

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
23 y 24 de Junio 2022

---

**Implementación de un Sistema de Monitoreo de Descargas Parciales en CHY.**

Nombre y Apellido: Luis Aguirre García, Carlos Acosta Olmedo, Martin Furst y Nicolás Martín.  
Sector Ingeniería – Sector Mantenimiento

Área: Eléctrica

Entidad Binacional Yacyretá CHY

Dirección de empresa o para contacto

Teléfono: (021) 3253724, (021) 3253668 y (021) 3253672

Fax: (021) 3253668

E-mail: luis.aguirre@eby.gov.py; carlos.acosta@eby.gov.py; mfurst@eby.org.ar y

nmartin@eby.org.ar

**RESUMEN**

El objeto de este trabajo es presentar el proceso de trabajo para la implementación de un Sistema de Monitoreo de Descargas Parciales Online en 5 generadores de la CHY, a fin de hacer un seguimiento del estado de aislación a través del análisis de las Descargas Parciales.

Se detallarán los trabajos realizados para el montaje y los resultados obtenidos de las mediciones.

Se presentarán en formas de gráficos y la interpretación de los mismos según norma IEC.

**PALABRAS CLAVES**

CHY, Generador, DP, Captadores, Diferencial (PDA), Ángulo de fase, IEC.

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
**23 y 24 de Junio 2022**

**1. INTRODUCCIÓN.**

El presente informe está confeccionado para dar un detalle de los trabajos realizados en la instalación de un Sistema de Monitoreo de Descargas Parciales Online en los Generadores U01, U04, U08, U10 y U19 de la CHY, trabajo realizado en el mes de noviembre del año 2021.

Ante la constatación de posible presencia de ozono en algunos generadores de la CHY, mayoritariamente de U01 a U10, corroborada con mediciones de concentración del mismo en el ambiente y de revisión de los fabricantes a los mismos, donde confirman la presencia de ese olor característico en las U01, U04, U07 y U10 (con mayor intensidad), todas de una misma fabricante. Teniendo en cuenta que ese fenómeno puede deberse a una degradación del material aislante de las bobinas y que se había realizado por sugerencia de la empresa fabricante de las mismas cambio de polaridad en las salidas de las barras, para mitigar el proceso y estabilizar transitoriamente ese inconveniente.

En la U07 se había instalado un equipo de similares características en al año 2017 previo a la medida de mitigación realizada y que se encuentra operativo, a fin de tener un seguimiento de la variación de los valores de Descargas Parciales se implementó el monitoreo en las otras unidades del mismo fabricante, como así también en otras dos unidades de distintos fabricantes, elegidos por el Área Eléctrica, tomando como referencia los valores históricos obtenidos en mediciones off line de descargas parciales

**2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO INSTALADO**

- Modelo:	<b>HydroGuard</b>
- Tipo de monitoreo:	<b>Continuo</b>
- Principio medición:	<b>PDA Direccional</b>
- Acopladores:	<b>2 acopladores 80pF por cada fase (Un=16kV)</b>
- Memoria adquisidor:	<b>extraíble, &gt;2000 registros (2 años aproximadamente)</b>
- Software:	<b>IAM (configuración), PD View (análisis e interpretación)</b>
- Comunicación:	<b>USB, Ethernet</b>
- Alarmas:	<b>falla interna, descargas parciales (configurable)</b>

**Tabla N° 1. Características del equipo.**

**3. ELECCIÓN DEL TIPO DE MONITOREO**

Para la instalación direccional, un acoplador (acoplador de máquina) se coloca lo más cerca posible a la unión entre la bobina del extremo de línea y el anillo del circuito. El segundo acoplador (acoplador del sistema) se conecta a la barra de bus de fase, en una ubicación conveniente hacia el sistema y al menos a 2 metros (6 pies) del primer acoplador Para usar el instrumento TGA-B, los cables coaxiales tienen la misma longitud (Figura 1).

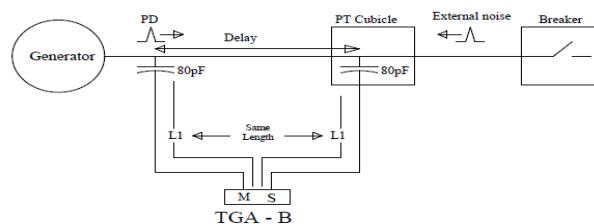
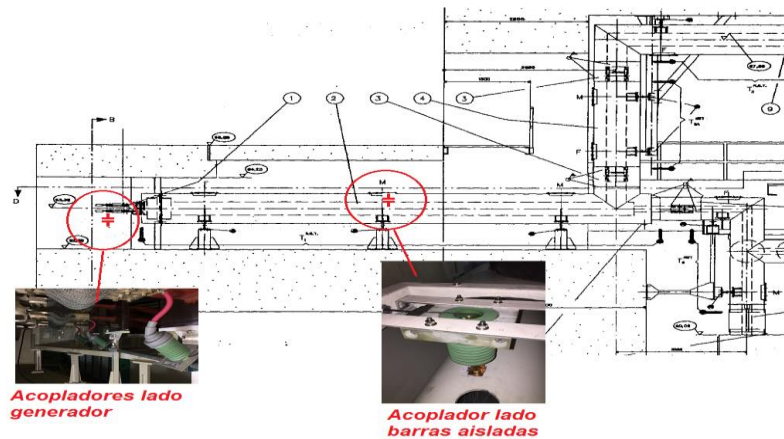


Figure 22: Directional Time-of-Arrival Disturbance Separation

**Figura 1. Esquema de medición direccional.**

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
23 y 24 de Junio 2022

La calibración implica medir el tiempo de demora o el tiempo que toma un pulso de tiempo de subida rápido para viajar entre acopladores. En una instalación direccional, en lugar de la perturbación del sistema que llega a los acopladores desde el lado opuesto direcciones, llega desde la misma dirección al final de ambos cables coaxiales. Pulsos que llegan a la máquina el acoplador primero se clasifica como máquina PD, los impulsos que llegan al acoplador del sistema primero se clasifican como Actividad (llamada también ruido del sistema), mientras que los que llegan a ambos sensores dentro del tiempo de retardo se llaman Entre actividad (previamente entre ruido). "L1" representa el tiempo en nanosegundos que tarda un pulso en viajar a través de los cables coaxiales. Para instalación direccional, los cables coaxiales son de la misma longitud; entonces L1 es igual para ambos acopladores. El tiempo de "demora" es el tiempo en nanosegundos para que un pulso viaje a lo largo de la barra colectora entre los dos acopladores. La función primordial de los acopladores de 80 pF es la de bloquear las señales de 50 HZ y dejar pasar las señales de alta frecuencia (filtro pasabajo).



**Figura 2. Ubicación de acopladores.**

**4. PROCESO DE TRABAJO DE INSTALACIÓN.**

El proceso de instalación del equipamiento se llevó a cabo entre los días 08/11/2021 al 13/11/2021, teniendo en cuenta que previamente el Área Eléctrica realizó el montaje de los electroductos y el con el fabricante se realizaron las siguientes tareas en los distintos generadores:

- Montaje de sensor de humedad y temperatura
- Instalación de acopladores en links de salida de generador y en barras aisladas 13,2kV
- Verificación, calibración y conexión de cables de señal
- Configuración del equipo de adquisición

<b>CLIENT:</b> Entidad Binacional Yacyreta		<b>PLANT:</b> Yacyreta	
<b>END USER:</b> EBY		<b>IRIS SPECIALIST:</b> Erick Nobiling	
<b>MACHINE:</b> 01, 04, 08, 10 and 19		Number of units quoted: 5 service was provided: 5	
<b>FILE NUMBER:</b> 50395661		<b>PO NUMBER:</b> 102187	

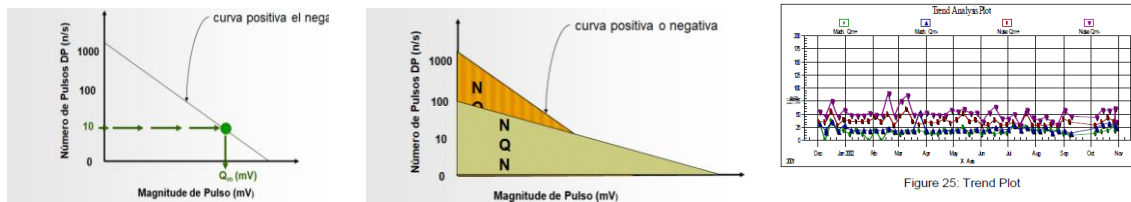
Date	Unit	Service Codes	Notes	Local (1) Travel	Time In	Time Out	Total (2) Regular	Total (3) Premium	Premium accepted, client initials
08/11	19	I	Unit 19 install and verification	1	8:00	16:00	8		
09/11	01	I	Unit 01 install and verification	1	8:00	16:00	8		
10/11	10	I	Unit 10 install and verification	1	8:00	16:00	8		
11/11	04	I	Unit 04 install and verification	1	8:00	16:00	8		
12/11	08	I	Unit 08 install and verification	1	8:00	16:00	8		
13/11		O	Closing Meeting	1	8:00	12:00	4	4	
					:	:			

**Figura 3. Cronograma de montajes y puesta en servicio del Sistema de Monitoreo de Descargas Parciales.**

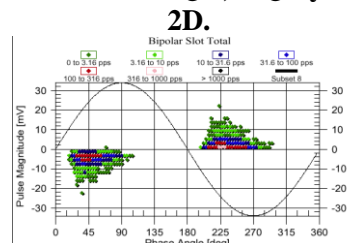
**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
23 y 24 de Junio 2022

**5. PRINCIPALES VARIABLES DE MEDICIÓN DEL EQUIPO DE DP.**

- **Qm** (Magnitud máxima) es la magnitud de los pulsos para un fundamental (directamente medido) categoría de pulso que tiene una tasa de repetición de 10 pulsos por segundo, y corresponde a la actividad pico de PD. Qm positivo o negativo es el valor obtenido en el eje X (en mV) para 10 pulsos por segundo. Qm es un indicador de qué tan grave es la PD en la parte más deteriorada del devanado, el Qm positiva y negativa se refiere a la actividad pico de PD de los pulsos de PD positivos y negativos, respectivamente.
- **NQN** (Número de cantidad normalizada) es un número parcial cantidad de descargas que es proporcional a la descarga parcial total medida por un sensor DP. El NQN negativo se refiere al total de pulsos negativos de DP, mientras NQN positivo se refiere a la actividad total de DP de pulsos positivos, es el resultado de la integración del área debajo de la curva positiva o negativa. NQN es un indicador de la condición promedio del bobinado del estator aislamiento.
- Para el software, Qm y NQN son derivados de los resultados de la prueba y son valiosos para las comparaciones entre máquinas o tendencias en el tiempo. Es posible realizar el Trend Plot (Análisis de Tendencias), el cual representa la tendencia en números de resumen de descarga, específicamente NQN y Qm, y así proporciona una representación gráfica de la progresión en el envejecimiento del aislamiento.



**Figura 4. Gráficos de Qm, NQN y Trend Plot.**



**Figura 5. Gráfico de Fase Resuelta 2D.**

La distribución estándar de los pulsos es definida de la siguiente manera según la experiencia:

**Zona dentro de la Ranura (Ø-N, clásicos):**

- Pulsos negativos entre 0° y 90°, centralizados en 45°
- Pulsos positivos entre 180° y 270°, centralizados en 225°

**Zona fuera de la Ranura (Ø-Ø, no clásicos):**

- Pulsos negativos entre 30° y 120°, centralizados en 75°
- Pulsos positivos entre 210° y 300°, centralizados en 255°
- hay un desplazamiento de fase de ± 30°

**Otros Pulsos no Clásicos o Ruidos:**

- Pulsos aleatorios entre 0° y 360°

Existe una gran variedad de tendencias de distribución de pulsos relacionados con el tipo de fallas, la referencia es tomada de la Norma IEC 60034-27, la cual se utilizó para el análisis de los resultados en las mediciones de la U07.

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
23 y 24 de Junio 2022

**6. MEDICIONES DP UNIDADES GENERADORAS CHY.**

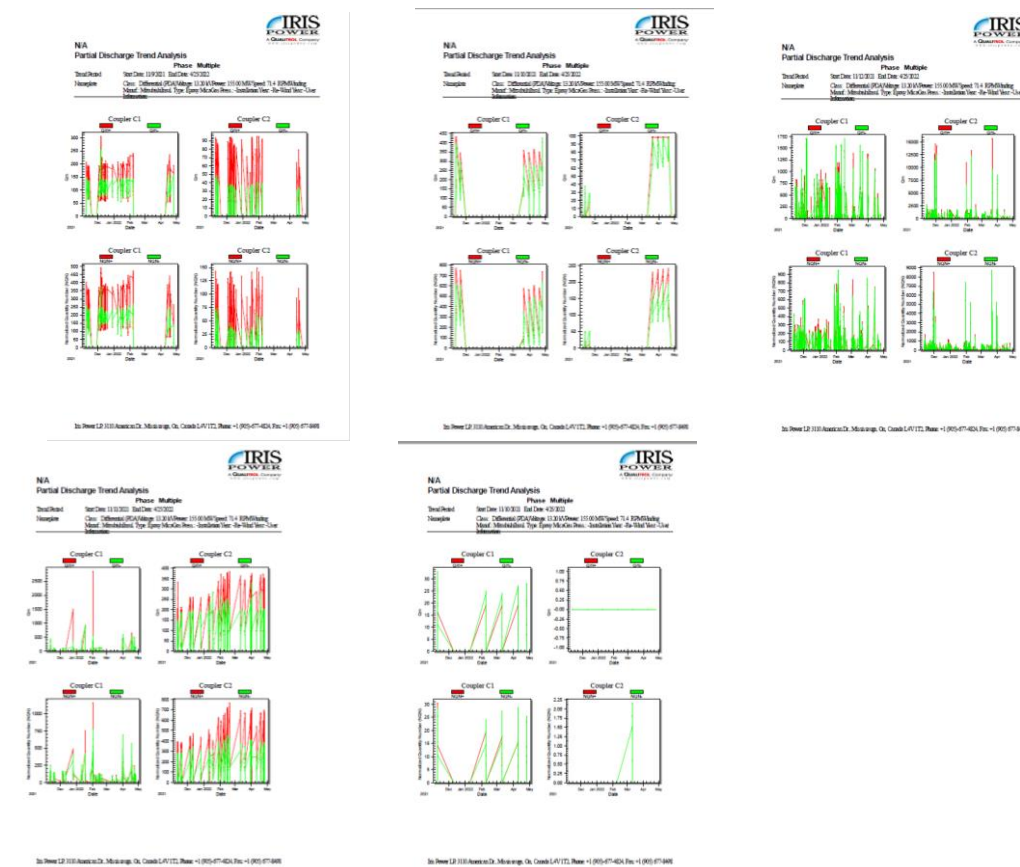
La configuración del equipo de adquisición fue configurada en una sensibilidad de 100 mV a 1700 mV. Lo cual debido a la experiencia en el montaje realizado en la U07 se considera abarcativo de los posibles valores a ser medidos dada la condición actual de algunos generadores, con problemas comprobados de degradación del estado de su aislación y a fin de tener un valor al cual hacer las comparaciones entre las distintas unidades que son objeto del Monitoreo Online de las descargas Parciales.

De la base de datos de la Fabricante del equipo

		PDA 13-15
Negligible	< 25th	34
Low	< 50th	88
Typical	< 75th	190
Moderate	< 90th	364
High	< 95th	530

**Tabla 1. Clasificación de los Valores medidos de Qm.**

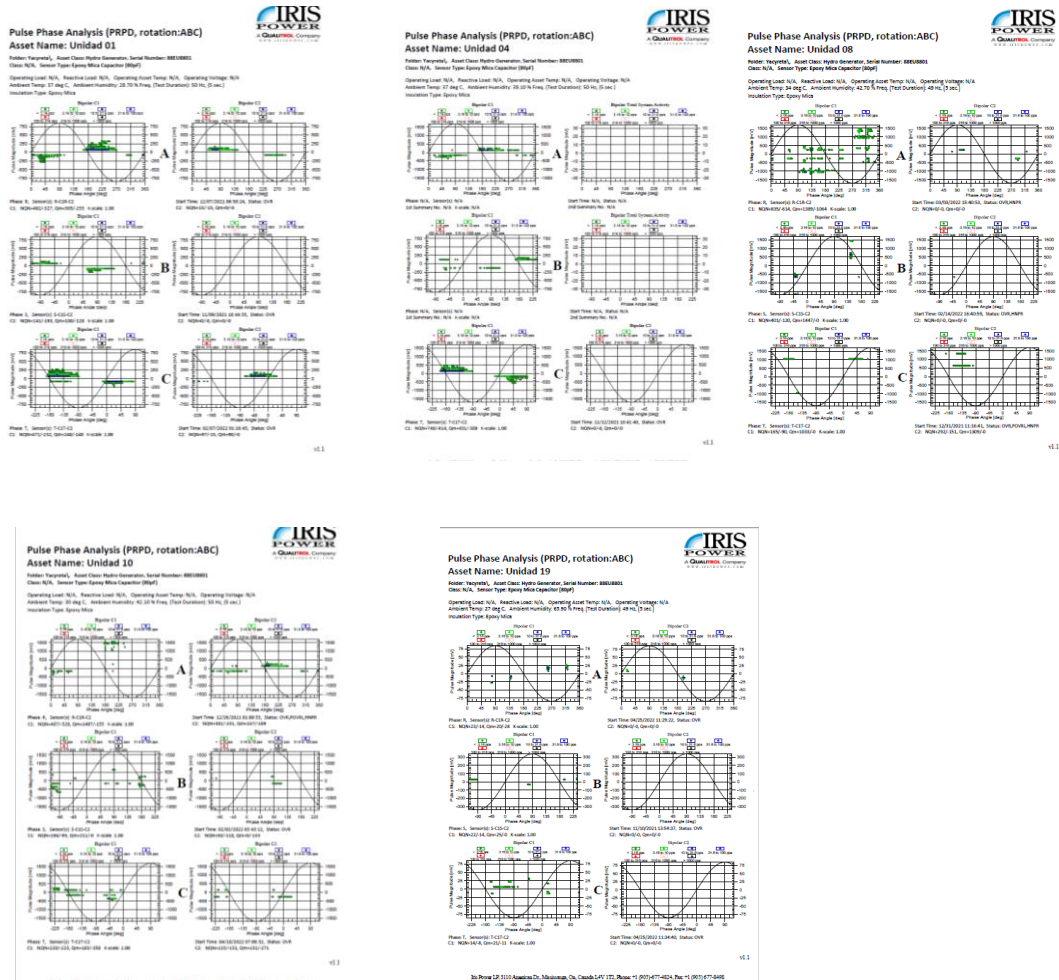
Mediciones realizadas del período desde la instalación del equipo noviembre 2021 a abril 2021.



**Figura 6. Trend U01, U04, U08, U10 y U19.**



**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
23 y 24 de Junio 2022



**Figura 7. Gráficos de Fase Resuelta de mediciones varias (U01, U04, U08, U10 y U19).**

sr	Phase	Sensitivity	Scale	Sensors	Delay (ns)	Ref. Angle	Freq. (Duration)	C1 NQN+	C1 NQN-	C1 Qm+	C1 Qm-	C2 NQN+	C2 NQN-	C2 Qm+	C2 Qm-	Amb Hum	Am
	R	50.0 to 850.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	49 Hz (5 sec)	454	372	271	256	0	0	0	0	36.00 %	
	R	50.0 to 850.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	50 Hz (5 sec)	460	358	281	210	0	0	0	0	36.00 %	
	R	50.0 to 850.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	50 Hz (5 sec)	456	355	256	225	15	0	0	0	35.40 %	
	R	50.0 to 850.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	49 Hz (5 sec)	458	349	256	244	15	0	0	0	35.40 %	
	R	20.0 to 340.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	49 Hz (5 sec)	463	347	250	232	42	45	35	37	35.40 %	
	R	20.0 to 340.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	50 Hz (5 sec)	433	327	180	114	40	36	36	34	35.40 %	
	R	50.0 to 850.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	49 Hz (5 sec)	492	327	305	255	15	15	0	0	35.40 %	
	R	20.0 to 340.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	49 Hz (5 sec)	433	323	173	120	36	40	34	34	36.00 %	
	R	50.0 to 850.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	49 Hz (5 sec)	461	317	247	229	24	15	0	0	35.40 %	
	T	20.0 to 340.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	417	269	190	126	132	56	71	39	28.70 %	
	T	20.0 to 340.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	391	255	175	120	149	64	78	40	29.90 %	
	R	20.0 to 340.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	49 Hz (6 sec)	373	255	165	117	34	16	30	0	-	
	R	20.0 to 340.0 ...	1.000	R-C1,...	-	90	50 Hz (5 sec)	255	250	112	125	36	22	27	23	42.70 %	

**Tabla 2. Valores Máximos U01.**

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
**23 y 24 de Junio 2022**

Phase	Sensitivity	Scale	Sensors	Delay (ns)	Ref. Angle	Freq. (Duration)	C1 NQN+	C1 NQN-	C1 Qm+	C1 Qm-	C2 NQN+	C2 NQN-	C2 Qm+	C2 Qm-	Amb Hum	A
T	100.0 to 1700....	1.000	T-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	748	614	431	389	0	0	0	0	39.10 %	
T	100.0 to 1700....	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	737	636	400	425	0	0	0	0	47.60 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	604	488	362	275	143	117	99	98	43.90 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	604	488	362	275	143	117	99	98	43.90 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (6 sec)	575	335	358	217	138	105	99	96	30.50 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (6 sec)	575	429	350	250	144	114	99	97	39.10 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	770	570	350	294	0	0	0	0	39.10 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (6 sec)	579	448	346	275	144	115	99	97	39.10 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	583	473	346	275	144	117	99	98	43.90 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	583	473	346	275	144	117	99	98	43.90 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	565	446	345	250	143	103	99	96	29.90 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (6 sec)	747	603	345	300	0	0	0	0	29.30 %	
T	50.0 to 850.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	560	437	344	300	143	103	99	96	30.50 %	

**Tabla 3. Valores Máximos U04.**

Phase	Sensitivity	Scale	Sensors	Delay (ns)	Ref. Angle	Freq. (Duration)	C1 NQN+	C1 NQN-	C1 Qm+	C1 Qm-	C2 NQN+	C2 NQN-	C2 Qm+	C2 Qm-	Amb Hum
S	100.0 to 1700....	1.000	S-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	401	120	1447	0	0	0	0	0	27.40 %
S	100.0 to 1700....	1.000	S-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	516	165	1417	1700	0	0	0	0	25.00 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	835	614	1389	1064	0	0	0	0	48.20 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	657	597	1373	1268	30	0	0	0	25.60 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	774	770	1367	1133	148	0	0	0	25.60 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	724	742	1353	1250	168	0	0	0	25.60 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	830	857	1347	1143	210	0	0	0	25.60 %
S	100.0 to 1700....	1.000	S-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	396	60	1309	0	0	0	0	0	28.10 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	637	643	1253	983	78	0	0	0	48.20 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	677	948	1191	927	78	0	0	0	45.80 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	733	642	1184	994	0	0	0	0	37.20 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	771	714	1092	975	0	0	0	0	45.80 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	595	682	1078	971	70	0	0	0	37.20 %

**Tabla 4. Valores Máximos U08.**

Phase	Sensitivity	Scale	Sensors	Delay (ns)	Ref. Angle	Freq. (Duration)	C1 NQN+	C1 NQN-	C1 Qm+	C1 Qm-	C2 NQN+	C2 NQN-	C2 Qm+	C2 Qm-	Amb Hum
R	200.0 to 3400....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	1157	778	2846	0	437	156	371	0	37.20 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	487	328	1497	155	381	231	247	189	38.40 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	375	406	1027	342	389	233	258	190	38.40 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	457	390	931	912	269	145	195	164	42.70 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	753	421	850	0	277	156	196	172	42.10 %
R	50.0 to 850.0 ...	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	268	158	850	0	357	231	183	136	42.70 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	238	318	653	164	626	329	340	225	42.10 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	232	567	560	125	632	315	350	200	42.10 %
R	50.0 to 850.0 ...	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	253	375	473	241	664	395	330	198	40.90 %
T	100.0 to 1700....	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	245	212	450	475	240	30	372	0	49.40 %
R	50.0 to 850.0 ...	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	215	308	450	183	672	393	322	192	40.90 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	176	246	450	133	651	352	367	211	40.90 %
R	100.0 to 1700....	1.000	R-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	298	476	412	300	612	330	342	218	29.90 %

**Tabla 5. Valores Máximos U10.**

Phase	Sensitivity	Scale	Sensors	Delay (ns)	Ref. Angle	Freq. (Duration)	C1 NQN+	C1 NQN-	C1 Qm+	C1 Qm-	C2 NQN+	C2 NQN-	C2 Qm+	C2 Qm-	Amb Hum
S	20.0 to 340.0 ...	1.000	S-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	22	14	25	0	0	0	0	0	33.60 %
T	5.0 to 85.0 mV	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (5 sec)	14	8	21	11	0	0	0	0	65.90 %
R	5.0 to 85.0 mV	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (5 sec)	23	14	20	28	0	0	0	0	65.90 %
S	10.0 to 170.0 ...	1.000	S-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	30	26	20	19	0	0	0	0	32.90 %
R	2.0 to 34.0 mV	1.000	R-C1, ...	-	90	49 Hz (6 sec)	11	7	19	25	0	0	0	0	58.60 %
R	5.0 to 85.0 mV	1.000	R-C1, ...	-	90	49 Hz (6 sec)	15	15	19	27	0	0	0	0	59.20 %
R	5.0 to 85.0 mV	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	17	16	19	23	0	2	0	0	59.80 %
R	2.0 to 34.0 mV	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	14	7	19	25	0	0	0	0	39.10 %
R	5.0 to 85.0 mV	1.000	R-C1, ...	-	90	49 Hz (6 sec)	19	15	19	24	0	0	0	0	39.70 %
R	10.0 to 170.0 ...	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	25	20	19	26	0	0	0	0	33.60 %
R	2.0 to 34.0 mV	1.000	R-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	10	6	18	24	0	1	0	0	58.60 %
T	10.0 to 170.0 ...	1.000	T-C1, ...	-	90	50 Hz (6 sec)	14	10	16	11	0	0	0	0	32.90 %
T	5.0 to 85.0 mV	1.000	T-C1, ...	-	90	49 Hz (6 sec)	14	7	9	10	0	0	0	0	59.20 %

**Tabla 6. Valores Máximos U19.**

XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE  
23 y 24 de Junio 2022

## 7. CONCLUSIONES

De los valores del Banco de datos para mediciones en máquinas similares de la CHY (**172,5 MVA; 13200 V; 84 polos; Clase F**) las mediciones en las 3 fases llegan a valores Altos **Qm > 530**, principalmente en las U08 y U10. Mientras que en la U04 la tendencia es ir llegando también a esos valores altos en algún momento.

En la U01, la cual tiene la medida de mitigación de cambio de polaridad en la salida de barra, los valores son típicos y quedan estabilizados, sin embargo, se seguirá monitoreando su comportamiento. La U19 registra valores muy bajos.

En la gráfica de Fase Resuelta, en forma general, se puede observar descargas clásicas en ranuras, pero el incremento se da cerca del  $180^\circ$ , que significa problemas en la interfaz, posiblemente en el gradiente (en la salida de barras del núcleo). Las tres fases presentan el mismo fenómeno y se puede hablar de que los espectros de DP presentan simetría en magnitud y frecuencia de los semiciclos positivo y negativo, este patrón es propio de **descargas parciales internas al sistema de aislación** según la norma IEC 60034-27-2.

La fase de las DP de  $45^\circ$  y  $225^\circ$  confirmando la presencia de DP internas al sistema de aislación y se observó que las DP se extienden ligeramente hasta los ángulos característicos de **descargas por corona en ranura**, en la interfaz aislante-núcleo estático por pérdida de película semiconductor.

La solución mayor prevé el cambio de las bobinas del estator de las unidades más comprometidas, cuyo proceso se iniciará a fines del 2022 hasta el 2025. En este momento se fabrican las barras a ser utilizadas en las primeras dos unidades a ser reparadas. Como así también un monitoreo integral de todos los generadores de la CHY y que contempla: Medición de Entrehierro, Medición de Descargas Parciales Online, Medición de Flujo Magnético y Medición de Corriente y Tensión en el Eje.



**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
**23 y 24 de Junio 2022**

---

**Bibliografía.**

- [1] Manual de Operación y Mantenimiento Generadores EBY.
- [2] Material archivo Mantenimiento Eléctrico Central Hidroeléctrica Yacyretá.
- [3] Interpretation of Partial Discharge Results. Electrical Rotating Machine Stator Windings.  
[www.irispower.com](http://www.irispower.com)
- [4] IEC/TS 60034-27-2
- [5] IEE 1434-2001, IEE Guide to the Measurement of Partial Discharges in Rotating Machinery.



*Comité Nacional Paraguayo*



*Unión de Ingenieros de ANDE*

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
**23 y 24 de Junio 2022**

---