

## 1. TABLERO DE SINCRONISMO (MANUAL DE MANTENIMIENTO)

### 1.1. DISPOSICION DE PERSONAL CALIFICADO

PELIGRO	
<p><b>TENSION PELIGROSA</b></p> <p><b>Peligro de muerte, lesiones graves o destrucción de bienes materiales</b></p> <p>El trabajo debe ser realizado únicamente a personal capacitado y familiarizado con las indicaciones de advertencias y seguridad, así como disposiciones de mantenimiento.</p> <p>El correcto funcionamiento de este tablero depende del buen manejo, instalación, tratamiento y mantenimiento al que haya lugar.</p>	 

La operación de este tablero debe estar delegado únicamente a personal que estén familiarizadas con la colocación, montaje, puesta en marcha y operación del tablero y las cuales se deben distinguir por:

1. Formación o instrucción técnica o de ingeniería en conocimientos eléctricos o de electrotecnia, posean habilidades para la conexión y desconexión, poner a tierra e identificar circuitos conforme a los planos y manuales entregados.
2. Formación o instrucción, según normas vigentes de seguridad, conservación y utilización de dispositivos de seguridad adecuados para la manipulación interna y externa del tablero.



## 1.2. RECOMENDACIONES GENERALES

Para el correcto trabajo de mantenimiento del tablero se recomienda con anterioridad verificar la información indicada a continuación:

- 2 und de CD de tarjetas easygen para sincronismo
- 3 und de manuales de interruptores SENTRON
- Planos eléctricos
- Indicaciones de operación dadas por la firma Sistemas Robustos S.A.S

A tener presente:

1. Conocer y entender los planos eléctricos suministrados. En caso de modificaciones deberán ser actualizados por cliente para su correcta interpretación por parte del personal de mantenimiento.
2. Conocer y entender la operación del tablero vistos en manual de operación, manual de mantenimiento y manual de instalación.
3. Conocer y entender la operación de las tarjetas Easygen

## 1.3 RECOMENDACIONES ELECTRICAS

*Las recomendaciones indicadas a continuación son a modo general, las cuales dependiendo de la programación y disposición de mantenimiento particular por el cliente puede definir los tiempos de supervisión y mantenimiento que se acomoden al grado de operatividad y circunstancias en sitio.*

### Recomendaciones del proveedor:

- Verificar por lo menos una vez por mes la disposición y operación de los componentes eléctricos del tablero.
- Realizar una verificación de bornes, reapriete de tornillería y conexionado de terminales cada 6 meses en lo posible.
- Revisar que los testigos de tornillería de barras de Cu del bus de barras de 3000 A, las platinas de Cu de entrada y de conexionado estén en posición, en caso de no ser así, ajustar y realizar el torque respectivo sugerido: (Véase tabla 1 y 2 suministrado por proveedor de tornillería)

Tornillería de ¼", R0, 5ft.lb (lo tolerado en revisión antes de despacho)



NIT 900. 776.714-5

Tornillería de 3/8", R0, 15ft. lb (lo tolerado en revisión antes de despacho)  
Tornillería No. 12 mm (utilizada en perforaciones de bus de barras y flanches con perforaciones de 1/2 en el Cu), paso 1.75, resistencia 8.8 esta entre 41-56ft.lbs.

- Las condiciones técnicas de los elementos eléctricos son para temperaturas no mayores a 50°C.
- La acometida de entrada debe estar conectada a interruptor **52U (red externa)**, **52TG1 (Turbogenerador 1)** y **52MG1 (Motogenerador 1)** a 440VAC.
- Tener en cuenta que el tablero en cada gabinete posee tierra y debe ser aterrizado al sistema y poseen neutro para también conectarlo al sistema en sitio.
- En caso de un fallo se puede desenergizar desde cada uno de los interruptores de manera mecánica dependiendo de donde se presente un fallo por corto o sobrecarga u otra razón
- Ya las características de operatividad del sistema de sincronismo como tal, deberá ser consultado a la firma Sistemas Robustos para la operación y manejo de fallos y alarmas del sincronismo en general

## PRECAUCIÓN

¡Si observa daños en el interruptor físico o supervisa una mala operación del mismo **NUNCA** se debe efectuar reparaciones en la carcasa de plástico o en el interior del interruptor!

Se entiende e indica el fabricante SIEMENS que los interruptores automáticos de potencia contienen componentes libres de mantenimiento y en caso de requerirse revisión deberá contactarse con el distribuidor de estos interruptores para la verificación respectiva.

ASESORIAS, AUTOMATIZACION Y MONTAJES INDUSTRIALES.

Especialistas en ingeniería Conceptual, básica y de detalle en proyectos electromecánicos, Fabricación de tableros, suministro de material eléctrico y montajes llave en mano.

Carrera 8H No. 164B-11 Bogotá (Colombia)

E-mail: sistemasrobustos@gmail.com Móvil 317 3777085 – 321 3776136

[www.sistemasrobustos.com](http://www.sistemasrobustos.com)

**Torque de servicio para tornillos serie en pulgadas**  
 (Tightening torque for hex cap screws inches series)

 (Libras - pie)  
 (lb - ft)

Diámetro nominal (Nominal diameter)	Tipo de rosca (Pitch)		Grado de Resistencia (Grade Designation)		
			Grado 2 (Grade 2)	Grado 5 (Grade 5)	Grado 8 (Grade 8)
1/4	20	RO	5.0 - 5.0	7.9 - 9.0	11.0 - 13.0
	28	RF	5.8 - 7.0	8.8 - 10.0	12.7 - 14.0
5/16	18	RO	10.6 - 12.5	16.6 - 18.5	23.0 - 27.0
	24	RF	11.7 - 14.0	18.0 - 21.0	26.0 - 30.0
3/8	16	RO	18.6 - 22.0	29.5 - 33.0	40.0 - 47.0
	24	RF	21.0 - 24.0	32.5 - 37.0	46.0 - 52.0
7/16	14	RO	30.0 - 34.6	47.0 - 54.0	65.0 - 76.0
	20	RF	33.0 - 39.0	52.0 - 60.0	73.0 - 84.0
1/2	13	RO	45.0 - 52.0	71.0 - 82.0	100.0 - 115.0
	20	RF	51.0 - 59.0	80.0 - 90.0	112.0 - 128.0
9/16	12	RO	66.0 - 75.0	103.0 - 116.0	145.0 - 165.0
	18	RF	73.0 - 85.0	113.0 - 130.0	160.0 - 184.0
5/8	11	RO	91.0 - 105.0	150.0 - 170.0	200.0 - 230.0
	18	RF	103.0 - 117.0	180.0 - 180.0	225.0 - 255.0
3/4	10	RO	160.0 - 183.0	250.0 - 290.0	350.0 - 405.0
	16	RF	179.0 - 205.0	275.0 - 320.0	390.0 - 450.0
7/8	9	RO	155.0 - 180.0	400.0 - 465.0	570.0 - 660.0
	14	RF	171.0 - 200.0	445.0 - 515.0	620.0 - 730.0
1	8	RO	233.0 - 270.0	600.0 - 705.0	850.0 - 1000.0
	14 UNS	RF	261.0 - 300.0	660.0 - 775.0	930.0 - 1090.0
1-1/8	7	RO	330.0 - 380.0	740.0 - 860.0	1200.0 - 1400.0
	12	RF	370.0 - 425.0	830.0 - 955.0	1350.0 - 1545.0
1-1/4	7	RO	470.0 - 540.0	1050.0 - 1220.0	1700.0 - 1940.0
	12	RF	520.0 - 600.0	1160.0 - 1345.0	1880.0 - 2180.0
1-1/2	6	RO	810.0 - 930.0	1820.0 - 2080.0	2940.0 - 3370.0
	12	RF	915.0 - 1045.0	2050.0 - 2340.0	3320.0 - 3790.0

**Nota:** Para uso general aplique este torque de ensamble, si no existe una especificación contraria.  
 (Note: Unless otherwise specified, apply these tightening torques).

Tabla No. 1. Torque para tornillería en pulgadas

**Torque de servicio para tornillos milimétricos**  
(Tightening torque for metric hexagon head bolts)

(Libra - pie)  
(lb - ft)

Diámetro nominal (Nominal diameter)	Paso de la rosca (Pitch)	Clase de resistencia (Property class)		
		5.8	8.8	10.9
5	0,8	2.0 - 2.6	3.0 - 3.8	4.2 - 5.7
6	1	3.4 - 4.4	5.0 - 6.7	7.3 - 9.9
7	1	5.4 - 7.4	8.1 - 11.0	12.0 - 16.2
8	1	9.0 - 11.8	13.3 - 17.7	19.2 - 25.8
8	1,25	8.1 - 11.0	11.8 - 16.2	17.0 - 23.6
10	1	17.7 - 24.4	26.6 - 36.0	39.1 - 53.0
10	1,25	17.0 - 22.9	25.1 - 34.7	37.0 - 50.0
10	1,5	15.5 - 21.4	23.6 - 32.5	34.7 - 46.0
12	1,25	30.2 - 41.3	45.0 - 62.0	66.4 - 90.8
12	1,5	28.8 - 38.4	43.5 - 58.0	63.5 - 86.3
12	1,75	26.6 - 37.0	41.0 - 56.0	60.0 - 82.0
14	1,5	48.0 - 65.0	71.6 - 97.4	105.0 - 143.0
14	2	43.5 - 59.0	66.0 - 89.0	96.7 - 131.0
16	1,5	73.0 - 99.6	110.0 - 150.0	162.0 - 220.0
16	2	67.2 - 92.0	102.0 - 139.5	151.0 - 205.0
18	1,5	106.3 - 146.0	161.0 - 219.0	236.2 - 321.7
18	2,5	93.0 - 128.0	141.0 - 192.6	207.4 - 283.0
20	1,5	148.4 - 203.0	224.4 - 306.0	329.0 - 449.0
20	2,5	133.0 - 181.0	200.0 - 273.0	295.0 - 401.0
22	1,5	202.0 - 275.0	304.0 - 415.0	446.0 - 610.0
22	2,5	183.0 - 249.0	275.0 - 376.0	404.0 - 552.0
24	2	251.0 - 342.0	379.0 - 517.0	556.0 - 758.0
24	3	229.0 - 311.0	345.0 - 470.0	506.0 - 691.0
27	3	339.0 - 462.0	511.0 - 697.0	751.0 - 1023.0

Tabla No. 2. Torque para tornillería milimétrica

Teniendo en cuenta lo anterior, favor remitirse al manual de operación del tablero de sincronismo para verificar al detalle la operación eléctrica del mismo.

ASESORÍAS, AUTOMATIZACIÓN Y MONTAJES INDUSTRIALES.

Especialistas en ingeniería Conceptual, básica y de detalle en proyectos electromecánicos, Fabricación de tableros, suministro de material eléctrico y montajes llave en mano.

Carrera 8H No. 164B-11 Bogotá (Colombia)

E-mail: sistemasrobustos@gmail.com Móvil 317 3777085 – 321 3776136

[www.sistemasrobustos.com](http://www.sistemasrobustos.com)



NIT 900.776.714-5

Manual revisado y aprobado: 20 / febrero / 2020



I.E. BORIS ANDREY DIAZ BENITEZ  
Profesión ingeniero electrónico y tecnólogo electromecánico  
Matricula profesional CN 206-54305 ACIEM  
Matricula profesional 79754828-41220 CONTE

FIN DOCUMENTO (Manual de mantenimiento)



ASESORIAS, AUTOMATIZACION Y MONTAJES INDUSTRIALES.

Especialistas en ingeniería Conceptual, básica y de detalle en proyectos electromecánicos, Fabricación de tableros, suministro de material eléctrico y montajes llave en mano.

Carrera 8H No. 164B-11 Bogotá (Colombia)

E-mail: [sistemasrobustos@gmail.com](mailto:sistemasrobustos@gmail.com) Móvil 317 3777085 – 321 3776136

[www.sistemasrobustos.com](http://www.sistemasrobustos.com)