

Electrónica Industrial - Trabajo Práctico Teórico n° 2

Abel Corvalán - 41.220.050

1 Consignas

1. Buscar la hoja de datos de un diodo de potencia e indicar los siguientes parámetros: $I_{F(AV)}$, I_{FRMS} , I_{FSM} , V_{RRM} , V_{RRW} , V_{RSM} , i^2t . Identificar la gráfica de Potencia disipada vs Corriente media promedio ($I_{F(AV)}$) y analizar a que corresponde cada curva paramétrica. Los extremos de cada curva a que valor máximo corresponden y porque? Indicar encapsulado. Explique cómo realizaría un montaje para un puente rectificador trifásico onda completa para una carga resistiva en una aplicación de potencia (transformador, puente con diodos, disipadores y carga).
2. Utilizando cualquier simulador de electrónica del mercado, realice una comparación entre el Diodo MR850 y un Diodo 1N4148. Graficar circuito, formas de onda de tensión corriente y tensión en la respuesta dinámica. Qué tipo de diodo son cada uno. Indicar el tiempo de recuperación inversa en cada uno. Comparar los resultados simulados con los reales en referencia al punto anterior.

2 Desarrollo

Se selecciona el diodo de potencia VF-85HF10 VISHAY. Se observan de la hoja de datos en la seccion de características y valores importantes los siguientes parámetros $I_{F(AV)}$, $I_{F(RMS)}$, I_{FSM} , i^2t , V_{RRM} :

MAJOR RATINGS AND CHARACTERISTICS				
PARAMETER	TEST CONDITIONS	85HF(R)		UNITS
		10 TO 120	140/160	
I _{F(AV)}		85		A
	T _C	140	110	°C
I _{F(RMS)}		133		A
I _{FSM}	50 Hz	1700		A
	60 Hz	1800		
i ² t	50 Hz	14 500		A ² s
	60 Hz	13 500		
V _{RRM}	Range	100 to 1200	1400/1600	V
T _J		- 65 to 180	- 65 to 150	°C

Figure 1: Características importantes del diodo 85HF10

Tenemos que las especificaciones electricas comprenden los siguientes voltajes V_{RRM} , V_{RSM} .

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

VOLTAGE RATINGS				
TYPE NUMBER	VOLTAGE CODE	V_{RRM} , MAXIMUM REPETITIVE PEAK REVERSE VOLTAGE V	V_{RSM} , MAXIMUM NON-REPETITIVE PEAK REVERSE VOLTAGE V	I_{RRM} MAXIMUM AT $T_J = T_J$ MAXIMUM mA
85HF(R)	10	100	200	9
	20	200	300	
	40	400	500	
	60	600	700	
	80	800	900	
	100	1000	1100	
	120	1200	1300	
	140	1400	1500	
	160	1600	1700	4.5

Figure 2: Especificaciones eléctricas

En los siguientes gráficos, se observan las curvas paramétricas para distintos ángulos de conducción y para una determinada forma de onda. En este primer caso se tiene para forma de onda sinusoidal.

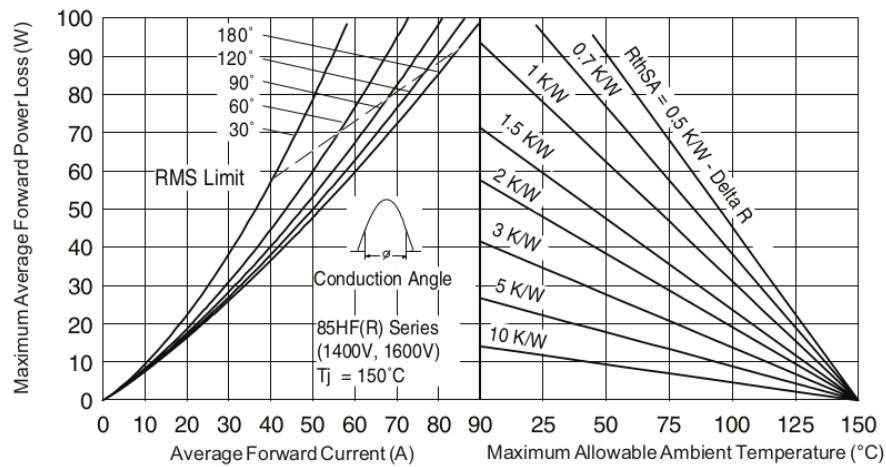


Figure 3: Potencia disipada vs corriente media promedio para onda sinusoidal 1

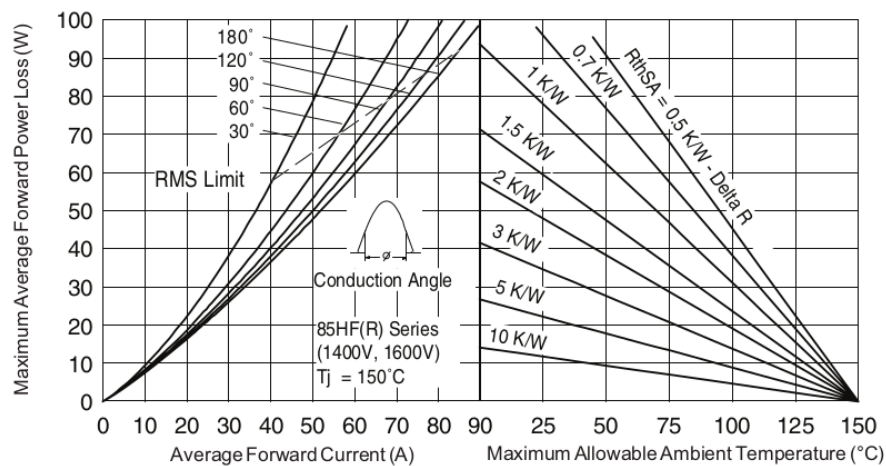


Figure 4: Potencia disipada vs corriente media promedio para onda sinusoidal 2

Los extremos de cada curva paramétrica corresponden al valor eficaz máximo de corriente que

puede circular por el dispositivo a determinada potencia. Esto depende del periodo de conducción, ya que para una misma área debajo de la curva de dos semiciclos de diferente ángulo de conducción, por ejemplo $\phi_1 < \phi_2$, se tiene un valor pico de tensión $V_{máx1} > V_{máx2}$ y por consiguiente se tendrá una $V_{RMS1} > V_{RMS2}$.

Además se considera el gráfico de potencia de pérdida promedio máxima vs temperatura ambiente máxima donde se tienen las curvas paramétricas de resistencia térmica juntura caja del dispositivo.

Se tienen las curvas de potencia disipada vs corriente media para el caso de ondas cuadradas.

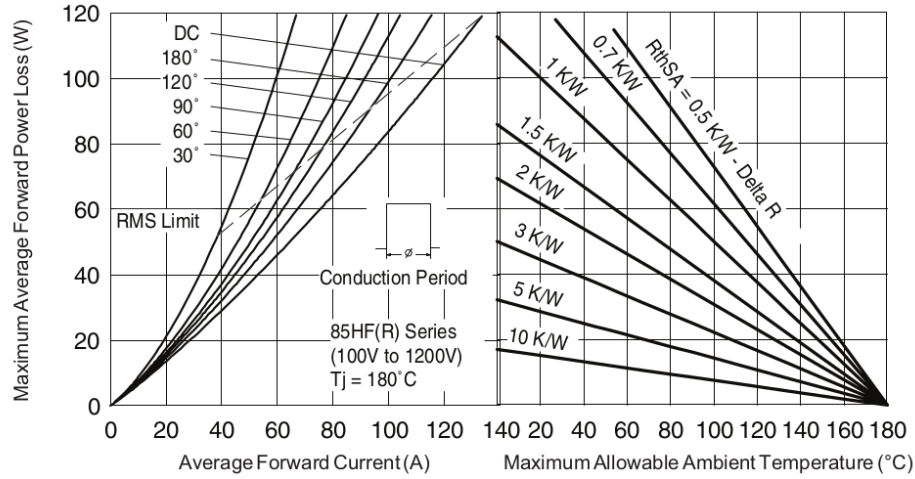


Figure 5: Potencia disipada vs corriente media promedio para onda cuadrada 1

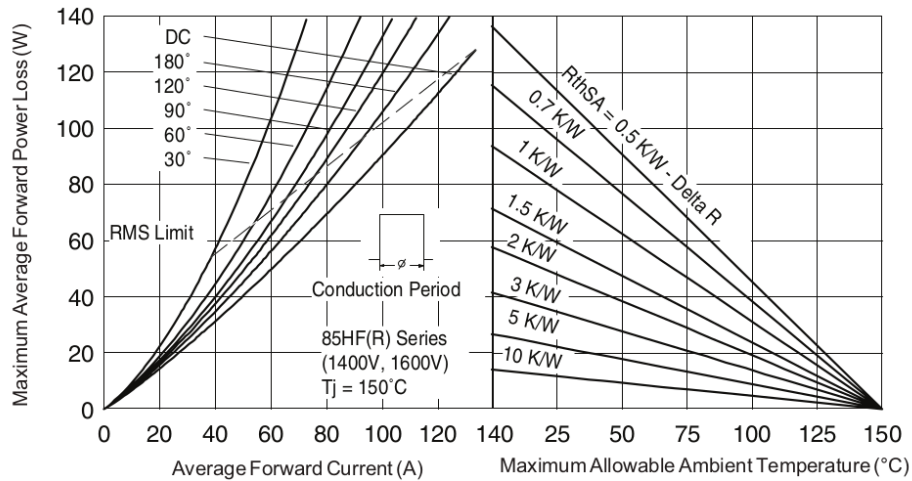


Figure 6: Potencia disipada vs corriente media promedio para onda cuadrada 2

Se tiene que el diodo VF85HF10 (R) Stud version tiene un encapsulado DO-203AB (DO-5). Para el montaje del diodo se debe tener en cuenta aislar galvánicamente la salida de corriente continua del generador de alterna. Se realizan 6 perforaciones sobre el disipador se enrosca el diodo y el elemento disipador se convierte en superficie de contacto eléctrico. El diodo al ser versión Reverse Stud (R) se tiene que la rosca es el ánodo y el terminal opuesto es el cátodo (carcasa del elemento). El transformador se conecta con el puente de diodos mediante 3 contactos de de cobre sobre los cuales se atornillan los cables de cada diodo.

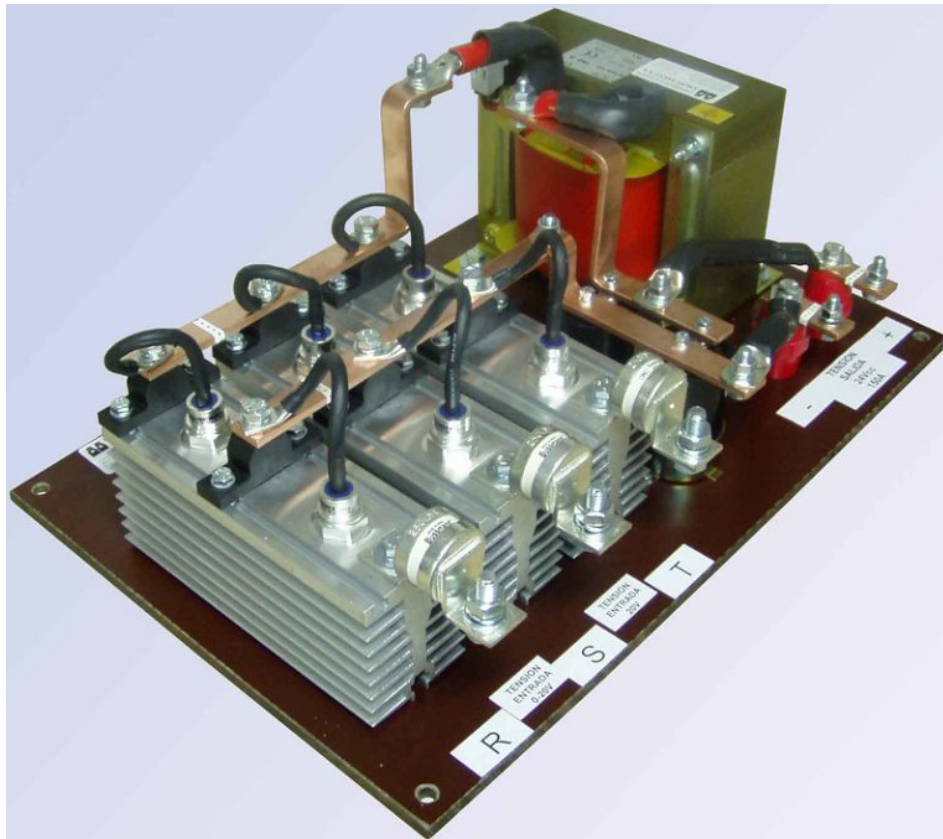


Figure 7: Montaje de rectificador trifásico

2. Se realiza la simulación de verificación y comparación de los modelos de diodos MR850 y 1N4148. A continuación se muestra el circuito para obtener la curva I/V de los diodos propuestos:

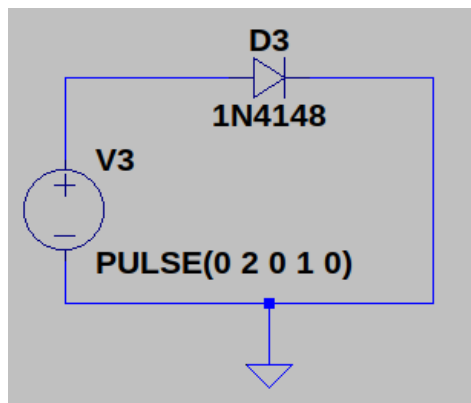


Figure 8: Circuito curva I/V 1N4148

Se obtiene la siguiente curva I/V característica del diodo 1N4148, este diodo es de conmutación rápida.

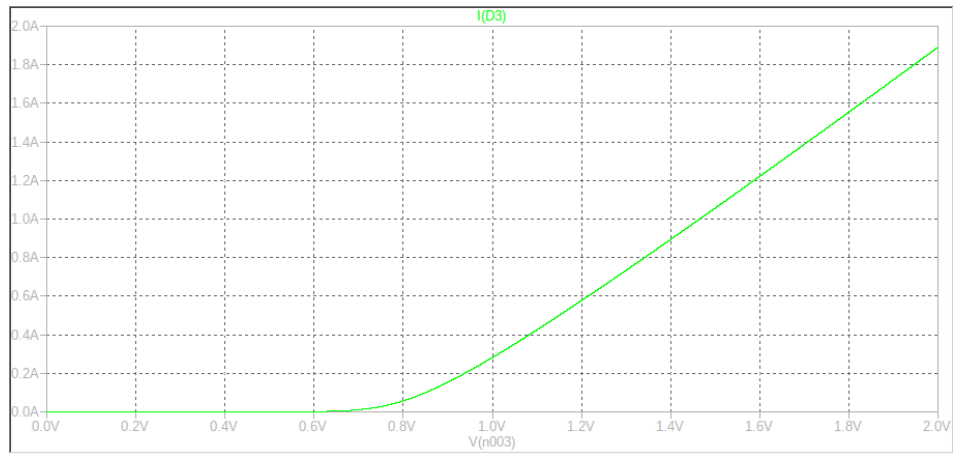


Figure 9: Curva I/V del diodo 1N4148

Se procede a simular el modelo de diodo MR850 con el siguiente circuito. Se destaca que este diodo es de recuperación rápida.

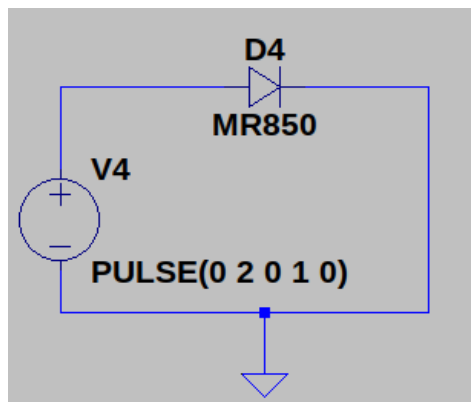


Figure 10: Circuito curva I/V MR850

Se obtiene la siguiente curva I/V característica del diodo MR850.

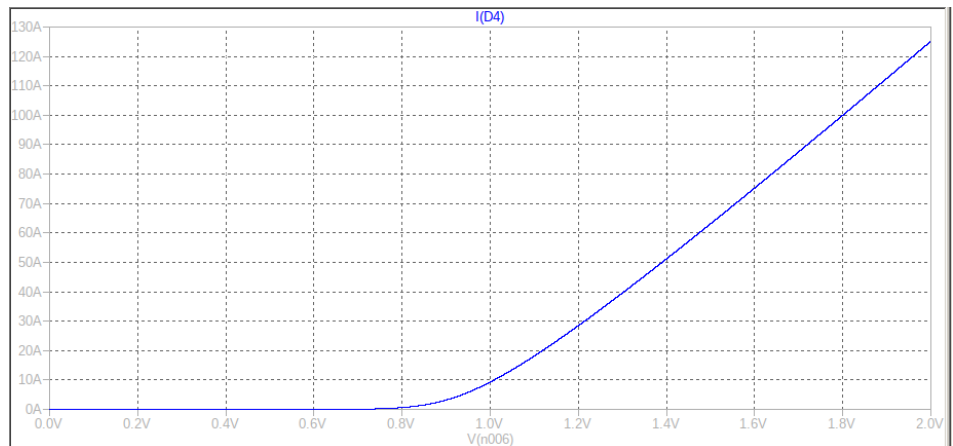


Figure 11: Curva I/V del diodo MR850

Se realiza la simulación de ambos diodos para observar el tiempo de recuperación inversa de cada uno de ellos. El circuito para la respuesta del diodo 1N4148 se muestra en la siguiente figura:

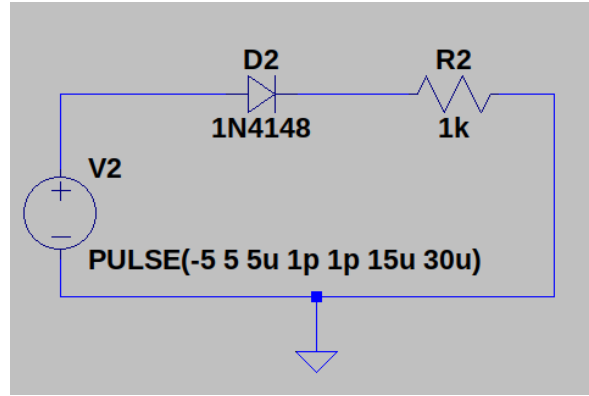


Figure 12: Circuito para prueba de recuperación inversa del diodo 1N4148

Se obtiene la siguiente respuesta de recuperación inversa para el diodo 1N4148.

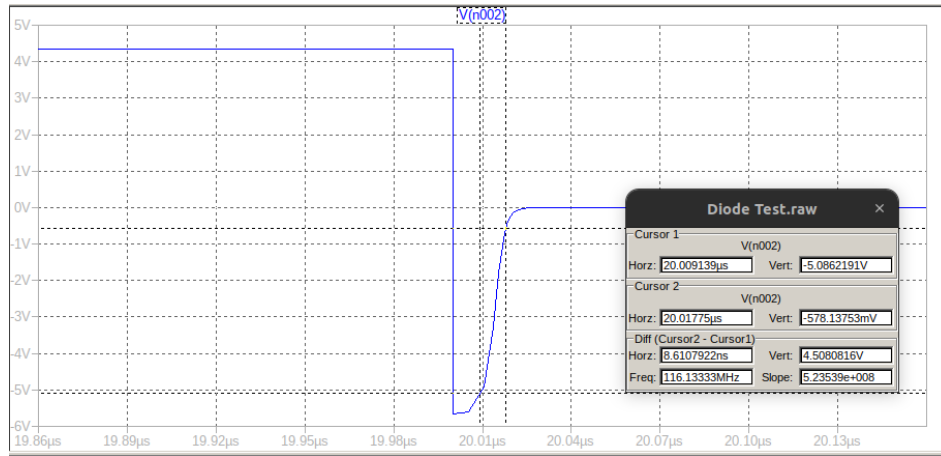


Figure 13: Recuperación inversa del diodo 1N4148

Se denota que el tiempo de recuperación se mide entre el 10% y el 90% del voltaje pico (en este caso negativo). Para este dispositivo se obtiene $t_{rr} = 8,6ns$. En la hoja de datos del diodo se tiene un tiempo $t_{rrm\acute{a}x} = 4ns$ como valor máximo. Por lo que se tiene discrepancia con los datos que ofrece el fabricante.

El circuito para la respuesta del diodo MR850 se muestra en la siguiente figura:

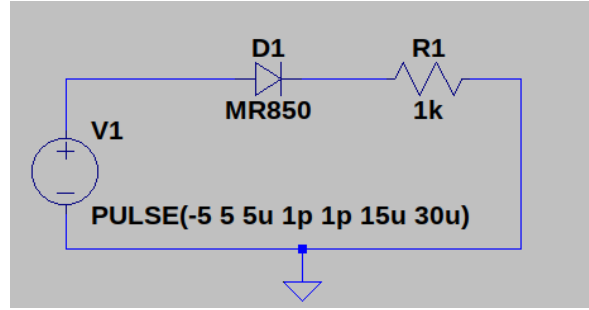


Figure 14: Circuito para prueba de recuperación inversa del diodo MR850

Se obtiene la siguiente respuesta de recuperación inversa para el diodo MR850.

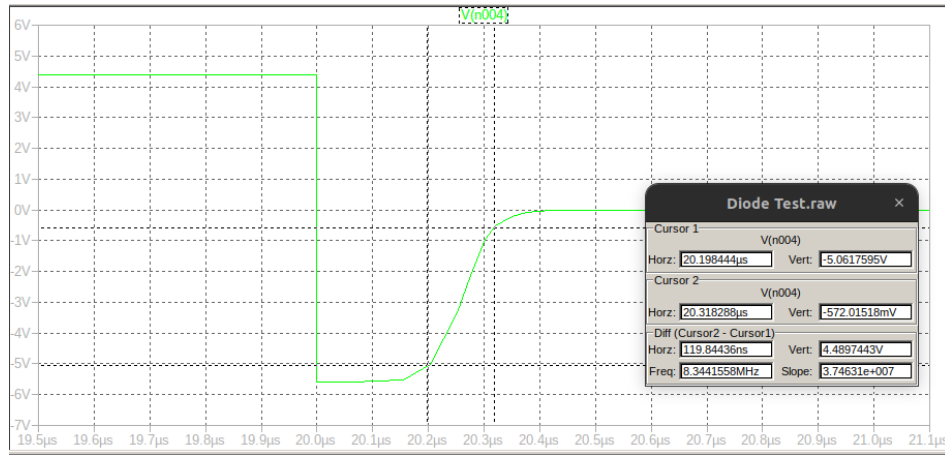


Figure 15: Recuperación inversa del diodo MR850

Al igual que en el caso anterior, se toman los mismos porcentajes (entre el 10% y el 90%) del valor pico de tensión obtenido en la respuesta. Para este dispositivo se obtiene un tiempo de recuperación $t_{rr} = 119ns$. En la hoja de datos del diodo se tiene un tiempo $t_{rrtyp} = 100ns$ como valor típico y $t_{rrmáx} = 200ns$ como valor máximo de tiempo. Se concluye que este dispositivo tiene un comportamiento dentro de los márgenes del tiempo de recuperación ofrecido por el fabricante.