

# ELECTRÓNICA

# Guía de estudio 15:

# Protecciones y Rectificadores

## Protección de polaridad y Rectificadores

<b>Nivel:</b> Secundario - Modalidad Educación Técnico-Profesional.
<b>Ciclo:</b> Segundo ciclo.
<b>Especialidades:</b> Electrónica, Electricidad.

### Introducción

En esta guía nos vamos a estudiar dos aplicaciones muy importantes y útiles de los diodos:

- Un circuito de protección de polaridad que permite proteger el circuito ante errores de conexión de la alimentación de tensión.
- Un circuito rectificador de onda completa mediante un puente de diodos que es parte de una fuente de tensión continua.

**¿Qué estamos aprendiendo?** Dos aplicaciones de diodos llamadas protección de polaridad y rectificadores.

## Materiales de Estudio

Los Diodos y el Punte Rectificador:

<https://www.youtube.com/watch?v=zgTqmL1G7G8>

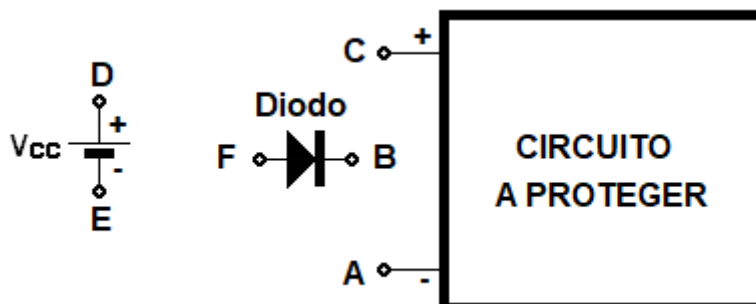


## Conceptos relevantes, explicaciones y ejercitaciones.

### Ejercicio N°1

- ¿En un diodo la corriente circula de ánodo a cátodo o de cátodo a ánodo?
- ¿Qué indica la raya que tiene marcada el diodo?
- El siguiente gráfico se dibujó un diodo, una fuente de tensión continua o una batería y un circuito al que hay que alimentar. Muestre las conexiones, mediante la letra correspondiente en la columna de la derecha de la tabla, para conectar la fuente, el diodo y el circuito. Buscamos que el diodo proteja al circuito frente a un cambio de polaridad de la fuente.

A	Se conecta a	
B	Se conecta a	
C	Se conecta a	
D	Se conecta a	
E	Se conecta a	
F	Se conecta a	



### Ejercicio N°2

- En la hoja de datos de un diodo 1N4001 puede verse que la tensión en directa no es de 0,7V. ¿De cuánto es?

**MAXIMUM RATINGS**

Rating	Symbol	1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	Unit
†Peak Repetitive Reverse Voltage Working Peak Reverse Voltage DC Blocking Voltage	$V_{RRM}$ $V_{RWM}$ $V_R$	50	100	200	400	600	800	1000	V
†Non-Replicative Peak Reverse Voltage (halfwave, single phase, 60 Hz)	$V_{RSM}$	60	120	240	480	720	1000	1200	V
†RMS Reverse Voltage	$V_{R(RMS)}$	35	70	140	280	420	560	700	V
†Average Rectified Forward Current (single phase, resistive load, 60 Hz, $T_A = 75^\circ\text{C}$ )	$I_O$	1.0							A
†Non-Replicative Peak Surge Current (surge applied at rated load conditions)	$I_{FSM}$	30 (for 1 cycle)							A
Operating and Storage Junction Temperature Range	$T_J$ $T_{stg}$	-65 to +175							$^\circ\text{C}$

Stresses exceeding those listed in the Maximum Ratings table may damage the device. If any of these limits are exceeded, device functionality should not be assumed, damage may occur and reliability may be affected.

†Indicates JEDEC Registered Data

- b) Una fuente de 5V alimenta a un circuito. Se decide incluir una protección por inversión de polaridad mediante un diodo 1N4002. ¿Qué tensión le llega al circuito?
- c) Una fuente de 9V alimenta a tres circuitos A, B y C. En el circuito A circula una corriente de 1,8 A, en el B 3,6A y en el C 470mA. Se decide incluir una protección por inversión de polaridad mediante un diodo en cada uno. Se muestran cuatro tablas de igual cantidad de hojas de datos. ¿Cuál de los diodos de las hojas de dato elegiría y por qué? Complete la tabla.

CIRCUITO	DIODO	JUSTIFICACIÓN
A		
B		
C		

**MAXIMUM RATINGS**

Rating	Symbol	1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	Unit
†Peak Repetitive Reverse Voltage Working Peak Reverse Voltage DC Blocking Voltage	$V_{RRM}$ $V_{RWM}$ $V_R$	50	100	200	400	600	800	1000	V
†Non-Replicative Peak Reverse Voltage (halfwave, single phase, 60 Hz)	$V_{RSM}$	60	120	240	480	720	1000	1200	V
†RMS Reverse Voltage	$V_{R(RMS)}$	35	70	140	280	420	560	700	V
†Average Rectified Forward Current (single phase, resistive load, 60 Hz, $T_A = 75^\circ\text{C}$ )	$I_O$	1.0							A
†Non-Replicative Peak Surge Current (surge applied at rated load conditions)	$I_{FSM}$	30 (for 1 cycle)							A
Operating and Storage Junction Temperature Range	$T_J$ $T_{stg}$	-65 to +175							$^\circ\text{C}$

Stresses exceeding those listed in the Maximum Ratings table may damage the device. If any of these limits are exceeded, device functionality should not be assumed, damage may occur and reliability may be affected.

†Indicates JEDEC Registered Data

**Absolute Maximum Ratings**  $T_C = 25^\circ\text{C}$ , Unless Otherwise Specified

		RHRD4120, RHRD4120S	UNITS
Peak Repetitive Reverse Voltage .....	$V_{RRM}$	1200	V
Working Peak Reverse Voltage .....	$V_{RWM}$	1200	V
DC Blocking Voltage .....	$V_R$	1200	V
Average Rectified Forward Current .....	$I_{F(AV)}$	4	A
( $T_C = 147.5^\circ\text{C}$ )			
Repetitive Peak Surge Current .....	$I_{FRM}$	8	A
(Square Wave, 20kHz)			
Nonrepetitive Peak Surge Current .....	$I_{FSM}$	40	A
(Halfwave, 1 Phase, 60Hz)			
Maximum Power Dissipation .....	$P_D$	50	W
Avalanche Energy (See Figures 9 and 10) .....	$E_{AVL}$	10	mJ
Operating and Storage Temperature .....	$T_{STG}, T_J$	-65 to 175	$^\circ\text{C}$
Maximum Lead Temperature for Soldering			
(Leads at 0.063 in. (1.6mm) from case for 10s) .....	$T_L$	300	$^\circ\text{C}$
Package Body for 10s, see Tech Brief 334 .....	$T_{PKG}$	260	$^\circ\text{C}$

**MAXIMUM RATINGS**

Rating	Symbol	1N5820	1N5821	1N5822	Unit
Peak Repetitive Reverse Voltage Working Peak Reverse Voltage DC Blocking Voltage	$V_{RRM}$ $V_{RWM}$ $V_R$	20	30	40	V
Non-Repetitive Peak Reverse Voltage	$V_{RSM}$	24	36	48	V
RMS Reverse Voltage	$V_{R(RMS)}$	14	21	28	V
Average Rectified Forward Current (Note 1) $V_{R(equiv)} \leq 0.2 V_{R(dc)}$ , $T_L = 95^\circ\text{C}$ ( $R_{\theta JA} = 28^\circ\text{C/W}$ , P.C. Board Mounting, see Note 5)	$I_O$	← 3.0 →			A
Ambient Temperature Rated $V_{R(dc)}$ , $P_{F(AV)} = 0$ $R_{\theta JA} = 28^\circ\text{C/W}$	$T_A$	90	85	80	$^\circ\text{C}$
Non-Repetitive Peak Surge Current (Surge applied at rated load conditions, half wave, single phase 60 Hz, $T_L = 75^\circ\text{C}$ )	$I_{FSM}$	80 (for one cycle)			A
Operating and Storage Junction Temperature Range (Reverse Voltage applied)	$T_J, T_{stg}$	-65 to +125			$^\circ\text{C}$

Stresses exceeding Maximum Ratings may damage the device. Maximum Ratings are stress ratings only. Functional operation above the Recommended Operating Conditions is not implied. Extended exposure to stresses above the Recommended Operating Conditions may affect device reliability.

**Maximum Ratings and Electrical Characteristics** @  $T_A = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise specified

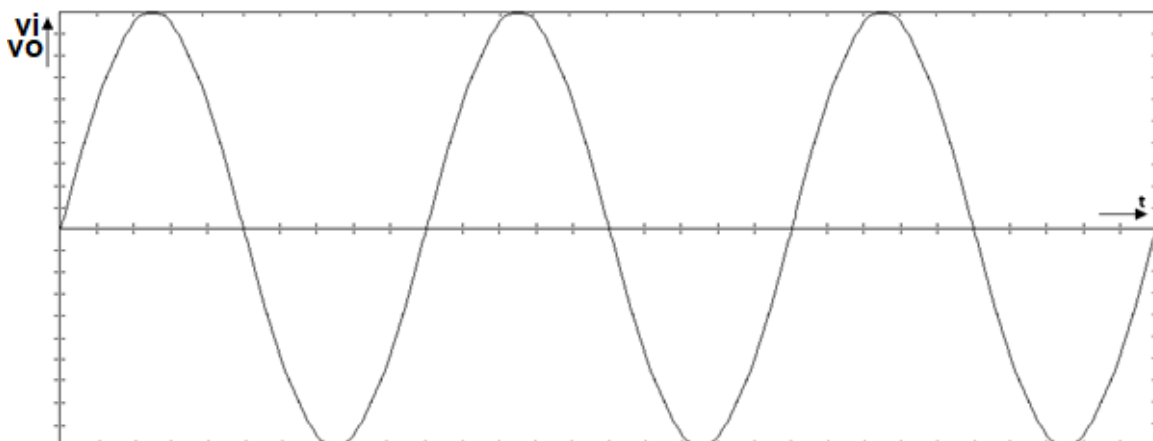
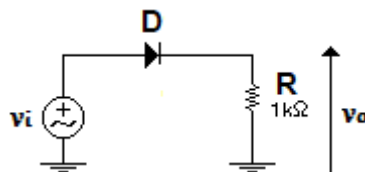
Single phase, half wave, 60Hz, resistive or inductive load.  
For capacitive load, derate current by 20%.

Characteristic	Symbol	2A01	2A02	2A03	2A04	2A05	2A06	2A07	Unit
Peak Repetitive Reverse Voltage Working Peak Reverse Voltage DC Blocking Voltage	$V_{RRM}$ $V_{RWM}$ $V_R$	50	100	200	400	600	800	1000	V
RMS Reverse Voltage	$V_{R(RMS)}$	35	70	140	280	420	560	700	V
Average Rectified Output Current (Note 1) @ $T_A = 55^\circ\text{C}$	$I_o$	2.0							A
Non-Repetitive Peak Forward Surge Current 8.3ms single half sine-wave superimposed on rated load (JEDEC Method)	$I_{FSM}$	70							A
Forward Voltage @ $I_F = 2.0\text{A}$	$V_{FM}$	1.1							V
Peak Reverse Leakage Current at Rated DC Blocking Voltage @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ @ $T_A = 100^\circ\text{C}$	$I_{RM}$	5.0 50							$\mu\text{A}$
$I^2t$ Rating for Fusing ( $t < 8.3\text{ms}$ )	$I^2t$	17.5							$\text{A}^2\text{s}$
Typical Junction Capacitance (Note 2)	$C_j$	15							pF
Typical Thermal Resistance Junction to Ambient (Note 1)	$R_{\theta JA}$	60							K/W
Operating and Storage Temperature Range	$T_j, T_{STG}$	-65 to +150							$^\circ\text{C}$

Notes: 1. Leads maintained at ambient temperature at a distance of 9.5mm from the case.  
2. Measured at 1.0 MHz and Applied Reverse Voltage of 4.0V DC.

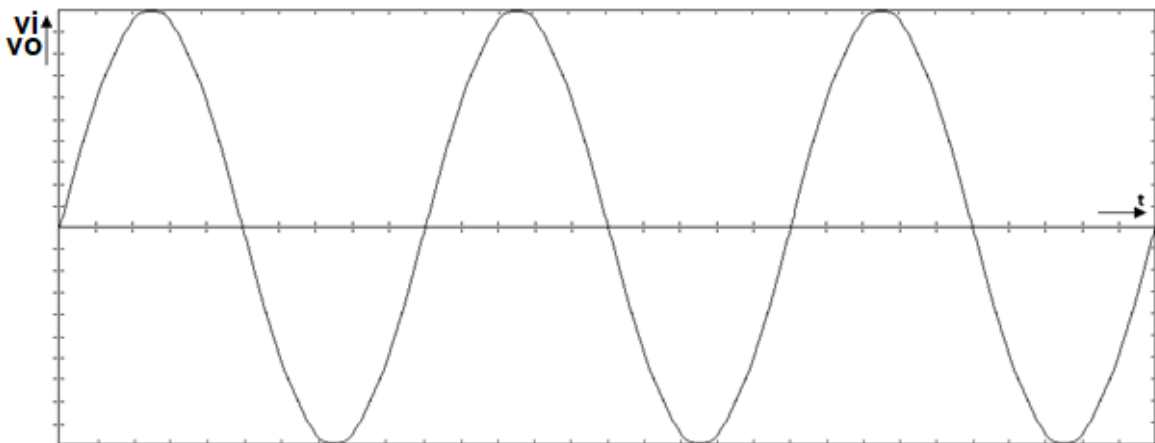
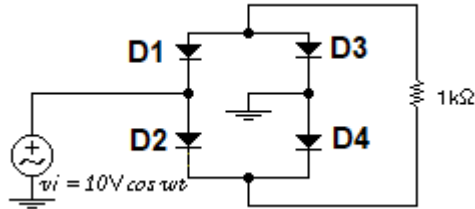
### Ejercicio N°3

- Grafique la señal de salida  $v_o$ , superpuesta a la señal de entrada  $v_i$ , en el siguiente circuito.
- ¿En función a la fracción de ciclo que rectifica, qué tipo de rectificador es?



## Ejercicio N°4

- Grafique la señal de salida  $v_o$ , superpuesta a la señal de entrada  $v_i$ , en el siguiente circuito.
- ¿En función a la fracción de ciclo que rectifica, qué tipo de rectificador es?
- Indique debajo de cada semiciclo que diodos conducen y cuáles no.



Para seguir aprendiendo:

## Ejercicio N°5

Una fuente de continua está formada por los siguientes componentes:

- Regulador de tensión **RT**
- Puente rectificador de onda completa **PR**
- Transformador **TR**
- Capacitor de filtrado de ripple **FR**
- Capacitor de filtrado de salida **FS**

Indica el orden en que deben conectarse desde la toma de 220V hasta la carga.