email de la empresa, etc.

5. Monitoreo

Mediante esta opción podemos tener acceso directo a la página web del SMI.

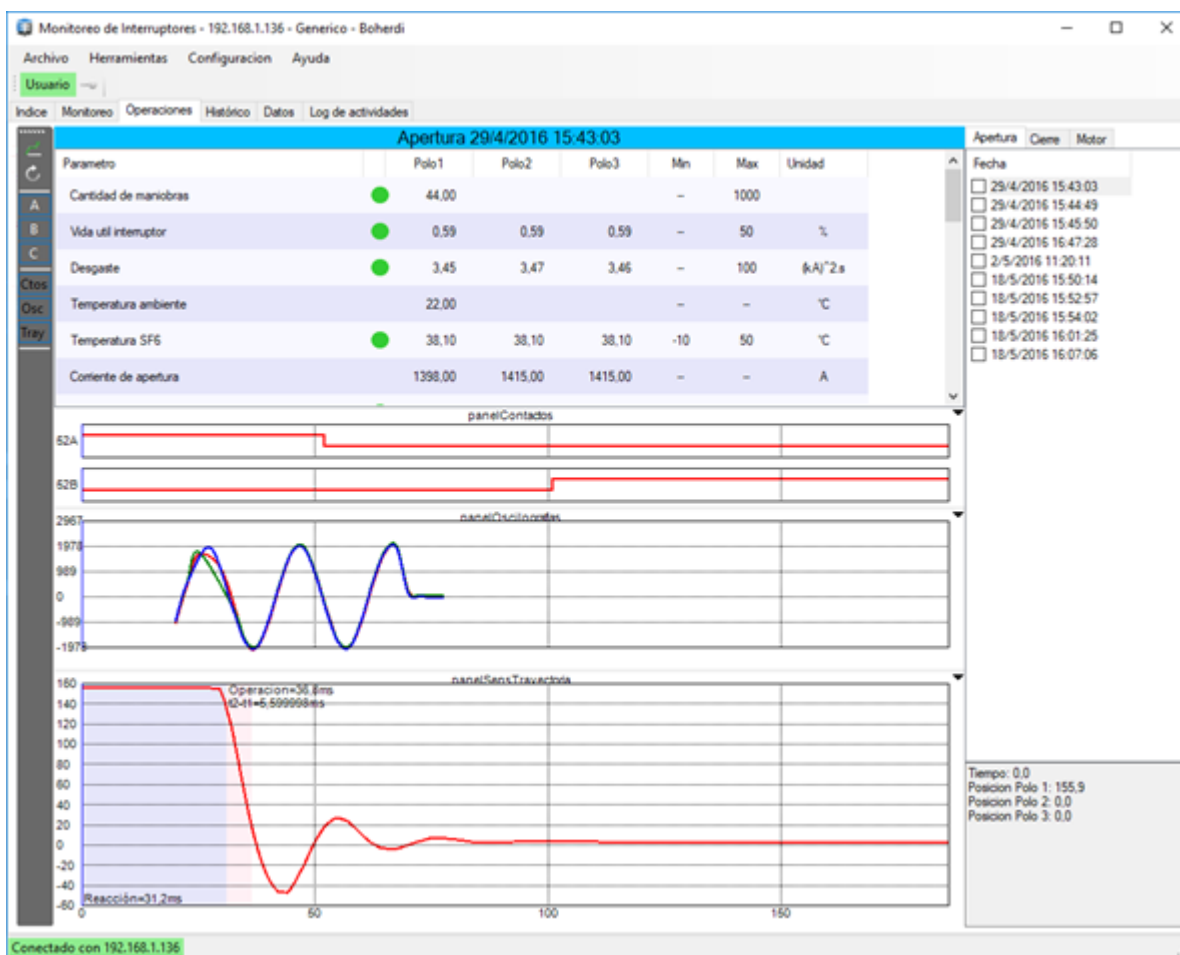
Esta opción solo se puede visualizar si se tiene instalado Internet Explorer (versión 7 o menos).

6. Opciones

Esta opción permite visualizar y modificar los gráficos de: Contactos 52A/Oscilación y Trayectoria, pertenecientes al Motor y a las operaciones de Apertura y Cierre de los tres polos presentes (A, B, C).

A continuación se pasa a detallar las distintas funciones pertenecientes a cada una de las pantallas (apertura, cierre, motor).

Apertura/Cierre/Motor:



La pantalla principal se divide a grandes rasgos en tres paneles:

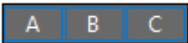
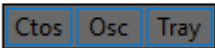
El panel central muestra cada una de las alarmas presentes a la operación de apertura, cierre o motor, dependiendo la pestaña, de las mismas se muestra la siguiente información:

- ✓ El estado actual de la alarma (activo, inactivo).
- ✓ Umbrales de alarma (mínimo y máximo).
- ✓ Unidad.

Las mediciones y alarmas son las mismas que se presentan en la página web (5.2.1.2 Mediciones y Alarmas)

Se puede observar también las gráficas pertenecientes a los contactos 52A/52B, corrientes y trayectoria del interruptor, perteneciente a los tres polos (A, B, C).

El panel izquierdo esta formado por un conjunto de iconos, los cuales se detallan a continuacion:

Estadísticas 	El icono estadísticas calcula para cada polo los siguientes momentos estadísticos: mínimo, máximo, media, desvío.
Actualizar 	El icono actualizar permite obtener el almacén remoto, todas las mediciones y maniobras que ocurrieron en el rango de fechas seleccionadas, si hay algo nuevo en el almacén remoto, se incorpora al almacén local y puede ser visualizado en la pestaña operaciones o de datos.
Polo A, B, C 	Este icono permite filtrar por polo, de esta forma se puede visualizar las distintas mediciones, alarmas y gráficos de cada polo o de los tres polos juntos.
Contactos, Oscilografía, Trayectoria 	Ctos: Realiza la gráfica de la posición de los Contactos 52A/52B en función del tiempo transcurrido, durante la operación de apertura del interruptor (Nota: La posición cero es la orden de mando en la operación de apertura o cierre). Osc: Realiza la gráfica de cada una de las corrientes (A, B, C) en función del tiempo transcurrido durante la operación de apertura. Tray: Realiza la gráfica de la posición del interruptor en función del tiempo transcurrido, durante la operación de apertura/cierre.

El panel derecho informa, las últimas mediciones pertenecientes a la operación de apertura del interruptor (fecha y hora de la maniobra), cada una de estas mediciones pueden ser seleccionadas para ser graficadas en cada una de los gráficos pertenecientes a cada polo.

Se puede obtener, también, una medición exacta de cada una de las mediciones pertenecientes a cada uno de los gráficos (contactos, oscilación, trayectoria).

Si seleccionamos en alguna ubicación del gráfico, observaremos que se dibuja a lo largo de cada uno de ellos, una recta azul el cual obtendrá la coordenada del punto seleccionado, mostrando para el mismo la siguiente información: Tiempo, Posición Polo1/Polo2/Polo3.

La siguiente imagen muestra una vista de los parámetros de una operación de apertura, con la visualización de los datos estadísticos activada:



En general el valor medio de los parámetros para cada fase, se acompaña de un pequeño icono que puede ser representado por cuatro colores de fondo:

Azul: Si no tiene umbrales asociados.

Rojo: Si el parámetro está por encima del umbral máximo o por debajo del umbral mínimo.

Amarillo: Si el valor del parámetro está en las zonas inferior o superior de preaviso.

Verde: Si el valor del parámetro está en la zona de funcionamiento normal.

A continuación se detalla el significado de los indicadores de alarma:

Si no tiene umbrales asociados, el fondo se muestra azul.

-  Todos los valores de la serie son idénticos.
-  La serie muestra regresión lineal positiva.
-  La serie muestra regresión lineal negativa.

Si el valor es menor que el umbral mínimo, el fondo se muestra rojo.

-  Todos los valores de la serie son idénticos.
-  La serie muestra regresión lineal positiva, indicando que se aproxima a la zona amarilla de preaviso por mínimo.
-  La serie muestra regresión lineal negativa, alejándose de la zona amarilla de preaviso por mínimo.

Si el valor del parámetro está entre el umbral mínimo y el umbral de preaviso mínimo, el fondo se muestra amarillo.

-  Todos los valores de la serie son idénticos.
-  La serie muestra regresión lineal positiva, indicando que se aproxima a la zona verde de funcionamiento normal.
-  La serie muestra regresión lineal positiva, indicando que se aproxima a la zona de alarma por debajo del mínimo.

Si el valor del parámetro está entre el umbral de preaviso mínimo y el umbral de preaviso máximo, se interpreta que está en la zona de funcionamiento normal y el fondo se muestra verde.

-  Todos los valores de la serie son idénticos.
-  La serie muestra regresión lineal positiva.
-  La serie muestra regresión lineal negativa.

Si el valor del parámetro está entre el umbral máximo de preaviso y el umbral máximo, el fondo se muestra amarillo.

- ☰ Todos los valores de la serie son idénticos.
- ▲ La serie muestra regresión lineal positiva, indicando que se aproxima a la zona de alarma por valor encima del máximo.
- ▼ La serie muestra regresión lineal negativa, indicando que se aproxima a la zona verde de funcionamiento normal.

Si el valor del parámetro está por encima del umbral máximo, el fondo se muestra rojo.

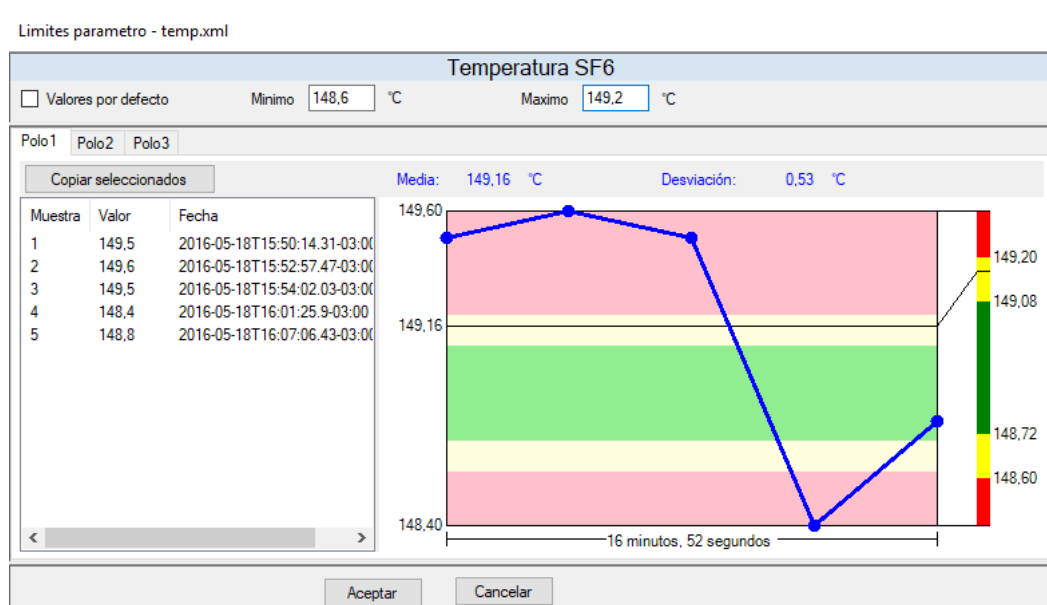
- ☰ Todos los valores de la serie son idénticos.
- ▲ La serie muestra regresión lineal positiva, alejándose de la zona amarilla de preaviso por máximo.
- ▼ La serie muestra regresión lineal negativa, indicando que se aproxima a la zona amarilla de preaviso por máximo.

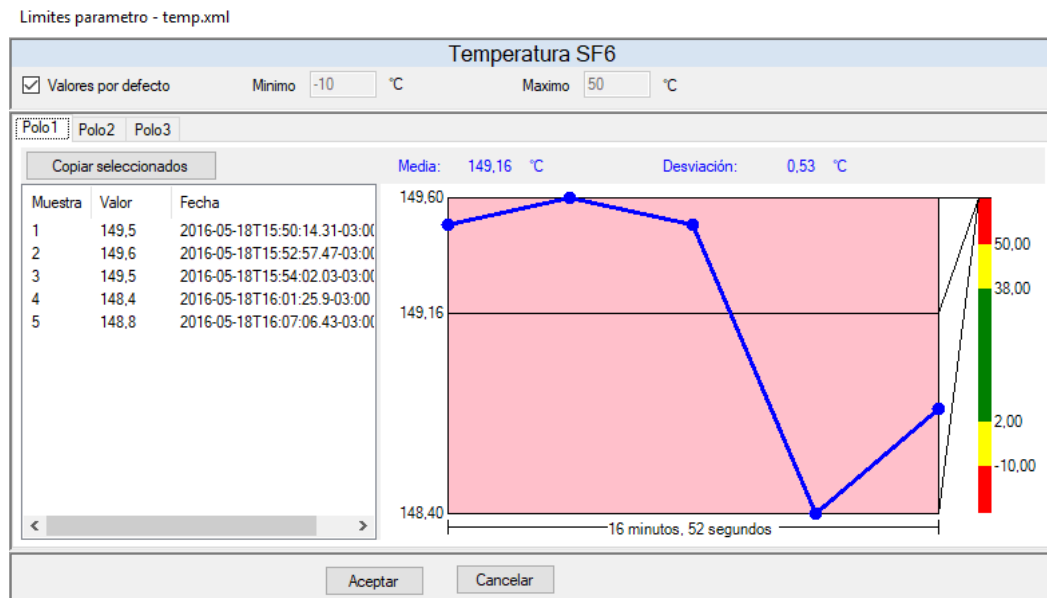
Vista de detalle:

Al realizar doble click sobre un parámetro, se puede observar más detalle de la serie de datos analizadas, donde se muestran los valores y las fechas de cada uno de los puntos, se grafica en contexto de los ajustes, la zona representada, se muestra el tiempo que transcurrió entre la primera y la última maniobra actualizada.

Se pueden utilizar los umbrales de alarma del parámetro dados por la configuración general del sistema, o personalizar los mismos.

Las siguientes figuras analizan ambos casos y puede observarse que se muestran gráficamente las zonas de funcionamiento del parámetro.





6. Log de Actividades:

Se enumera mediante un cuadro de texto la siguiente información:

- ✓ Fecha y hora de acceso al software.
- ✓ Nombre del usuario que ingresan al sistema
- ✓ Tipo de acceso al software :
 - Control de acceso: Indica el ingreso del usuario al sistema.
 - Cambio de configuración: Mediante el mismo se indica que el usuario realizo un cambio de configuración.
 - Lectura de datta loggers: Mediante esta opción se indica que el usuario realizo una lectura de los datta loggers presente en el ilon (Echelon).
- ✓ Resultado de la operación

6. Datos Tecnicos

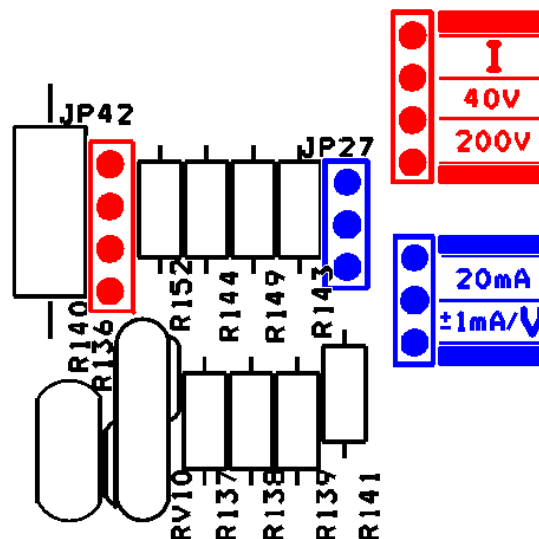
6.1. Características Eléctricas

6.1.1. SA4408 A/SA4408B

Rango de alimentación:	24/48/110/220 Vac/Vcc
Máxima corriente medida:	NA (no aplicable)
Consumo típico:	500mA
Consumo máximo:	600mA

Entradas Analógicas:

La siguiente imagen representa la configuración de jumper para el SA4408:



Posibles combinaciones de jumper para la selección de rangos de canal SA4408:

		Corriente rango -20..20mA
		Corriente rango -1..1mA
		Combinación inválida
		Tensión rango -40..40V
		Combinación inválida
		Tensión rango -400..400V

6.1.2. SA4503

Rango de alimentación:		110/220 Vac/Vcc
Máxima corriente medida:		35A eficaz
Consumo típico:		8W
Consumo máximo:		10W
Entradas Digitales		
	Tensión para la cual la entrada es activa	>15V
	Tensión para la cual la entrada es inactiva	<12V
	Tensión Nominal	220V +- 15%

6.2. Características mecánicas

6.2.1. SA4503

Grado de protección IEC 60529:	IP 30
Ancho:	240mm
Alto:	85mm
Profundidad:	100mm
Peso:	652,6gr

6.2.2. SA4408 A/B

Grado de protección IEC 60529:	IP 30
Ancho:	236mm
Alto:	46mm
Profundidad:	162mm
Peso:	682gr

6.3. Red de Datos Lon

Aislación	150 Vrms
Tasa de bits	78 Kbits por segundo
Comunicación de datos	Codificación Manchester diferencial
Cableado de la red	Par trenzado 22 a 16 AWG
Longitud de cableado	400m (Máx)

6.4. Normas y Ensayos

El Módulo SA4503 cuenta con los siguientes ensayos de compatibilidad electromagnética según la norma IEC:

- IEC 60255-27
 - 10.6.4.2 "Impulse voltaje test"
 - 10.6.4.3 "Ac or dc dielectric voltage test."
- IEC 61000-4-2 "Electrostatic discharge immunity test".
- IEC 61000-4-3 "Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test".
- IEC 61000-4-4 "Electrical fast transient / burst immunity test".
- IEC 61000-4-5 "Surge immunity test".
- IEC 61000-4-6 "Conducted disturbances, induced by radio-frequency field".
- IEC 61000-4-12 "Oscillatory waves immunity test".

7. Código de Pedidos

SMI T 1V1M - Sistema Monitoreo Interruptor 1 volumen 1 mecanismo.

SMI T 3V1M - Sistema Monitoreo Interruptor 3 volúmenes 1 mecanismo.

SMI U 3V3M – Sistema Monitoreo Interruptor 3 volúmenes 3 mecanismos.

8. Modificaciones a la versión anterior

No hay modificaciones por ser la primera revisión y edición del manual.