



Aplicaciones del GPTR



Contenido

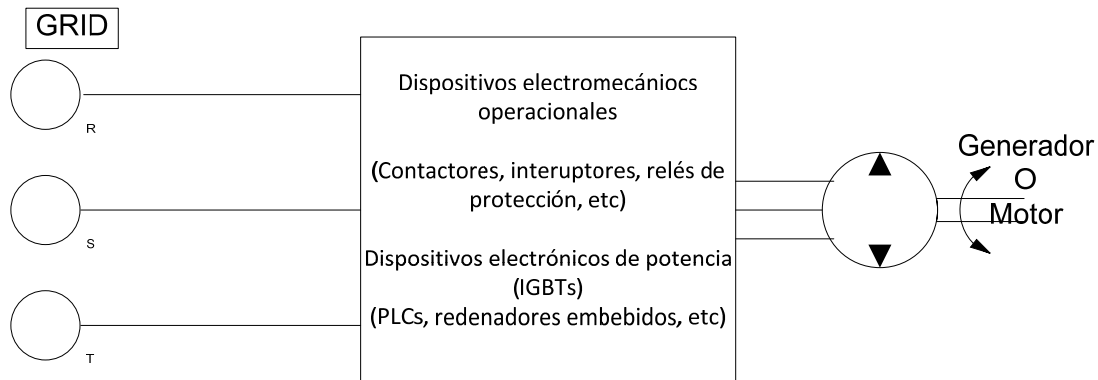
El GPTR para la creación de equipos de prueba automática (ATE).....	2
Como se producen los cambios en las salidas del GPTR?	4
¿Por qué el GPTR incluye un Analizador de Red Trifásica 4 cuadrantes?	4
Uso del GPTR para comprobar calibraciones y linealidades de Aalizadores de Red Trifásica ..	5
¿Cómo se controla el GPTR?	6



El GPTR para la creación de equipos de prueba automática (ATE)

El GPTR es un equipo de laboratorio que genera una red trifásica controlable en todas sus características (frecuencia, voltaje en cada fase, ángulo de defasaje entre fases) y simultáneamente dispone de 3 generadores de corriente, síncronos con los anteriores, capaces de suministrar hasta 5 Amperios, y también controlables en amplitud y fase relativa. El propósito de estos tres generadores de corriente se puede comprender mejor al considerar sus aplicaciones.

Originalmente el GPTR se desarrolló para la creación de una red trifásica cuyos parámetros pudieran ser fácilmente cambiables mediante programación con objeto de hacer test de equipos de control de aerogeneradores, aunque es totalmente genérico. Consideremos un conexión simplificada de un generador, o un motor o un convertidor de potencia, a la red, en la siguiente figura.



Este diagrama se puede descomponer como muestra la siguiente figura.

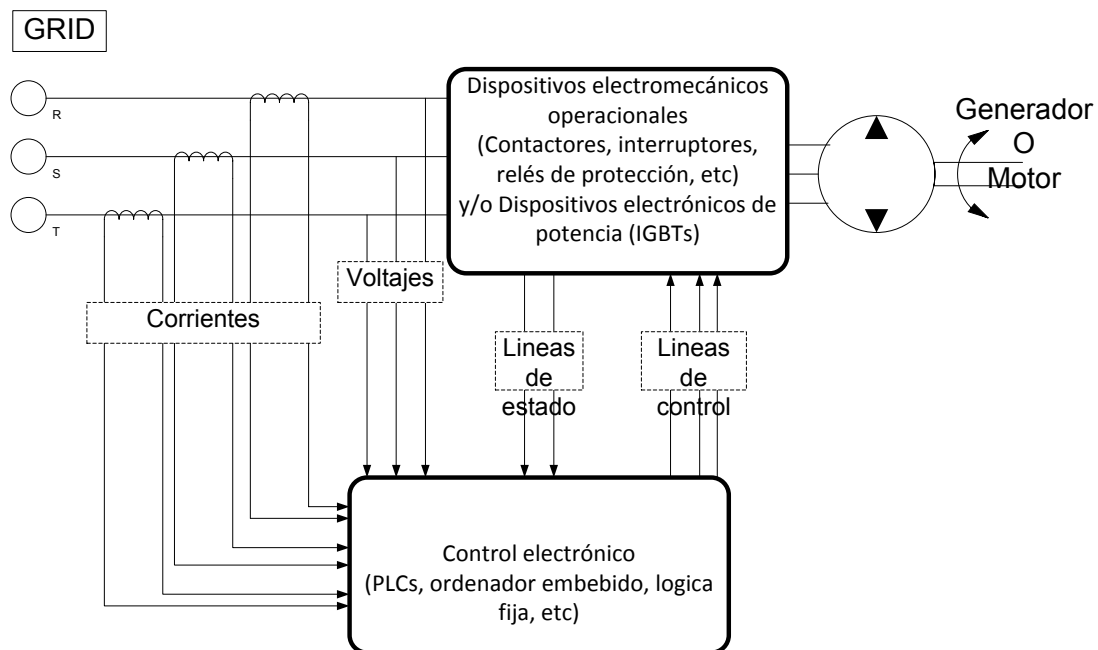


Fig2 – Situación real.



Donde la parte "Control electrónico" controla los dispositivos de potencia (electromecánicos o electrónicos) a partir de las señales de estado de los mismos y de las medidas de potencia (voltajes y corrientes) de la instalación. Este tipo de diagrama se puede aplicar a cualquier instalación moderna que gobierne un motor o un generador o un convertidor, etc.

Considerando este diagrama la siguiente figura muestra cual es el papel del GPTR.

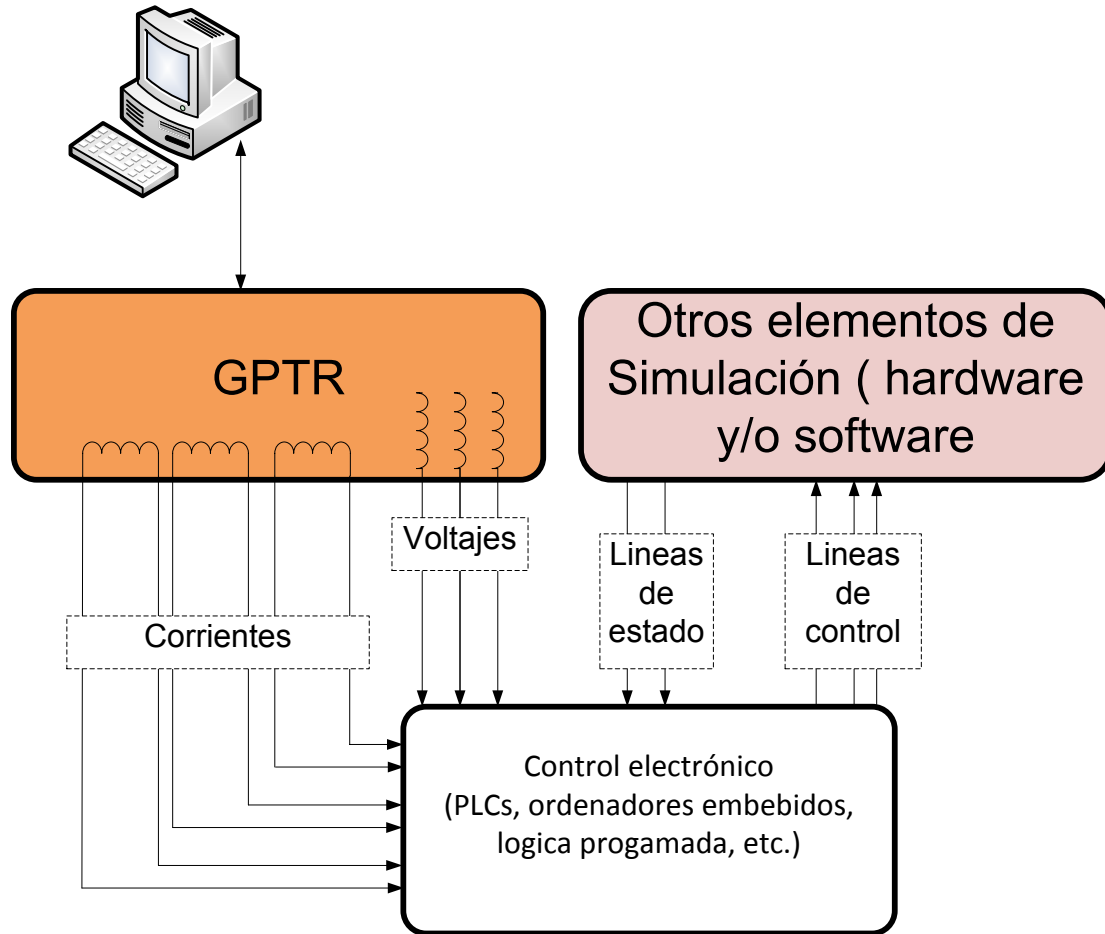


Fig 3 – Ambiente de prueba, depuración y validación

Típicamente el "Control electrónico", tanto si se implementa con un PLC, o un ordenador embebido, o en lógica programada, etc, toma decisiones sofisticadas basadas en algoritmos que tiene embebidos. Las fases de pruebas de estos algoritmos pueden ser muy largas y, si se realizan usando las etapas de potencia de la instalación real, pueden conllevar riesgos importantes, debido a los voltajes controlados y/o la potencia, además de no permitir mas que unas posibilidades reducidas de reproducción de casos reales.

Las señales que le llegan al "Control electrónico" correspondientes a los voltajes de la red son de bajo consumo (solo para medida), generalmente a través de transformadores de reducción (en caso de Media tensión). Las corrientes en cada fase se miden utilizando transformadores que reducen las corrientes reales de instalación a rangos de 0 a 1 Amp o 0 a 5 Amp.



Por tanto, la solución para las pruebas de algoritmos y sus parámetros, así como para las pruebas funcionales de un “Control electrónico” en este tipo de instalaciones se puede realizar de forma más cómoda y segura mediante un GPTR, en un ambiente de pruebas como el mostrado en la figura anterior. Esta solución tiene un conjunto de ventajas, entre ellas:

1. Es un ambiente seguro, ya que todas las señales de alta tensión del GPTR están protegidas contra consumos no de medida.
2. Es posible generar condiciones muy diversas, y secuencias de las mismas, de una forma muy flexible y cómoda, incluso para condiciones muy difíciles de reproducir en la realidad.

En el ambiente real, las corrientes que fluyen por las fases de la red corresponden con la respuesta del dispositivo de potencia (generador, motor, convertidor): es decir, para un determinado voltaje en la red la corriente de cada fase dependerá de las características del generador, motor, convertidor que esté conectado. Sin embargo en un ambiente de pruebas y simulación con el GPTR se pueden controlar de forma independiente los generadores de corrientes y los de voltaje, de forma que es posible “simular” una carga arbitraria (el GPTR genera señales en los **cuatro cuadrantes**).

Como se producen los cambios en las salidas del GPTR?

Existen dos conceptos clave a recordar:

- a) Todos los cambios se producen cuando la amplitud de la señal pasa por 0. Esto minimiza los efectos transitorios que puedan ocurrir si existe algún elemento reactivo conectado (trafo, condensador).
- b) Existe un parámetro específico para cada generador (de voltaje y de corriente) que controla como se incrementa la amplitud y otro de cómo se decrementa.

¿Por qué el GPTR incluye un Analizador de Red Trifásica 4 cuadrantes?

Para poder calibrar los valores de los generadores en cualquier momento, después de que se han “forzado”. Véase la siguiente figura que muestra un diagrama de bloques interno del GPTR.

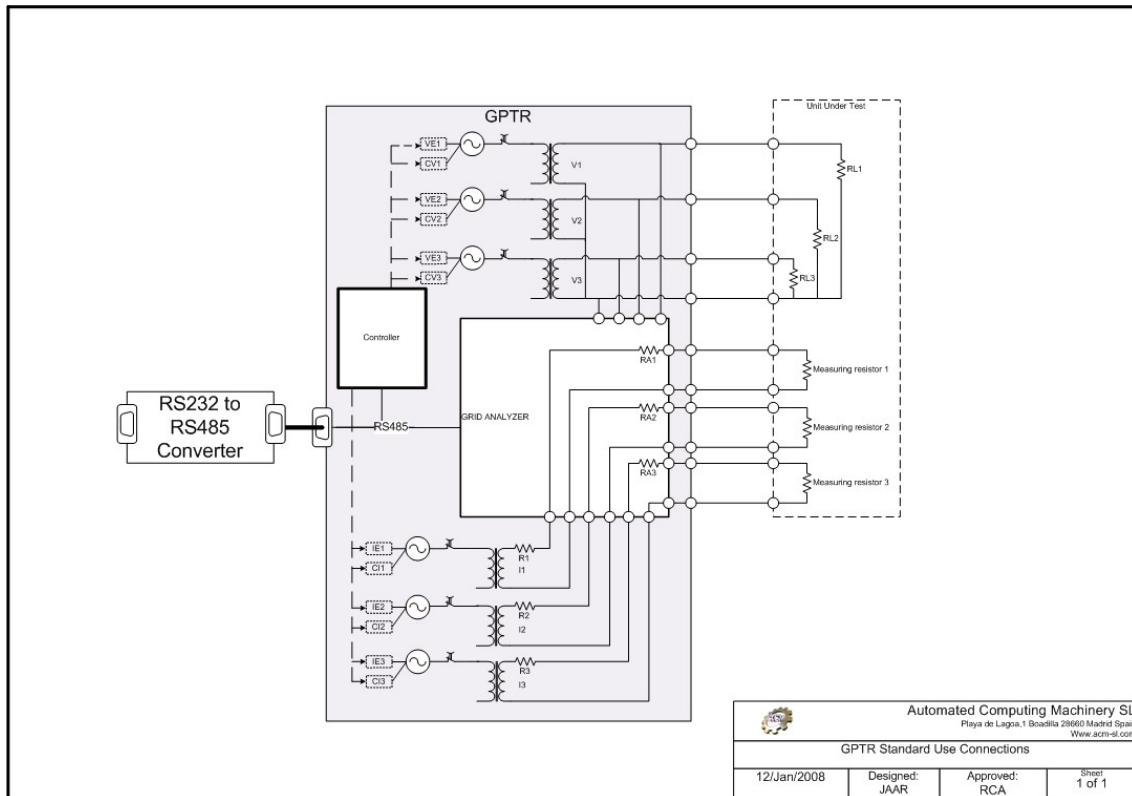
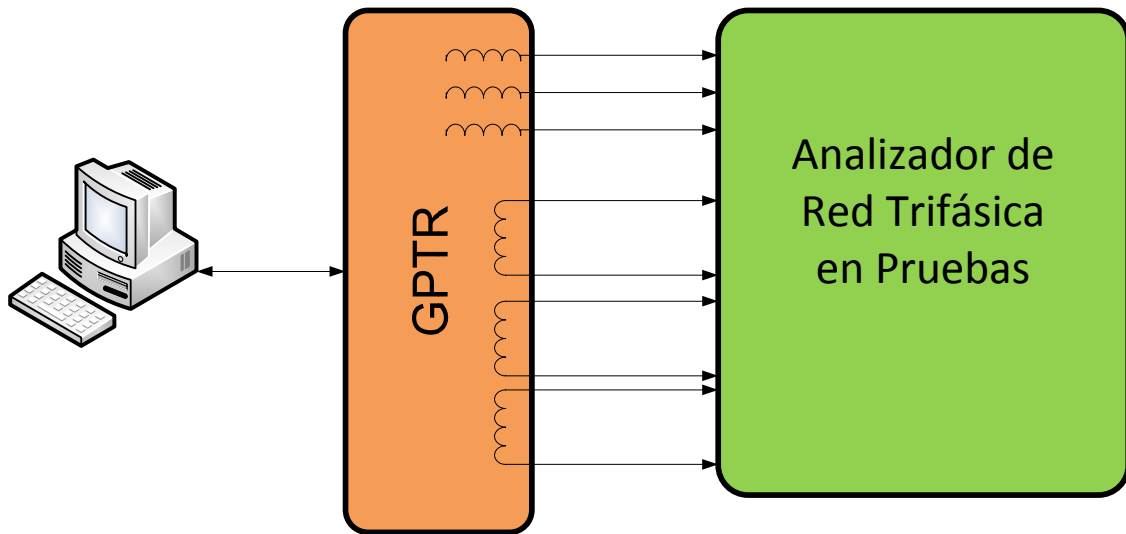


Fig 4 – GPTR block diagram

La calibración de los generadores del GPTR se hace mediante el comando “Calibracion”, en cualquier momento. En la práctica solo es necesario utilizar este comando una vez, cada vez que se haya producido un cambio en la carga.

Uso del GPTR para comprobar calibraciones y linealidades de Analizadores de Red Trifásica

Esta es una aplicación simple y directa del GPTR. Ver figura siguiente.



¿Cómo se controla el GPTR?

Mediante programación (no existen botones ni mandos en el GPTR), a través de comandos ASCII via una línea RS485.

Para facilitar la programación, el GPTR se suministra con una DLL compatible con VisualBasic, (y por tanto usable con cualquier ambiente de desarrollo de aplicaciones compatible con VBA: VisualBasic, VisualC, Excel, Word, etc). Se incluye también un ejemplo realizado en Excel, con código fuente abierto, que constituyen un buen punto de comienzo para el desarrollo de cualquier programa de pruebas automáticas que use el GPTR, y, potencialmente, cualquier otro hardware o software adicional de simulación para completar el ambiente de pruebas.

(“http://www.acm-sl.com/ingenieria/instrumentation/3-phase-grid-subsystems/gptr-3-phase-grid-generator-and-load-simulator/Excel-GPTR_Command-v1.pdf”). La siguiente figura muestra la interfaz de usuario de esta aplicación.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	N
1	Variable	Values	Units	Phase angle	Relative Phase Angle	cosFi	Active Power	Reactive Power	Ramp Up	Ramp Down	Units	Grid Analyzer reading
2	V1	390	V	0					120	50	V/cycle	0
3	V2	390	V	120					120	50	V/cycle	0
4	V3	390	V	240					120	50	V/cycle	0
5	All together	390	V									
6												
7	I1	500	A	45	45	0,7071	137.886	137.886	120	50	A/cycle	0
8	I2	500	A	165	45	0,7071	137.886	137.886	120	50	A/cycle	0
9	I3	500	A	285	45	0,7071	137.886	137.886	120	50	A/cycle	0
10	All together	500	A	All together	45		413.657	413.657				
11												
12												
13	Frequency	50	Hz									0,0
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												

Esta aplicación Excel calcula y presenta información adicional sobre potencias, factores de potencia, estado de las líneas de comunicaciones y estado de las cargas conectadas al GPTR. Por ejemplo, si un generador de corriente es desconectado de su carga, la celda correspondiente a su valor en la hoja de cálculo cambia de color.

Desde luego el usuario puede utilizar además toda la potencia de cálculo que le da Excel para realizar otros cálculos, almacenar valores, etc, así como:

- Especificar secuencias para cada generador
- Representación gráfica de los resultados de las secuencias.
- Almacenamiento de patrones de prueba, su ejecución y el almacenamiento de estas pruebas para estudios posteriores.