



MTBF

Disponemos del circuito siguiente que pertenece a un alimentador con posibilidad de variar su tensión de salida entre 10 Vcc y 24 Vcc y proporcionar una corriente de 5 A.

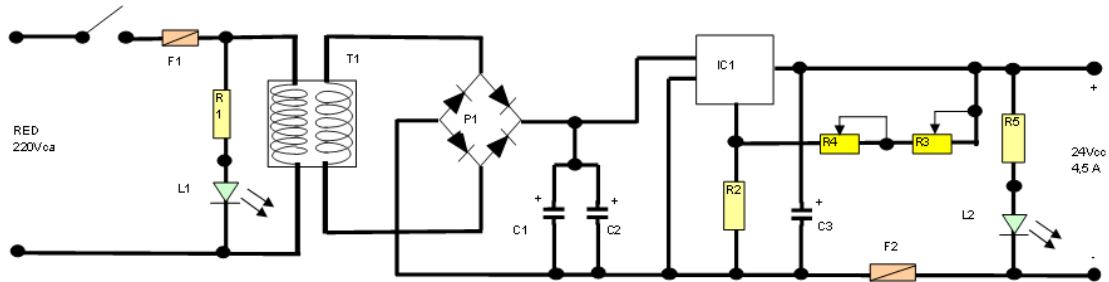


Figura 1

En la tabla 1 se relacionan los componentes que lleva el alimentador. Todos ellos son de rango o características comerciales:

Rango de temperatura desde 5 a 50 °C

Encapsulados de plástico

RELACION DE COMPONENTES			
C1	3.300 µF, 35 V, electrolítico	L1	Led color verde
C2	3.300µF, 35 V, electrolítico	L2	Led color verde
C3	100 µF, 35 V, electrolítico	F1	Fusible rápido de 600 mA, con portafusibles
R1	47 kΩ, 0.5 w, 5%	F2	Fusible semirretardado de 6 A, con portafusibles
R2	5 kΩ, 0.5 w, 5%	P1	Puente rectificador 50 V, 5 A
R3	Potenciómetro 22 kΩ, 0.5 w, 5%	IC1	Circuito integrado µA 78HC-KC
R4	Potenciómetro 2 kΩ, 0.5 w, 5%	T1	Transformador 220 Vca/22 Vca, 5 A
R5	2.2 kΩ, 0.5 w, 5%	I1	Interruptor

Tabla 1

Para los cálculos del MTBF, partimos de las siguientes bases:

- El circuito ha sido diseñado para estar en funcionamiento continuo en el interior de una vivienda, oficina o similar, con temperaturas comprendidas entre 5 y 40 °C y en un lugar estático.
- En régimen normal de funcionamiento, los componentes sufren un estrés de \approx el 60 %
- Los componentes utilizados son de tipo comercial y se adaptan a las necesidades exigidas
- Los estudios se realizan de acuerdo con la Norma MIL-217F y con las premisas definidas

Con los valores obtenidos al realizar los cálculos representamos las curvas del gráfico 1. Los valores que se indican en la tabla 2 son para los comentarios que realizaremos a continuación.

TEMPERATURA	MTBF EN AÑOS		
	GB	GF	GM
30 °C	82	43	14.6
60 °C	48	24	8

Tabla 2



CONSULTORES DE TELECOMUNICACIONES S.L.

INGENIERIA, PROYECTOS Y MEDIDAS

C/ Olmeda de las Fuentes 5 - Local - 28806 Alcalá de Henares - Madrid

Dir. Comercial: 616 57 07 31 - ccttsl@ccttsl.com

Dir. Técnica: 696 87 15 73 - cctt@coitt.es

Teléfono: 918825535 Fax: 918796615

CCTT 0101
Edición 01
FIABILIDAD

CCTT S L.

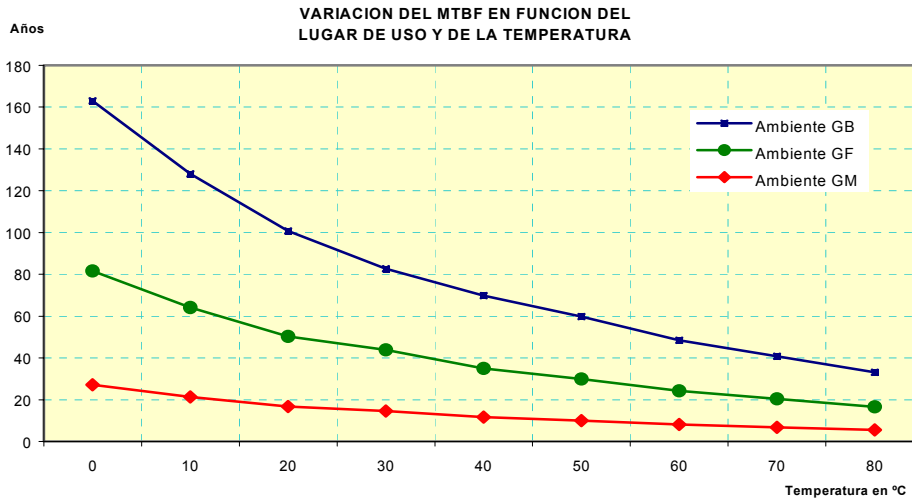


Gráfico 1

Las siglas GB, GF y GM indican el ambiente o lugar donde está funcionando el dispositivo y su interpretación es la siguiente:

- GB: Ambiente benigno. En el interior de edificios, oficinas casas, garajes, almacenes, etc
- GF: Ambiente fijo. En postes, cabina de una grua, cabina de un ascensor etc
- GM: Ambiente móvil. En coches, camiones, tractores, etc.

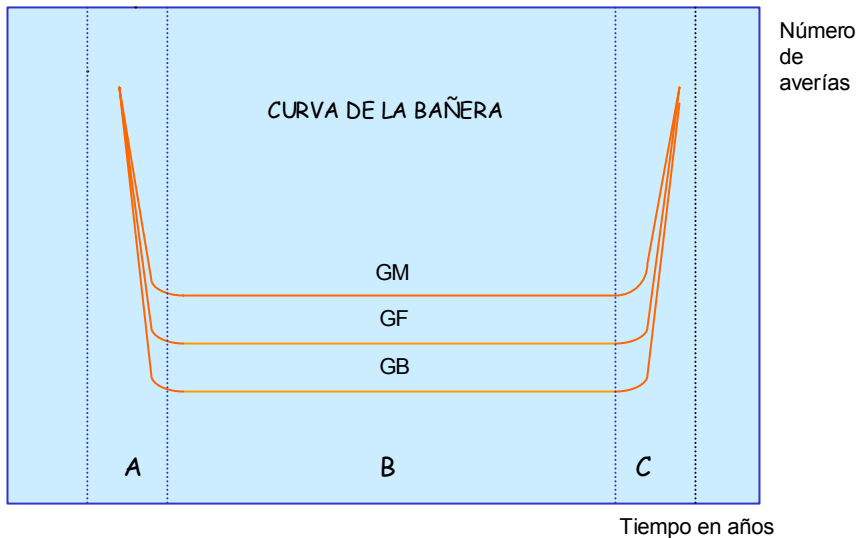


Figura 2

La figura 2 contiene la llamada curva de la bañera. Está formada por tres partes: A, B y C. La parte A es conocida como de "mortandad infantil", la B es la vida útil del dispositivo, y la C corresponde al final de la vida del producto.

En general todos los fabricantes tienden a hacer lo más corta posible la parte A y por diversos motivos procuran que ese periodo lo pasen los equipos en sus factorías. Para ello se utilizan diversos métodos y técnicas. De ambas cosas hablaremos más adelante.



CONSULTORES DE TELECOMUNICACIONES S.L.

INGENIERIA, PROYECTOS Y MEDIDAS

C/ Olmeda de las Fuentes 5 - Local - 28806 Alcalá de Henares - Madrid

Dir. Comercial: 616 57 07 31 - ccttsl@ccttsl.com

Dir. Técnica: 696 87 15 73 - cctt@coitt.es

Telefono.: 918825535 Fax.: 918796615

CCTT 0101
Edición 01
FIABILIDAD

CCTT S L.

Cada una de las tres curvas tiene relación directa con los MTBF calculados en cada uno de los ambientes

Supongamos que un fabricante le vende a un cliente 1000 alimentadores como el de nuestro estudio. En el contrato se garantiza un MTBF, de acuerdo a los valores que hemos calculado.

Las tres curvas que hemos dibujado en la figura de la bañera, además del MTBF calculado tiene una relación directa con el número de circuitos que el cliente tiene en funcionamiento

Consideramos la tasa de fallos constante sólo en la parte B, en la vida útil del dispositivo, entonces el número de averías debe ser constante en el tiempo y proporcional al número de circuitos que están funcionando. Dependerá también del ambiente y de la temperatura en que esté funcionando el dispositivo.

Si ponemos estos alimentadores a trabajar en una cabina de una grúa, (ambiente GF y 30 °C), teóricamente, según el MTBF calculado de 43 años y con 1000 dispositivos funcionando se deben producir ≈ 25 averías en un año (dos averías en un mes)

Si los ponemos a trabajar en una oficina (ambiente GB y 30 °C) al MTBF teórico de 82 años le corresponden ≈ 13 averías en un año (prácticamente una cada mes)

Si los 1000 alimentadores los ponemos en el interior de una máquina de un tren por ejemplo (ambiente GM y 30 °C) con su MTBF de 14 años obtenemos que se deben de producir en un año ≈ 75 averías.

Repetiendo el razonamiento para temperaturas de 60 °C obtenemos los valores siguientes:

Ambiente GB: ≈ 22 averías en un año
Ambiente GF: ≈ 42 averías en un año
Ambiente GM: ≈ 127 averías en un año

En la tabla 3 resumimos estos valores:

DATOS PARA 1000 ALIMENTADORES EN FUNCIONAMIENTO			
AMBIENTE	TEMPERATURA EN °C	MTBF TEORICO EN AÑOS	AVERIAS/AÑO ESPERADAS
GB	30	82	13
	60	48	22
GF	30	43	25
	60	24	42
GM	30	14	75
	60	8	127

Tabla 3

Si en el contrato con un cliente hemos puesto que cumplimos esos MTBF y después resulta que tenemos más averías de las esperadas, nos va a pedir responsabilidades

De estos estudios y resultados obtenemos las siguientes conclusiones:

- ▶ Si la tasa de averías de campo corresponde con la teórica, pues estamos en línea
- ▶ Si la tasa de averías es mayor, se debe indagar la causa (más adelante indicaremos cómo) y proceder a realizar las modificaciones necesarias



CONSULTORES DE TELECOMUNICACIONES S.L.

INGENIERIA, PROYECTOS Y MEDIDAS

C/ Olmeda de las Fuentes 5 - Local - 28806 Alcalá de Henares - Madrid

Dir. Comercial: 616 57 07 31 - ccttsl@ccttsl.com

Dir. Técnica: 696 87 15 73 - cctt@coitt.es

Telefono.: 918825535 Fax.: 918796615

CCTT 0101
Edición 01
FIABILIDAD

CCTT S L.

-
- ▶ Si el número de averías es menor del esperado, se puede reconsiderar el MTBF teórico, recalculándolo y ofreciendo otro de acuerdo a la realidad

Debemos observar si el número de averías se mantiene constante:

- ▶ Por clientes
- ▶ Por épocas del año
- ▶ Por zonas geográficas

Todos estos datos son indicadores que además de proporcionarnos información sobre nuestro dispositivo, además nos dan información adicional de nuestros clientes, etc.

Todos estos datos e indicadores nos sirven para junto con otros, dimensionar adecuadamente la cantidad de repuestos que un determinado cliente y para un zona necesita comprarnos

CALCULO DE REPUESTOS

Los repuestos son unidades iguales a las que están en funcionamiento que los clientes tienen dispuestas en sus almacenes, centros de operaciones, de mantenimiento etc. para sustituirlas si las primeras se averían.

Para un correcto dimensionamiento del número de unidades de repuesto necesarias hay que considerar los siguientes factores:

- ▶ MTBF garantizado por el fabricante
- ▶ Número de unidades en funcionamiento
- ▶ Grado de disponibilidad exigido
- ▶ Política de mantenimiento y reparaciones aplicada

Existen diversos métodos para calcular la cantidad de repuestos necesaria. Vamos a aplicar uno de los mas sencillos