

LP-SW902FGP Switch Ethernet de 9 puertos tipo Midspan con 8x puertos 10/100M PoE mas 1x puerto 10/100/1000M de cobre intercambiable por un puerto SFP Gigabit. Prueba de especificaciones de salida PoE.

LPSW902FGP_TST_SPB01W



LP-SW902FGP

Switch Ethernet de 9 puertos tipo Midspan con 8x puertos 10/100M PoE mas 1x puerto 10/100/1000M de cobre intercambiable por un puerto SFP Gigabit. Prueba de especificaciones de salida PoE.

El propósito de esta prueba es la de someterlo a estrés alrededor de sus valores máximos a una temperatura ambiente de 24°C aproximadamente durante dos sesiones de 9 horas en dos días consecutivos.

Al mismo tiempo, se observará la temperatura más alta obtenida en la prueba, en el disipador de calor de uno de los módulos de salida PoE del equipo.

La prueba será realizada a un voltaje reducido de entrada cerca de los 100 VAC, esto estresará a la fuente dado que deberá subir su consumo de corriente para mantener sus valores de potencia de salida y voltaje.

La sumatoria de la carga impuesta será para los efectos de esta prueba ligeramente superior a la especificada de 112 Watt en un 3.19%, es decir: 115.57 Watt.



A Detalles de la Mesa de prueba

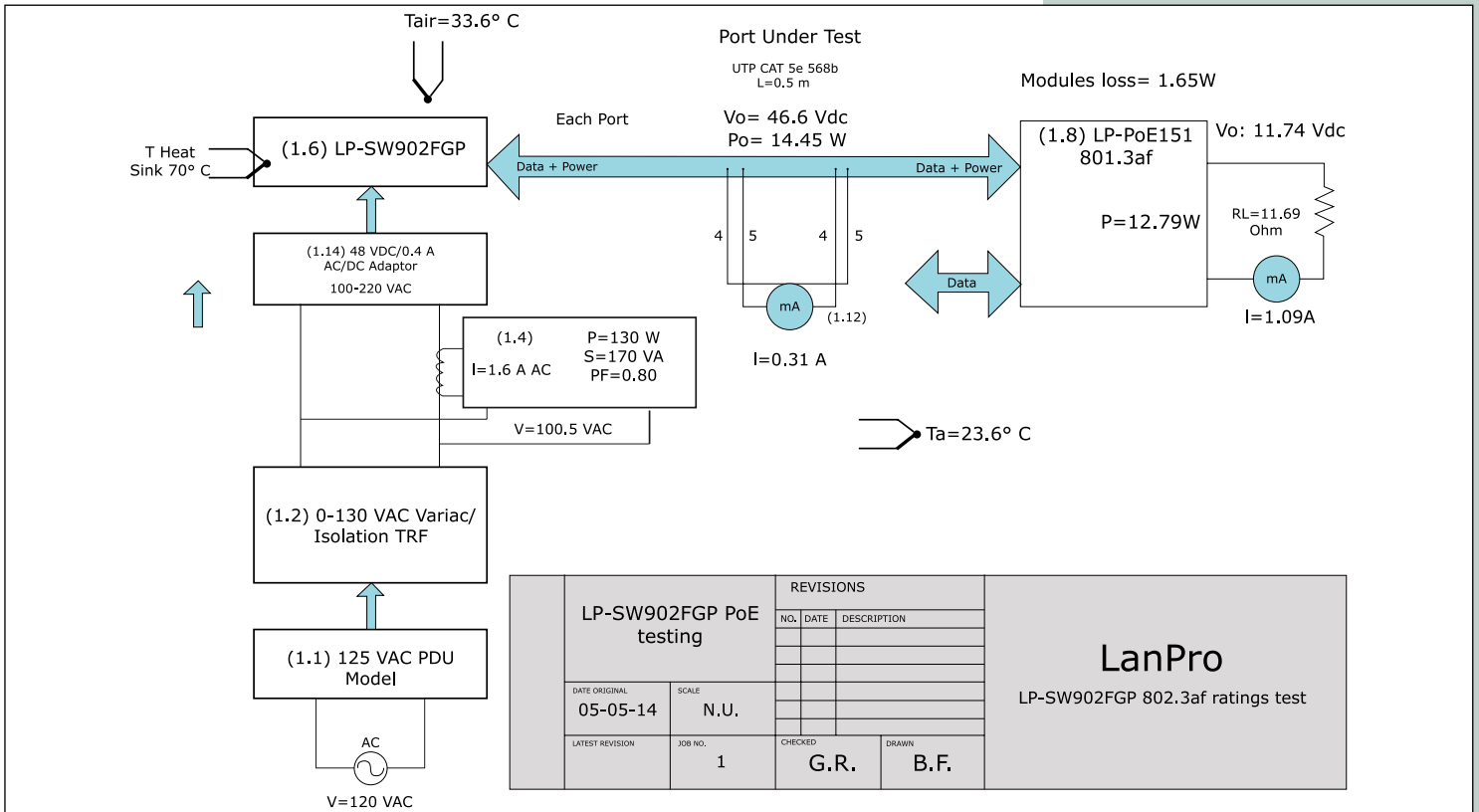
La mesa de prueba de la figura 1 incluye las siguientes partes:

a.-	Un (1) Regleta de Alimentación de potencia LP-RU07107PPDU con protección de sobrecorriente, picos de sobrevoltaje y radiofrecuencia.
b.-	Un (1) Transformador de aislación con Variac B&K Precision Modelo 1653A.
c.-	Un (1) Arnés para medición de Voltaje y Corriente de línea.
d.-	Un (1) Multímetro de Potencia tipo Pinza B&K Precision Modelo 5330A.
e.-	Un (1) Termómetro Dual K-Type B&K Precision Modelo 630.
f.-	Un (1) Switch PoE LanPro LP-SW902FGP.
g.-	Ocho 0.5 m Patch Cords CAT 5e.
h.-	Ocho (8) LP-PoE151 Splitters 802.3af PoE con la salida ajustada en 12 VDC.
i.-	Ocho (8) Cables de salida para los Splitters LP-PoE151 para su conexión a las cargas resistivas.
j.-	Una (1) carga resistiva de 24 puertos de 11 Ohm por Puerto a 24°C ±10%.
k.-	Un (1) Arnés para medición de Voltaje y Corriente en puertos Ethernet PoE.
l.-	Dos (2) Multímetros B&K Precision Modelo 390A con sus puntas de prueba.
m.-	Un (1) Arnés para medición de Voltaje y Corriente en salida de Splitter PoE LP-PoE151.



Figura 1

B Diagrama esquemático



C Secuencia de prueba

1 Temperatura inicial del ambiente

Una termocupla tipo K mide la temperatura ambiente alrededor de la mesa de prueba para efectos de comparación, la lectura resulta: $T_{amb} = 23.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, tal como se muestra en la Figura 2.



Figura 2

2 Ajuste del voltaje de entrada (AC Input Voltage adjustment)

Para el ajuste del voltaje de entrada AC se ha seleccionado un Variac Autotransformador aislado modelo 1653A de B&K Precision con una corriente máxima de 2 Ampere AC.



Figura 3

3 Voltaje AC de entrada medido: 100.5 VAC

Requerimos probar el Switch **LP-SW902FGP** en situación de estrés de corriente, con un voltaje bajo de línea, menor a 10% del nominal de 120VAC, resultando un valor de V_{in} : 100.5 VAC inferior en 16.25% tal como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Voltaje AC de entrada

4 Corriente de línea de entrada de potencia

La corriente de línea medida resulta ser 1.6 A para las condiciones de carga mencionadas anteriormente, por favor observe la Figura 5.



Figura 5. Corriente de línea medida: 1.6 Ampere AC

5 Medición de potencia real

El valor medido de potencia real es de 130 W tal como se observa en la Figura 6.



Figura 6. Potencia Real medida = 0.13 KW

6 Potencia Aparente (Volt-Ampere)

El valor medido de potencia aparente resultó ser 0.17 (KVA).



Figura 7. Medida de potencia aparente: 0.17 KVA

7 Medición del factor de potencia

El factor de potencia resultó ser 0.8.



Figura 8. Factor de potencia medido: 0.80

8 Diferencial de temperatura Tamb - Tair

Un diferencial de temperatura se desarrolla entre la temperatura ambiente y la del aire expelido por los ventiladores traseros del Equipo bajo prueba, y resultó ser 9.7 °C después de 4 horas de operación y estabilización.



Figura 9. Diferencial de temperatura medio

9 Vista frontal del Switch LP-SW902FGP mostrando los Leds indicadores de estado

La primera fila de arriba hacia abajo de Leds indica en rojo si el Puerto está activo en modo fuente PoE ya que tiene conectado un dispositivo compatible IEEE 802.3af como carga.



Figura 10. Mostrando los indicadores tipo LED

10 Medida de la corriente y el voltaje de salida del puerto Ethernet-PoE

Se requirió un arnés con conectores para interceptar la corriente y el voltaje de salida del Puerto Ethernet-PoE y poder conectar los multímetros y se midió una corriente de 0.31 Ampere y un voltaje de 46.6 DC Volt.

Al calcular la potencia DC resultó un valor 14.4460 Watt saliendo del puerto en particular. La suma de las potencias individuales de todos los puertos resulta ser: $14.4460 \times 8 = 115.57$ Watt, lo cual produce una ligera sobrecarga de 3,57 Watt sobre el valor máximo ofrecido en las especificaciones de 112 W, esto produce un estrés sobre todo el circuito de 3.19%), lo que indica que es una condición extrema para la prueba. En la Figura 11 puede observarse el montaje y los valores leídos.



Figura 11. PoE port values

11 Splitters PoE conectados a la carga resistiva (1.10)

Cada Puerto se ha cargado con un splitter modelo LP-PoE151 IEEE 802.3af que alimenta a su vez una resistencia de carga. Se ha ajustado el voltaje de salida con su switch selector en 12 VDC. En la Figura 12 se muestra a los 8 splitters conectados a la carga resistiva simultáneamente.



Figura 12. Splitters conectados al Switch PoE

12 Splitters conectados al Switch PoE

Una carga resistiva enfriada con ventilador se construyó con un valor típico por canal de 11.69 Ohm en caliente.



Figura 13. Carga resistiva

13 Medición de carga resistiva

La salida del Splitter se midió y resultó en un voltaje 11.74 VDC y una corriente de 1.09 ADC, se calculó la potencia por circuito resultando ser 12.79 W.

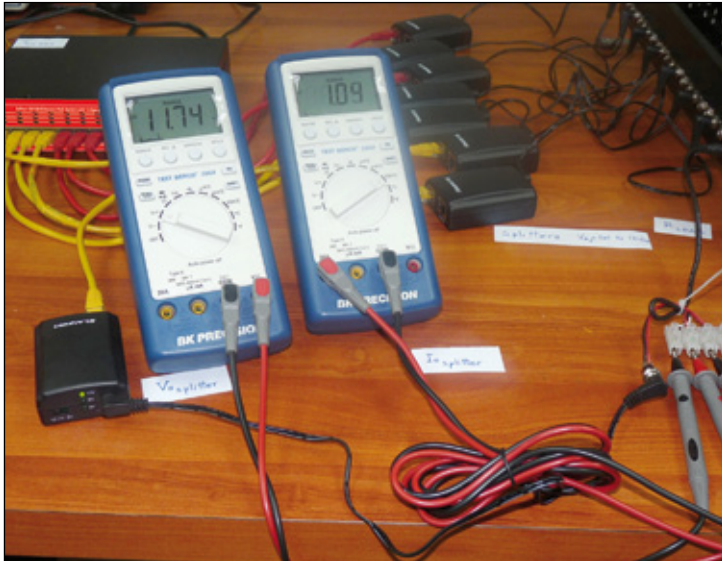


Figura 14. Medición de Carga por circuito

14 Temperatura de la fuente de poder

Se midió la temperatura de la fuente de poder después de varias horas de operación y resultó ser 56.3°C.



Figura 15

15 Resultados

Entrada AC	Potencia Activa AC (W)	130
	Potencia Aparente AC (VA)	170
	Factor de Potencia AC (PF)	0.8
	Voltaje de entrada AC (V)	100.5
	Corriente de entrada (A)	1.6
Puerto Ethernet-PoE	V _{poe} Voltaje de salida DC (V)	46.6
	I _{poe} Corriente de salida DC (A)	0.31
	P _{poe} Potencia DC (W)	14.4460
Salida Splitter hacia carga resistiva	Voltaje de salida DC (V)	11.74
	Corriente de salida DC (A)	1.09
	Potencia DC (W)	12.79
Suma de potencias saliendo de puertos Ethernet-PoE	8 x (P _{poe}) (W)	115.57
Diferencia de Temperatura	4 horas (°C)	9.7
Temperatura de Fuente de poder	Tps (°C)	56.3
Temperatura máxima en disipador de potencia PoE	(°C)	70.0

16 Conclusiones

Después de esta prueba llegamos a las siguientes conclusiones que podría guiar al usuario en cómo operar seguramente el switch LP-SW902FGP.

El Switch se comporta dentro de los parámetros de diseño, sin temperaturas excesivas. La Fuente de poder está debidamente sub-rateada para operar en temperaturas superiores a los 30 °C.

Precaución: No deberá excederse el límite de diseño de 112 W a temperatura ambiente hasta los 30°C, a partir de esa temperatura ambiente, deberá de-ratearse linealmente como se indica más adelante para evitar disminuir la fiabilidad o producir recalentamiento y daños.

■ Carga segura

Aunque la capacidad máxima de la fuente es de 200 W, la suma de las potencias de salida de todos los puertos del switch no deberá exceder de 112 W a temperatura ambiente debido a las limitaciones de diseño de los puertos. Esto es así para mantener dentro del área segura de operación al equipo.

Si Ud. planea operar este switch sobre 30°C de temperatura ambiente, deberá de-ratear linealmente hasta 0 Watt de salida a 40°C.

■ Ejemplo: Temperatura ambiente de operación de 35°C

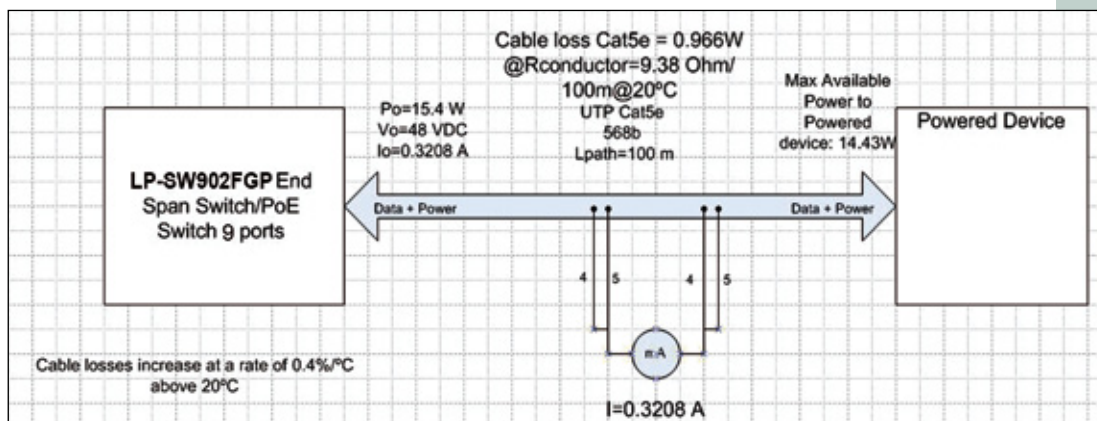
Antes de cargar los puertos de salida del Switch con dispositivos compatibles con el estándar PoE IEEE 802.3af, deberá calcular la carga máxima aplicada a dichos puertos. Para ello utilice la siguiente fórmula:

$P_{max} = -11.2 \times (T_{oper} - 30) + 448 \text{ [W]}$
$P_{max} = -11.2 \times (35 - 30) + 448 \text{ [W]}$
$P_{max} = 56.0 \text{ [W]}$

A 35°C de temperatura ambiente Ud. no deberá cargar el Switch con más de 56.0 Watt como suma de las potencias de todos los puertos.

En este caso la carga máxima por circuito de salida será: 7.0 W @ a 35°C, sin embargo deberá hacer una consideración adicional, y es la Resistencia del cable hasta el dispositivo alimentado remotamente, por ejemplo: Cámaras IP, Radios, etc.

El cable reducirá adicionalmente la potencia entregada finalmente a la carga o PD (powered Device). En la Figura 16, Ud. podría esperar estos valores típicos para Cable Categoría 5e.



Si la temperatura del cableado llega a 45°C, también deberá hacerse un derateo del cable ya que éste aumenta su Resistencia a una rata de aumento de 0.4%/°C causando que la Resistencia original de nuestro ejemplo suba de 9.38 Ohm a 10.28 Ohm. Para ello notamos la diferencia de temperatura de 20°C entre la resistencia a 120 °C a 45°C= 25°C.

Figura 16

Si multiplicamos esta diferencia por la rata de 0.4%/°C resulta:

% aumento = 24°C x 0.4%/°C= 9.6%
 Por lo tanto, la nueva Resistencia del cable es a 45°C: 9.38 Ohm x (1+9.6%/100%)= 10.28 Ohm.
 La pérdida de potencia en el cable sera: 1,058 W y la potencia máxima disponible en la carga es de: = 7.0W-1.058W= 5.9420 W

A esta temperatura de 45°C los dispositivos alimentados no pueden extraer más de 5.9420 W al final del tramo de cable por Puerto para que el Switch pueda operar seguramente.