

Multimedidor NEXUS 1500. Procedimiento de aplicación en el código de red.

El Código de Red es la regulación técnica emitida por la CRE cuyo objetivo es establecer las obligaciones que deben cumplir los usuarios del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) que lleven a cabo actividades como planeación, control operativo, control físico, interconexión y conexión, principalmente, con la finalidad de garantizar la continuidad y la calidad del suministro de energía eléctrica, y fomentar el desarrollo eficiente y confiable de la infraestructura del SEN, para beneficio de todos sus usuarios.



Las obligaciones establecidas en el Código de Red (CDR) están definidas considerando las actividades y funciones de cada usuario del SEN y están encaminadas a promover que cada usuario mitigue los efectos que provoque en detrimento de la continuidad y calidad del suministro eléctrico. Los requerimientos del Código de Red se hicieron obligatorios y podrán ser exigibles por la CRE a partir del 9 de abril de 2019.



Uno de los requerimientos necesarios para el cumplimiento es evaluar el comportamiento del Centro de Carga (negocio/local/hotel/comercio/gasolinera/banco/etc.) en el punto de interconexión, a través de estudios eléctricos y de calidad de la potencia (antes calidad de la energía), asociados a la toma de mediciones de parámetros eléctricos, para identificar el grado de cumplimiento con respecto a los parámetros establecidos en el Código de Red. Se sugiere que el análisis del Centro de Carga relacionado a parámetros de calidad de la potencia, se lleve a cabo con instrumentos con capacidad de medición Clase A de acuerdo a las normas NMX-J-610/4-3-ANCE o IEC 61000-4-30 vigentes.

Los estudios eléctricos y de calidad de la potencia podrán llevarse a cabo por el propio Centro de Carga o, en su caso, por empresas especializadas y con experiencia en el desarrollo de dichos estudios. Sin embargo, la CRE no ha autorizado ni cuenta con facultades para autorizar a empresas para el desarrollo de estudios eléctricos o de cumplimiento del Código de Red. El estudio de calidad de la potencia se recomienda que tenga una duración de 7 días.

Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 1
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

APLICACIÓN DEL MULTIMEDIDOR CLASE A, NEXUS 1500 EN LOS ESTUDIOS DE POTENCIA Y ANALISIS DE ENERGIA, PARA CENTROS DE CARGA



INTRODUCCIÓN:

El multimedidor El Nexus 1500 es un medidor Clase A. De acuerdo a sus características técnicas que pueden consultarse aquí: [SP-Nexus 1500](#), este multimedidor es capaz de registrar con exactitud todos los parámetros eléctricos y los eventos de calidad de potencia. Sus principales funciones son:

GRABADOR DE FALLAS Y FORMAS DE ONDA DE 16 BITS

- Registra hasta 1024 Muestras / Ciclo y transitorios en 166,000 Muestras/Ciclo
- Registro de Tensión y Corriente con eventos Pre y Post Falla
- Capacidad de Captura de Fallas de hasta x8 de Plena Escala
- Alta Resolución (Convertidores Análogo/Digital de 16 Bits)

DISPAROS POR HARDWARE Y SOFTWARE DISPONIBLES

- Armónicos Individuales hasta el orden 512vo para Voltaje y Corriente
- Armónicos en Tiempo Real de hasta el orden 128vo.
- Cálculos de THD% y Factor K
- Análisis de Calidad de Potencia al orden mayor en el espectro de magnitud armónica
- Disparos de Entradas de Alta Velocidad:
- Grabación de Formas de Onda ante el cambio en Entradas Digitales
- Eventos Digitales y Formas de Onda con estampa de tiempo (1 ms)

MEDICIÓN DE FLICKER EN61000-4-15:

- Medidor de Flicker EN61000-4-15
- Cumple con Norma EN61000-4-15
- Operativo para mediciones 220 VAC a 50Hz y 120 VAC a 60Hz a través de puntos de prueba Estándar.

Debido a que cuenta con 1GB de memoria interna puede almacenar una gran cantidad de registros. Finalmente usa la tecnología propia llamada Accu-Measure, lo que le permite tener la misma precisión durante el tiempo que dure el estudio aun con cambios de temperatura y humedad.

Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 2
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

PARÁMETRO	200 MILI SEG*	1 SEGUNDO*	RESOLUCIÓN PANTALLA
Voltaje (L-N)	0.1%	0.05%	5 Dígitos
Voltaje (L-L)	0.1%	0.05%	5 Dígitos
Corriente	0.1%	0.025%	5 Dígitos
Frecuencia	0.03 Hz	0.01 Hz	5 Dígitos
KW a F.P. Unitario	0.1%	0.06%	5 Dígitos
KW a F.P. 0.5	0.1%	0.1%	5 Dígitos
KVAR (0.5 a 0.9.P)	0.1%	0.08%	5 Dígitos
VAR	0.1%	0.08%	5 Dígitos
PF	0.1%	0.08%	3 Dígitos
Magnitudes Armónicas	N/A	0.2%	3 Dígitos
KW/Hora	N/A	0.04%	16 Dígitos
KVA/Hora	N/A	0.08%	16 Dígitos
KVAR/Hora	N/A	0.08%	16 Dígitos

* Nota: Los valores se expresan en % de Lectura donde aplique (estándar más preciso).
y no en % de Plena Escala (estándar menos preciso).

¿Cómo realizar el estudio de potencia para el código de red?

- Entrevista con el cliente para saber los alcances de la medición (que parte aplica de la normativa del CDR para esa instalación).
- Visitar el sitio para determinar el equipo adecuado para realizar la medición, así como también hacer una evaluación visual/técnica de la instalación. Revisar si hay información técnica (unifilar), datos de placa en motores, etc.
- Cotización del Servicio a realizar.
- Conexión y programación de los equipos.
- Descargar la información recabada.
- Realizar el reporte final y entregar al cliente, destacando los aspectos más importantes para confirmar el cumplimiento o no cumplimiento con lo establecido en el código de red, además con recomendaciones en caso de que no se cumpla en algún punto.

El estudio que se entrega debe de contener la siguiente información:

- Objetivos y/o alcances
- Normas aplicadas.
- Descripción cuantitativa del equipo de medición empleado, incluyendo números de serie de los analizadores de calidad de energía.
- Las gráficas de mediciones eléctricas, indicando los problemas encontrados.
- Recomendaciones y sugerencias para poder cumplir con el CDR.

Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 3
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

A continuación, se presentan varios ejemplos que demuestran las capacidades del medidor Nexus 1500 al realizar los ESTUDIOS DE CALIDAD DE POTENCIA Y ENERGIA.

1. Voltaje y Corriente.

EL medidor Nexus 1500 muestra los valores en tiempo real de las magnitudes de voltaje y de corriente, además de su ángulo. Estos valores pueden ser vistos desde la pantalla del equipo o desde su software [Communicator EXT 4.0](#).

Nota técnica: Se usa la maleta de pruebas [Megger MPRT8430](#) para inyectar valores de voltaje (120V) y de corriente (15A) en 3 fases al Nexus 1500, como se muestra en las siguientes dos imágenes, tanto en el software como en la pantalla del medidor se pueden observar los valores medidos.



Polling

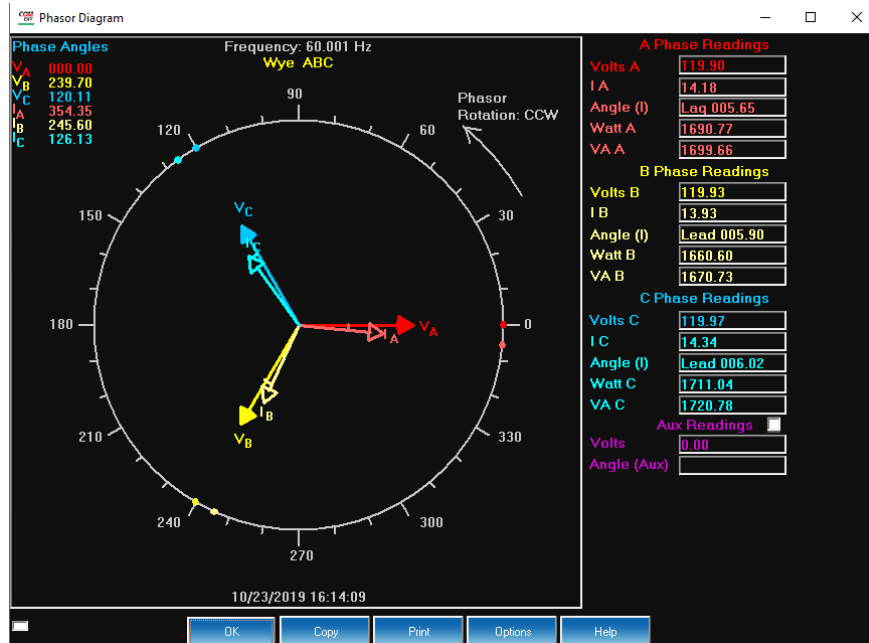
Volts		Current (I)		
	1 sec		1 sec	Maximum
A-N	121.90	A	18.83	11.31
B-N	108.94	B	21.12	11.08
C-N	114.97	C	24.06	14.22
A-B	229.94	Nc	0.00	0.00
B-C	151.44	Nm	0.00	3.13
C-A	187.97	Frequency	60.001	
AUX	0.00			



2. Diagrama Fasorial.

El medidor es capaz de mostrar en forma de fasores los valores de voltaje y corriente con el fin de tener una representación gráfica del comportamiento del circuito eléctrico.

Con los mismos valores de voltaje y corriente del ejemplo anterior se muestran tanto en la pantalla del medidor como en el software [Communicator EXT 4.0](#) el diagrama fasorial de los valores medidos, indicando su magnitud y su ángulo. El software nos mostrará también los valores instantáneos de potencia activa (W) y de potencia aparente (VA)



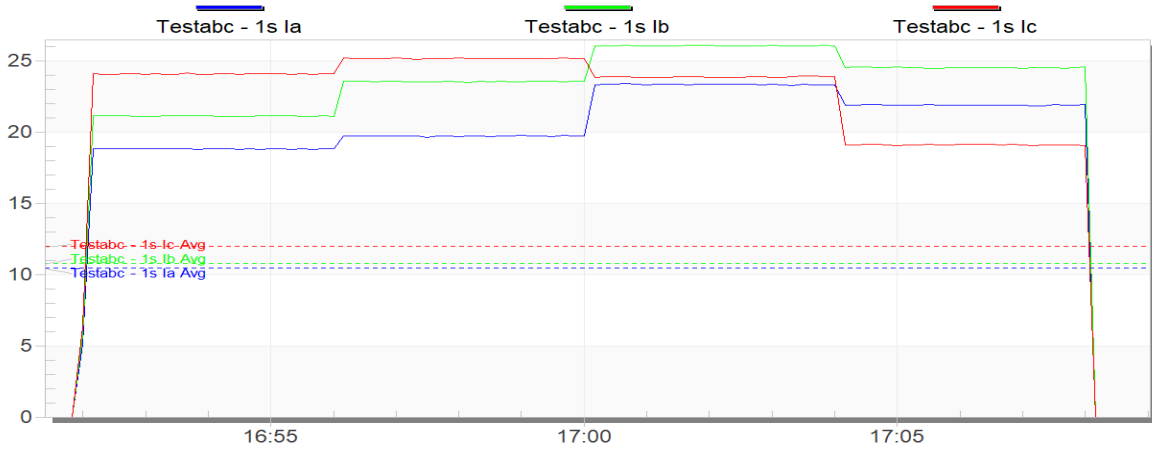
Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 5
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

3. Registro de variaciones de Voltaje y Corriente.

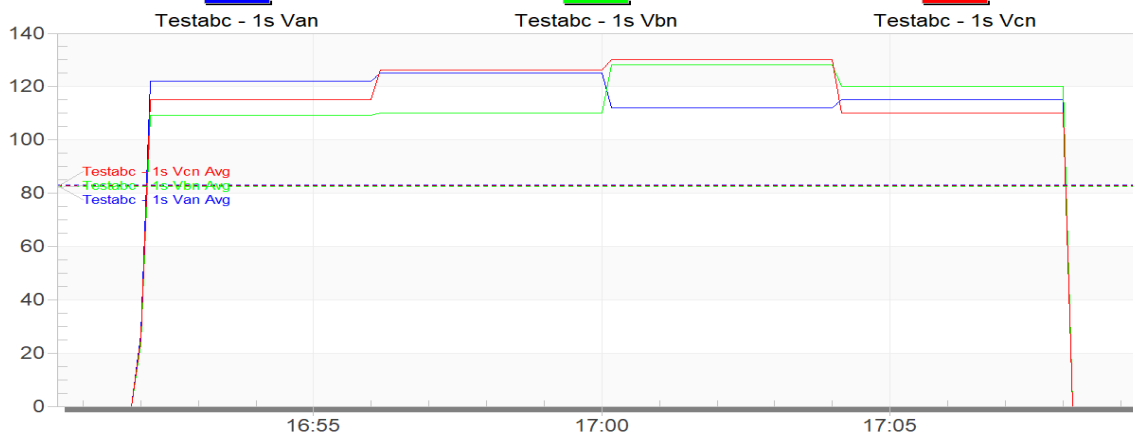
Se puede configurar cualquiera de los 8 registros del medidor para guardar la información de las variaciones de voltaje y corriente. Estos se pueden mostrar en forma de tabla o gráfica.

En este ejemplo se envían variaciones de voltajes y corrientes en 3 fases con una duración de 4 minutos cada una usando la maleta de pruebas [Megger MPRT8430](#). Después de descargar el registro configurado con el software [Communicator EXT 4.0](#) Se Obtiene la tabla y la gráfica que se muestran a continuación. En la gráfica se puede apreciar la magnitud de las variaciones de voltaje, así como también su duración.

Charting and Graphing



Charting and Graphing

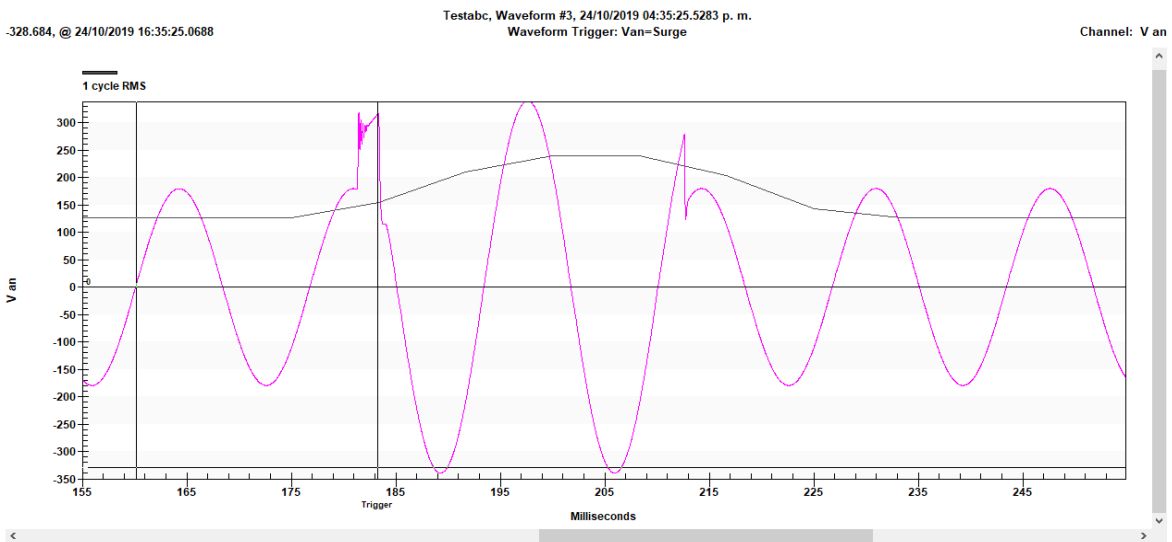
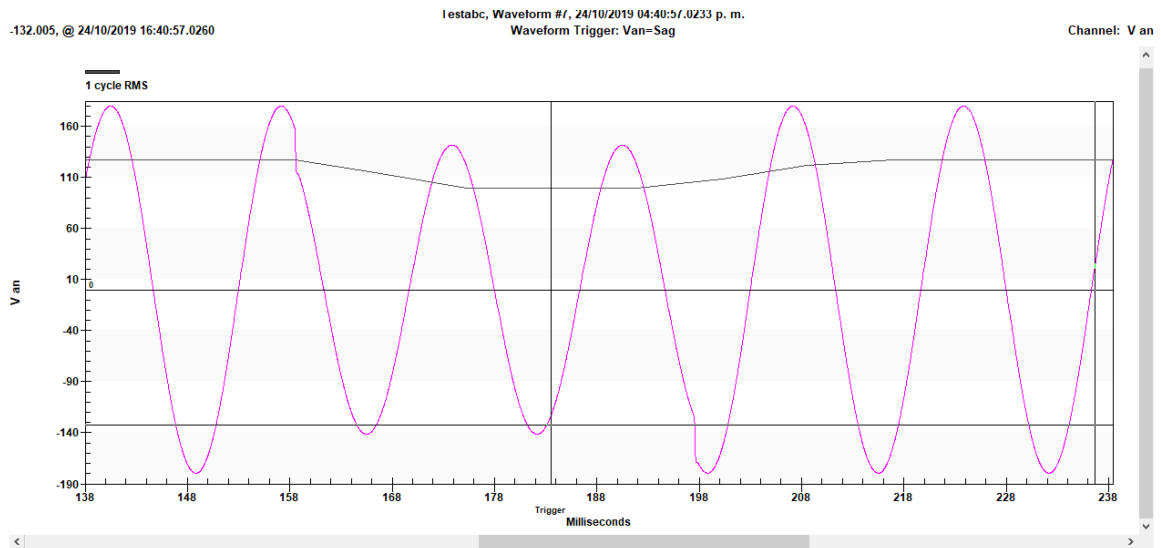


Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 6
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

4. Fluctuaciones.

Debido a la velocidad de procesamiento del medidor, este es capaz de poder detectar fluctuaciones de voltaje o corriente con duración en el orden de los milisegundos. Los valores de detección de una subida o bajada de voltaje/corriente son configurados por el usuario.

Para demostrar esta capacidad usando la maleta de pruebas, se crea una condición para que normalmente envíe 127V a la fase A de voltaje, para que luego realice una bajada (90V) o subida de voltaje (250V) con una duración de 25 ms. Una vez descargados los registros, en la sección de formas de onda se nos muestran todos los eventos generados y podremos observar las fluctuaciones detectadas.



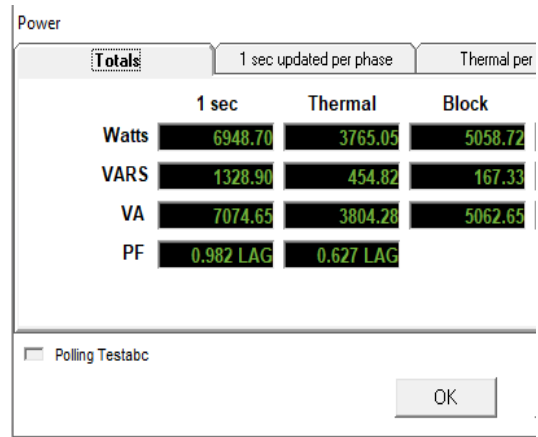
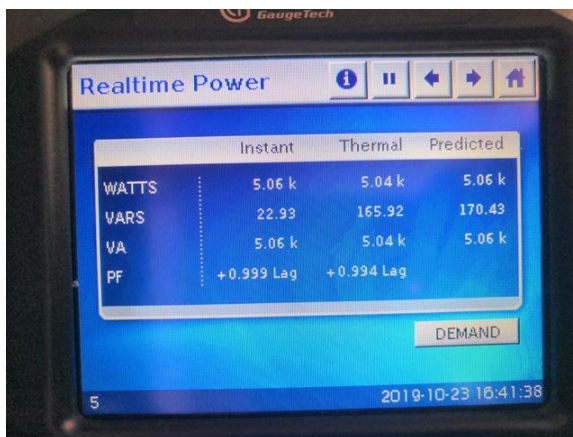
Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 7
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

5. Potencia y Energía.

En estas secciones el medidor y el software del Nexus 1500 [Communicator EXT 4.0](#) nos muestran valores instantáneos de la potencia real (W), potencia aparente (VA) y factor de potencia (PF).



Para mostrar un ejemplo, se usa la maleta de pruebas Megger MPRT8430 enviando 3 fases de corriente y de voltaje en valores de 120V y 15A, en la pantalla del medidor se mostrarán los valores de cada una de las potencias y el factor de potencia, mientras que en la pantalla del software hará lo mismo.



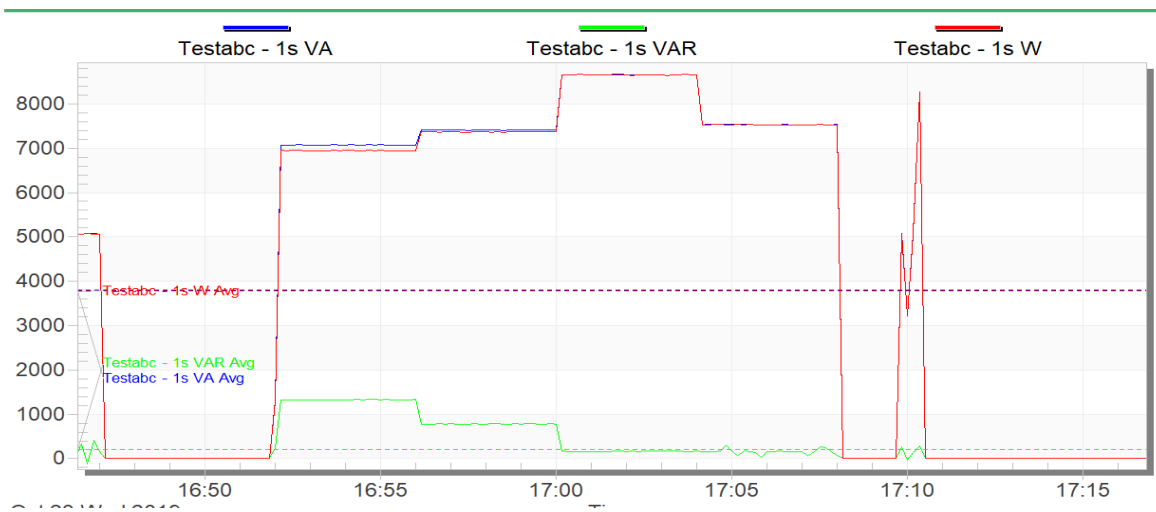
Este medidor al ser bidireccional nos puede mostrar la cantidad de energía consumida o suministrada a la red.

Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 8
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

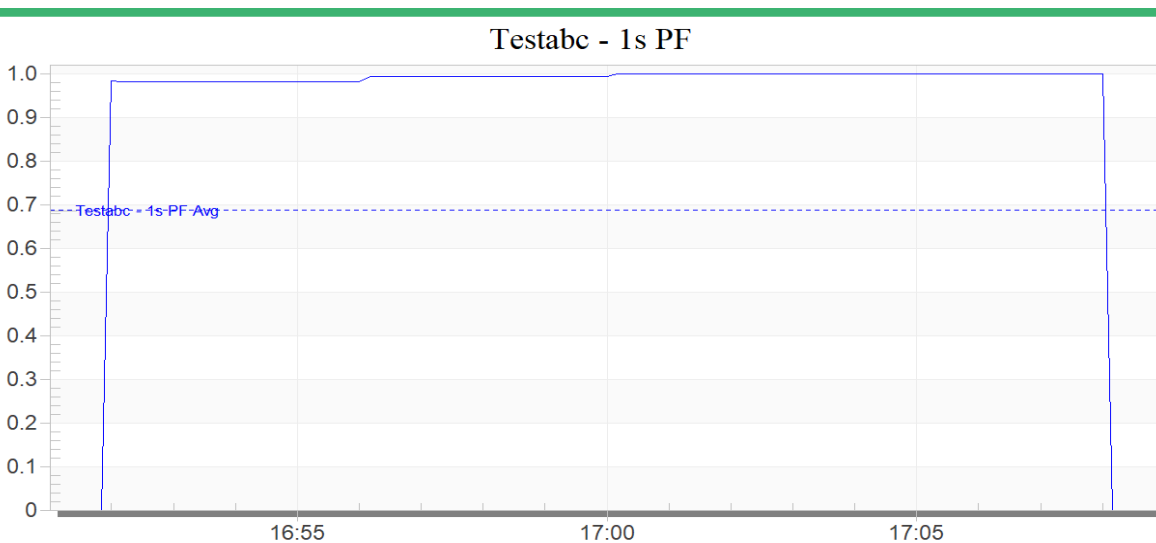
6. Registro de variaciones de Potencia.

Al configurar los registros del medidor para grabar todos los datos de potencia y energía se puede analizar su comportamiento a lo largo del tiempo.

Para este ejemplo se enviaron variaciones de voltajes y corrientes con una duración de 4 minutos cada una usando la maleta de pruebas [Megger MPRT8430](#). Luego de descargar los registros y generar las gráficas, se puede hacer una comparación en el comportamiento de cada una de los diferentes tipos de potencia.



También podemos ver cómo fue la variación del factor de potencia en el tiempo que duró la prueba.

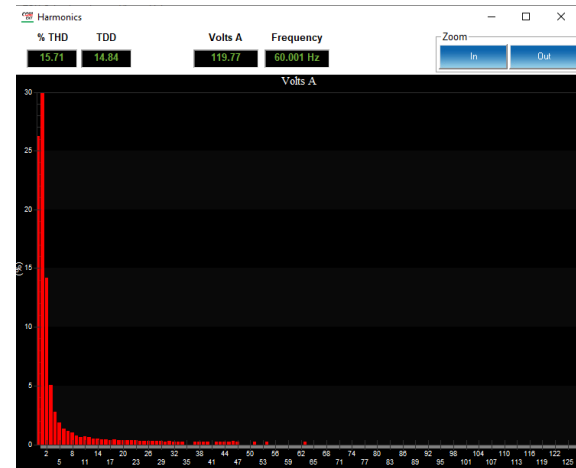
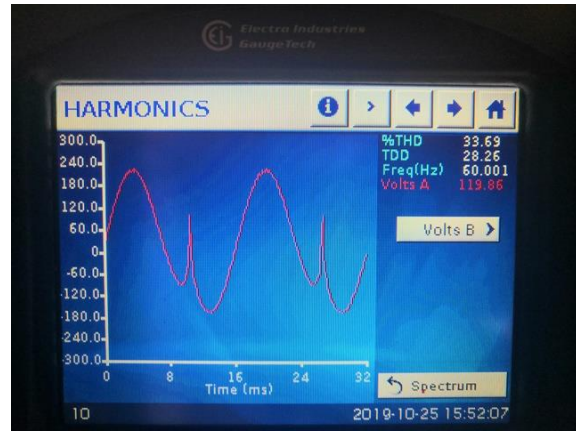
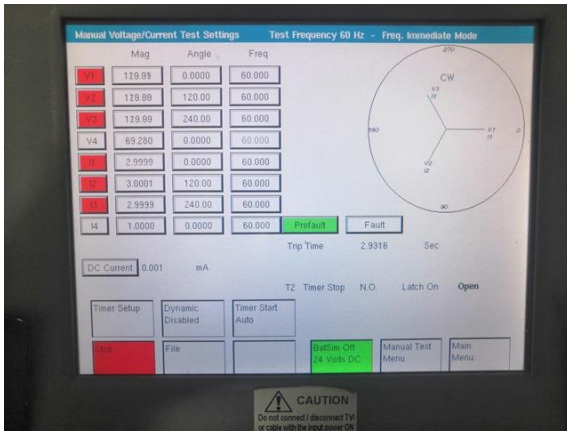


Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 9
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

7. Armónicos.

El medidor es capaz de registrar en tiempo real armónicos de hasta el 128vo orden, tanto en voltaje como en corriente. También es capaz de darnos un valor instantáneo de la distorsión armónica total (THD).

Para demostrar cómo se muestran estos valores en la pantalla del medidor y software, se envía un valor de 120V en las 3 fases de voltaje empleando la maleta de pruebas [Megger MPRT8430](#), luego se selecciona la sección de armónicos y se puede apreciar cómo está compuesta la señal que se está midiendo. Las siguientes imágenes muestran lo grabado en la pantalla del medidor y en el software.



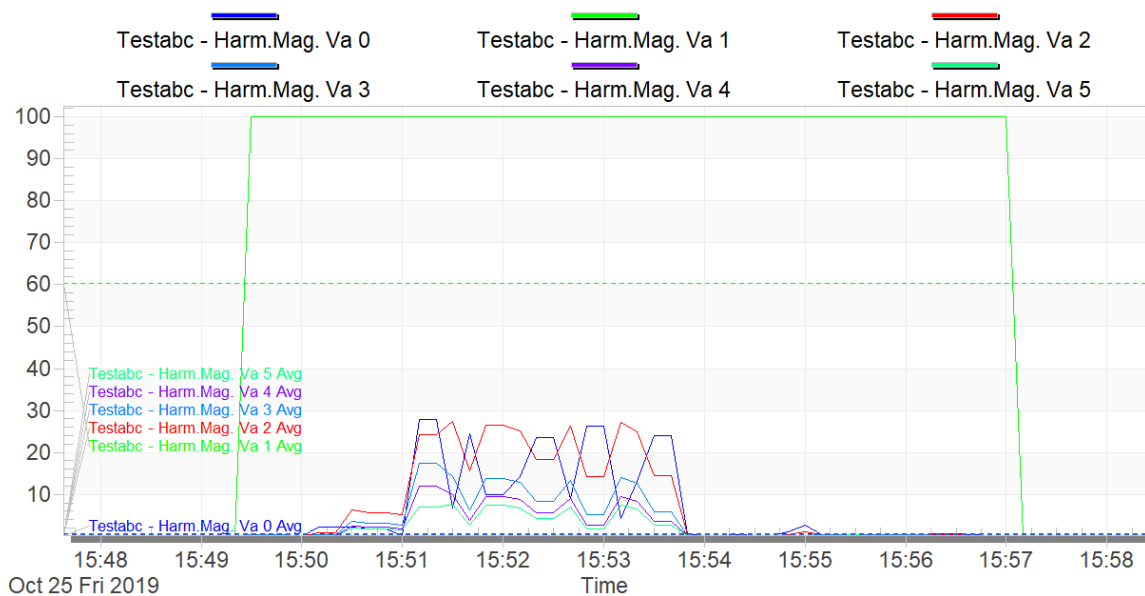
Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 10
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	----------------------

8. Registro de armónicos.

El registro de armónicos nos permite configurar para grabar cualquier armónico de la fase de voltaje o corriente que seleccionemos. Como resultado obtenemos una tabla y una gráfica con el valor de magnitud del armónico en cada instante durante la medición.

Se inyecta una señal de voltaje a la fase A del medidor, después de hacer la grabación de la prueba, se descargan los datos del registro y se procede a graficar. Se pueden observar las magnitudes de varios armónicos durante la prueba.

Charting and Graphing

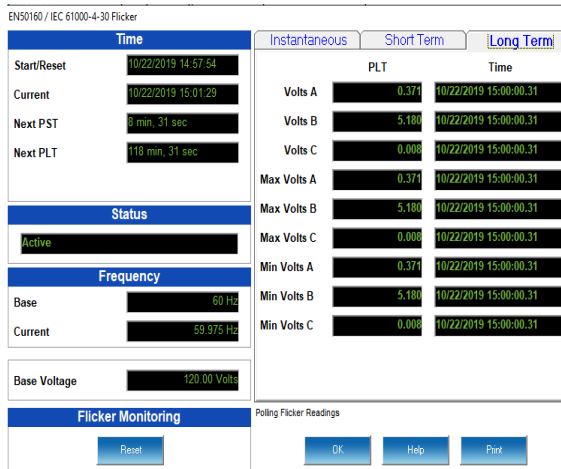
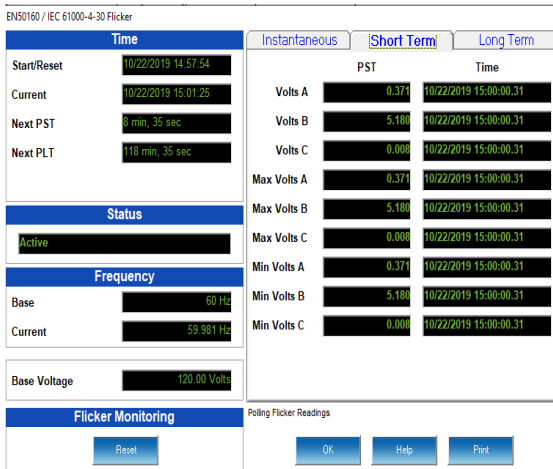
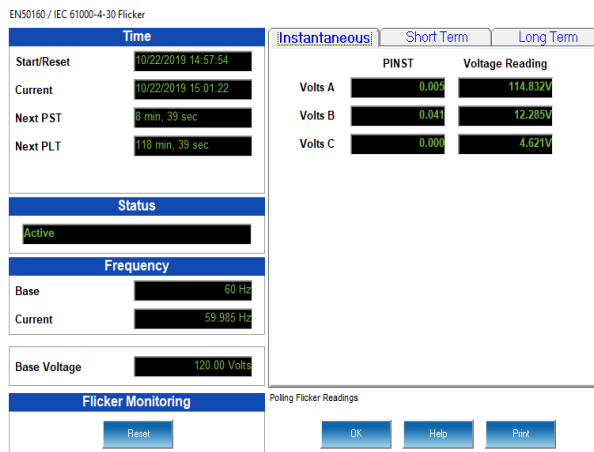
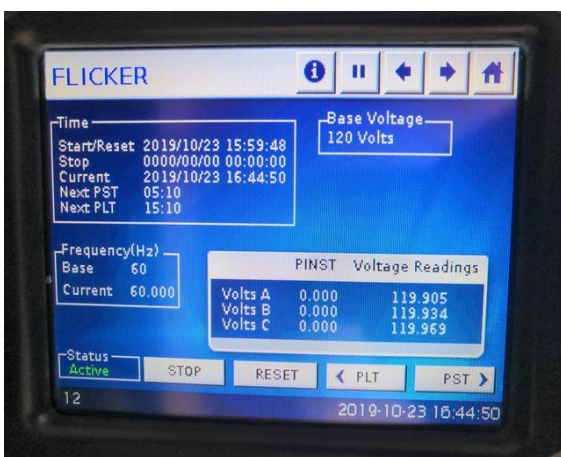


Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 11
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	----------------------

9. Flicker.

El Flicker es un valor que nos cuantifica las variaciones de voltaje que ocasionan un parpadeo que puede llegar a ser molesto en la iluminación del lugar donde se encuentra la instalación eléctrica. El Flicker se mide en tiempos cortos (Pst) y tiempos largos (Plt). La norma **UNE-EN 61000-3-3** "limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y Flicker" indica que el valor de Pst no debe ser mayor a 1, mientras que el valor de Plt no debe de ser mayor a 0.65.

En la pantalla se muestran los valores instantáneos de Flicker, el Pst y el Plt, así como también el momento en que se realizará la siguiente lectura. Finalmente tiene la opción de reiniciar la medición o detenerla.

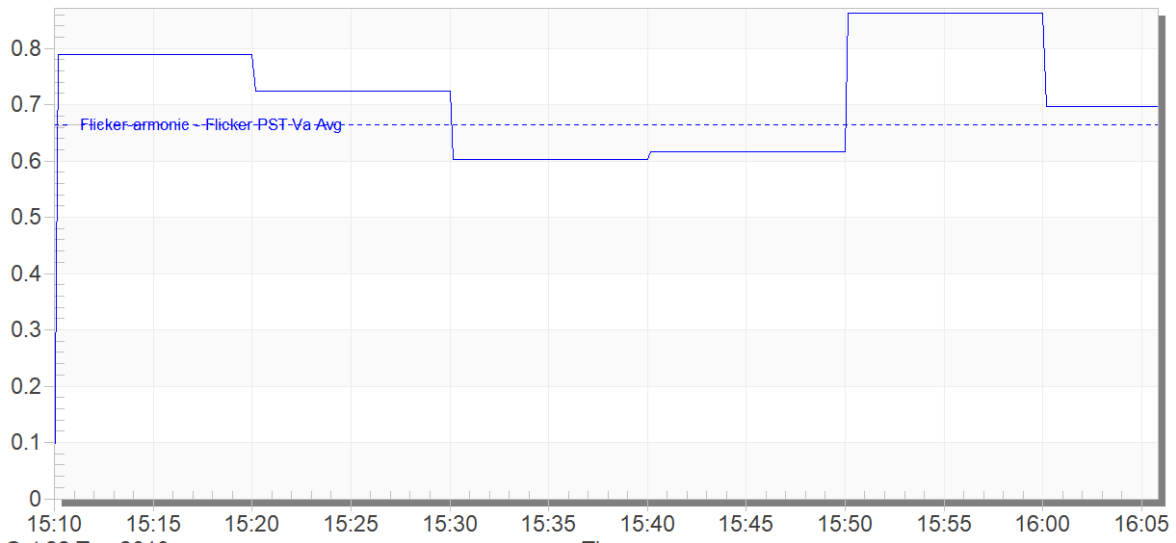


10. Registro de Flicker.

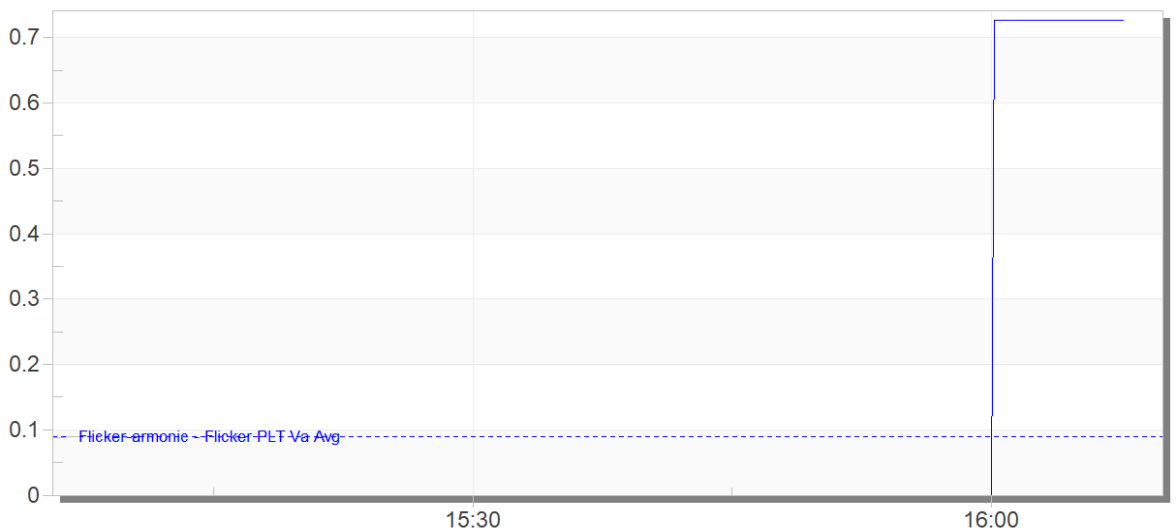
El registro nos permite saber el comportamiento de los niveles de Flicker en un lapso de tiempo. Se puede ver el Pst y el Plt. En tiempos menores a una hora se recomienda obtener los valores del Pst solamente, mientras que en tiempos mayores se deben de obtener ambos valores.

En una medición en un circuito real monofásico, se conecta la fase A de voltaje del Nexus 1500 a la fase de la instalación eléctrica y se deja midiendo por 2 horas. En las siguientes imágenes se muestran las gráficas obtenidas de Pst y Plt durante la medición.

Flicker-armonic - Flicker PST Va



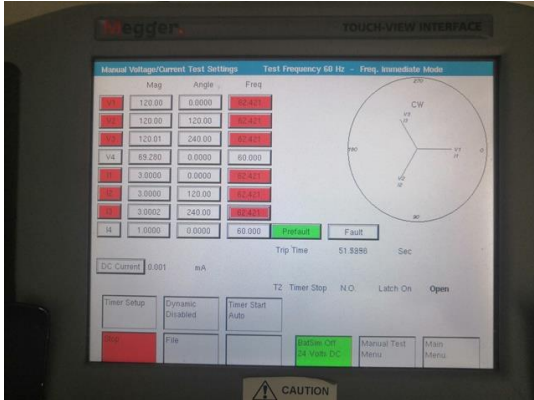
Flicker-armonic - Flicker PLT Va



Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 13
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	----------------------

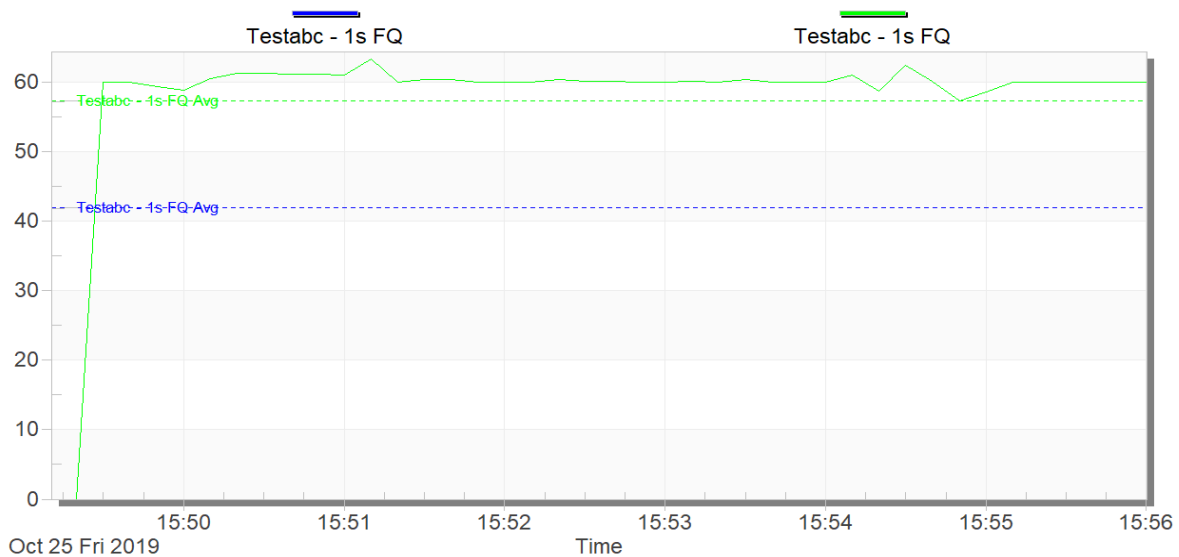
11. Registro de Variaciones de Frecuencia.

El Nexus 1500 es capaz de guardar las variaciones en frecuencia de cada una de las fases de voltaje y corriente medidas.



Para este ejemplo se varía la frecuencia de una de las fases de voltaje empleando la maleta de pruebas [Megger MPRT8430](#). Se configuran los registros para guardar y se ejecuta la prueba. Ya finalizada se descargan los datos del registro a la PC y se analizan los resultados generando la gráfica de comportamiento. Aquí se pueden apreciar de manera clara todas las variaciones de frecuencia que hubo.

Charting and Graphing



Emisión:

NOV 14, 2018

Número De
Revisión:

A

Elaboró:

DAMIAN GLZ

Aprobó:

SAMUEL VALLE

Página:

14

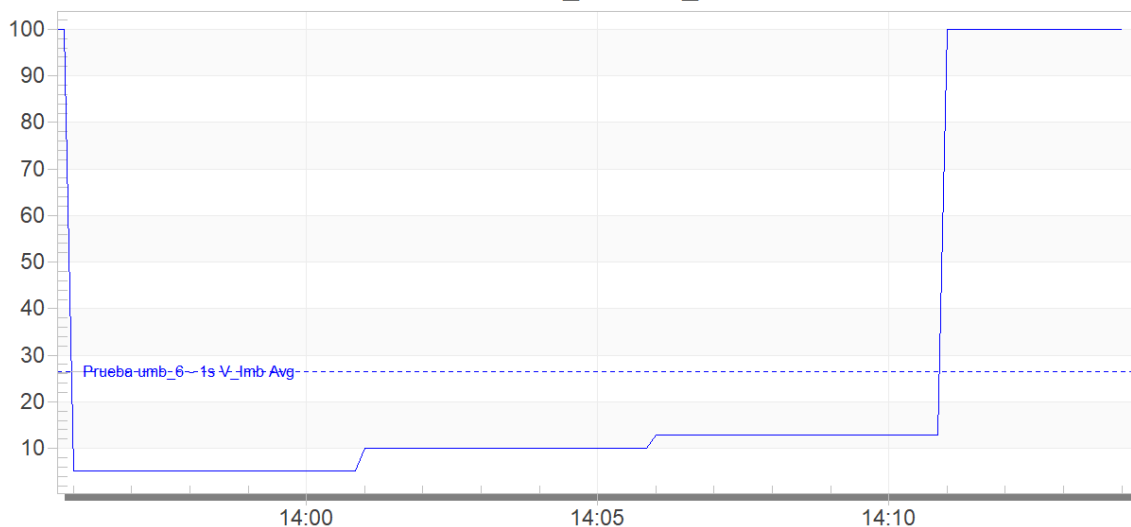
12. Registro de desbalance de Tensión/Corriente.

El equipo es capaz de realizar la medición del desbalance de voltaje y de corriente. Solo es necesario configurar el registro para que el medidor comience a hacerlo.

Para poder probar como se ven estas variaciones en el Nexus 1500 se inyectan valores de voltaje y corriente en 3 fases, luego para este caso se prueba el desbalance de voltaje, por lo que se varían los valores de magnitud y de ángulo de cada una de las 3 fases con el fin de que el circuito quede desbalanceado. El medidor nos dará un valor entre 0 y 100 dependiendo el nivel de desbalance. Después de descargar el registro a la PC se obtiene la siguiente gráfica.

Charting and Graphing

Prueba umb_6 - 1s V_Imb



CONCLUSIONES.

El medidor Nexus 1500 Clase A, es un equipo TOPE DE LINEA del fabricante norteamericano ELECTROINDUSTRIES GAUGETECH. Es un equipo fabricado 100% en el estado de Nueva York en los EUA. Se usa ampliamente en el ambiente industrial por su precisión y aguante a condiciones severas no solo medioambientales, sino también a las propias de una subestación. SE USA EN LAS SUBESTACIONES DE CFE. Este equipo tiene una capacidad de almacenamiento y presentación vía software de todo lo que graba, haciendo que las graficas presentados en el reporte faciliten la detección de TODOS LOS PARAMETROS ELECTRICOS QUE SOLICITA EL CODIGO DE RED.

Emisión: NOV 14, 2018	Número De Revisión: A	Elaboró: DAMIAN GLZ	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 15
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	----------------------