

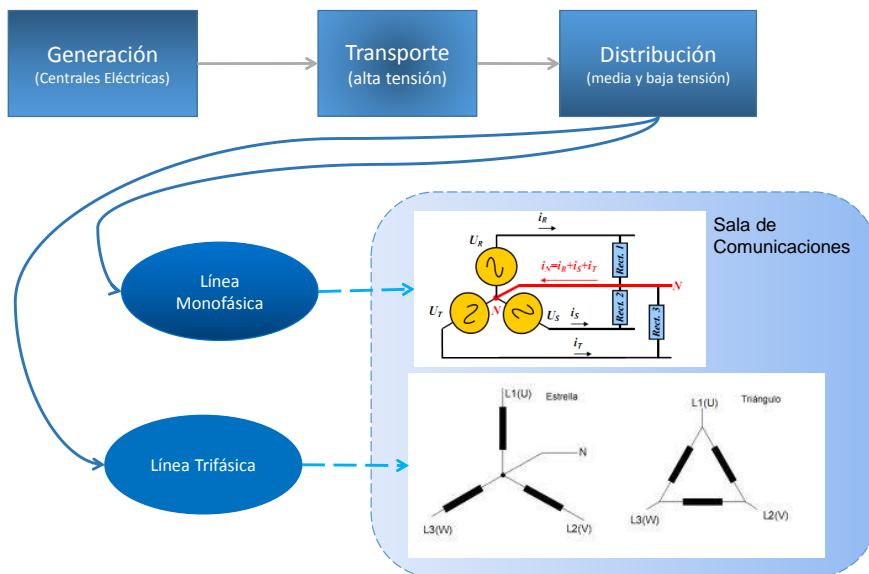
# CORRIENTE CONTINUA Y SISTEMAS ESTABILIZADOS

Tercera Unidad

## Sumario

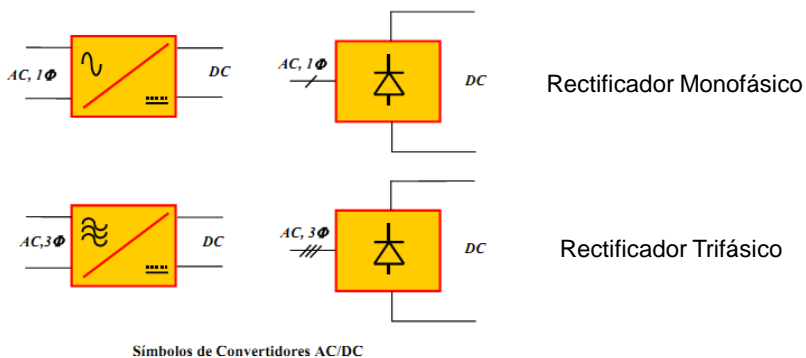
- I. Introducción
- II. Rectificadores Monofásicos.
- III. Rectificadores Trifásicos y Polifásicos
- IV. Características Eléctricas de Rectificadores
- V. Dimensionamiento de cuadro de fuerza.

## 1.- Introducción

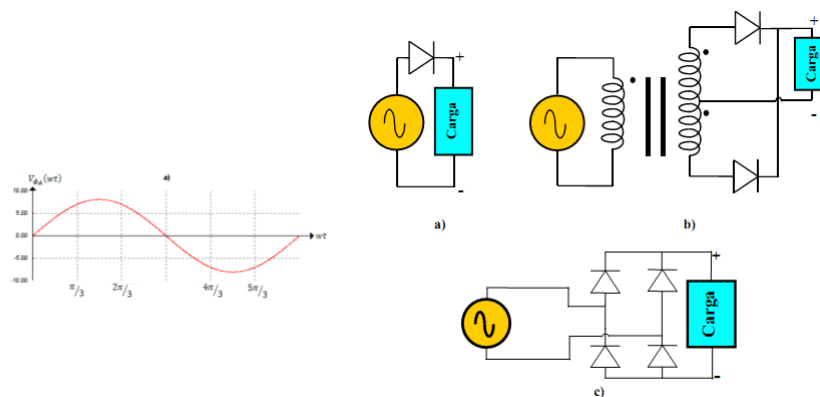


## 1.- Introducción

- Los rectificadores AC/DC transforman la energía alterna en energía continua.



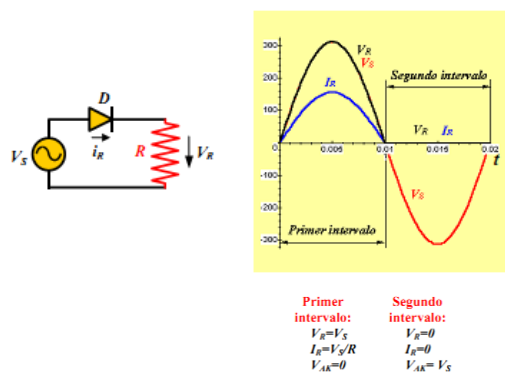
## 2.-Rectificadores Monofásicos.



Diferentes Topologías de Rectificadores: a) Media Onda, b) Onda Completa con Transformador de Toma Media, c) Onda Completa con Puente de Diodos

## 2.-Rectificadores Monofásicos

### a.- Media Onda



Tensión media en la carga:

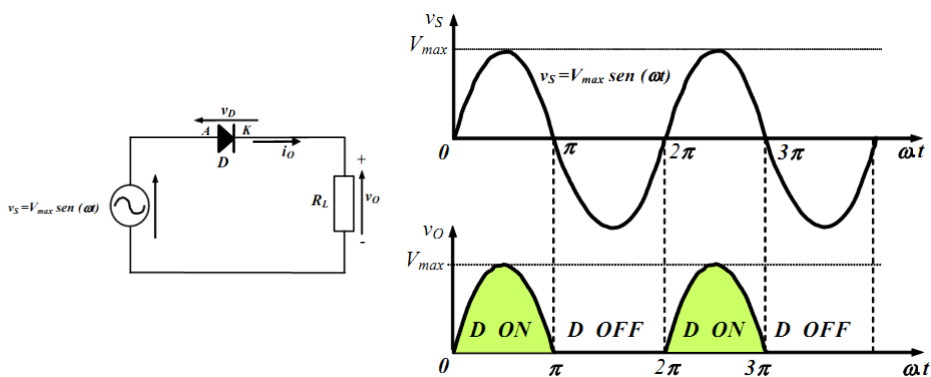
$$V_{R(AV)} = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi \sqrt{2} V_s \sin(\omega t) d\omega t = \frac{\sqrt{2} V_s}{\pi}$$

Tensión eficaz en la carga:

$$V_{R(RMS)} = \frac{V_s}{\sqrt{2}}$$

## 2.-Rectificadores Monofásicos

### a.- Media Onda



## 2.-Rectificadores Monofásicos

### a.- Media Onda

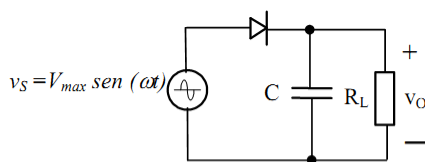
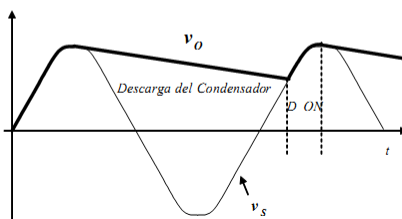


Figura 3.11. Circuito rectificador media onda con filtro condensador.



## 2.-Rectificadores Monofásicos

### a.- Media Onda

Potencia media en la carga:

$$P_{Odc} = \frac{(V_{dc})^2}{R_L} = \frac{(0,318V_{max})^2}{R_L}$$

Potencia eficaz en la carga:

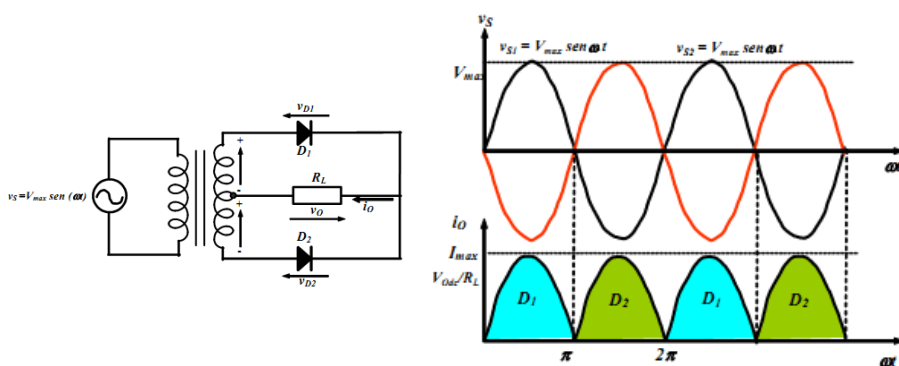
$$P_{Oac} = \frac{(V_{Orms})^2}{R_L} = \frac{(0,5 \cdot V_{max})^2}{R_L}$$

Rendimiento:

$$\eta = \frac{P_{Odc}}{P_{Oac}} = \frac{\frac{(V_{Odc})^2}{R_L}}{\frac{(V_{Orms})^2}{R_L}} = \frac{(0,318 \cdot V_{max})^2}{(0,5 \cdot V_{max})^2} = \frac{0,101}{0,25} = 0,404 \rightarrow (40,4\%)$$

## 2.-Rectificadores Monofásicos

### b.- Onda Completa



## 2.-Rectificadores Monofásicos

### b.- Onda Completa

Potencia aparente en el secundario (S):

$$S = 2 \cdot V_s \cdot I_s = (2) \cdot (0,707) \cdot V_{\max} \cdot \frac{V_{\max}}{2R_L}$$

Potencia media en la carga:

$$P_{Odc} = \frac{(0,636V_{\max})^2}{R_L}$$

Potencia eficaz en la carga:

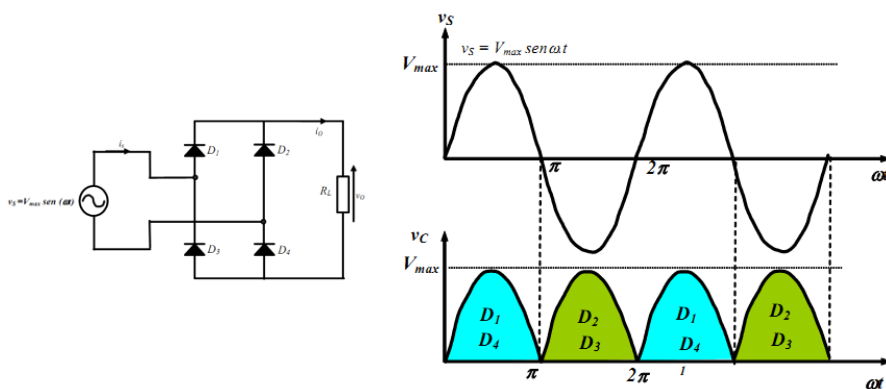
$$P_{Oac} = \frac{(0,707V_{\max})^2}{R_L}$$

Rendimiento:

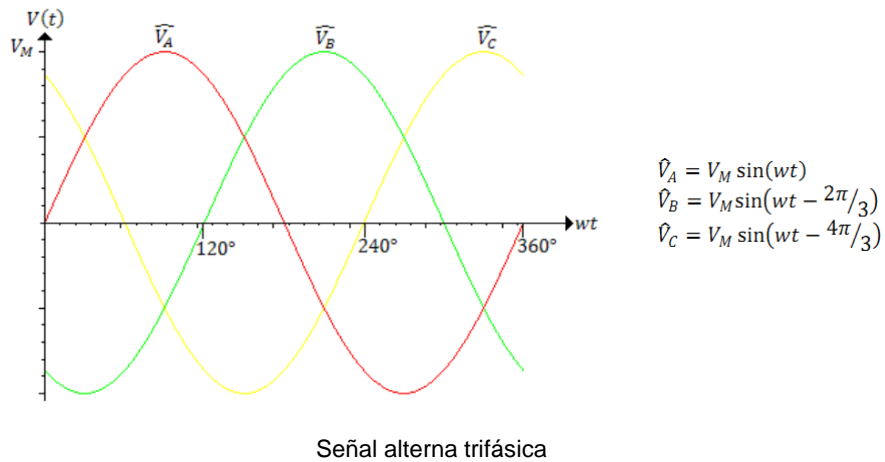
$$\eta = \frac{(0,636V_{\max})^2 / R_L}{(0,707V_{\max})^2 / R_L} = 0,81 \rightarrow (81\%)$$

## 2.-Rectificadores Monofásicos

### c.- Puente de Diodos

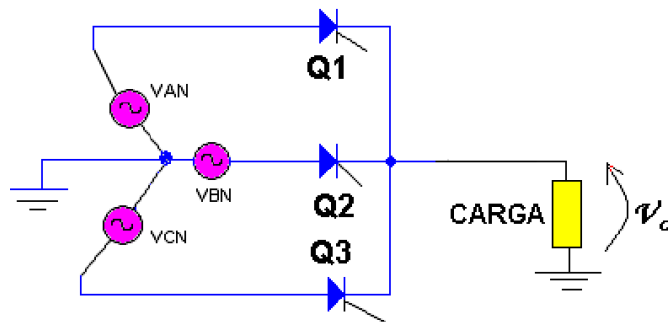


## 2.-Rectificadores Trifásicos



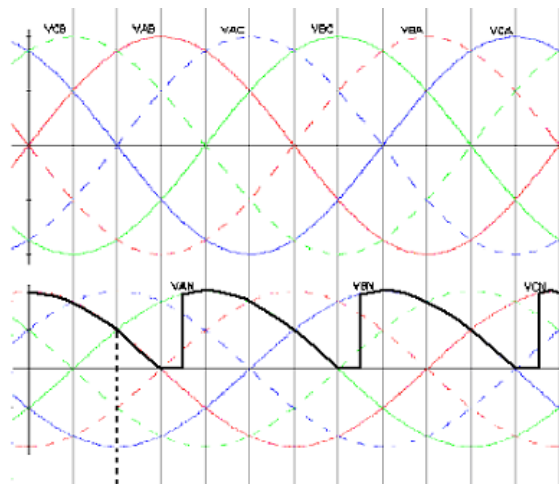
## 2.-Rectificadores Trifásicos

### a.- Media Onda



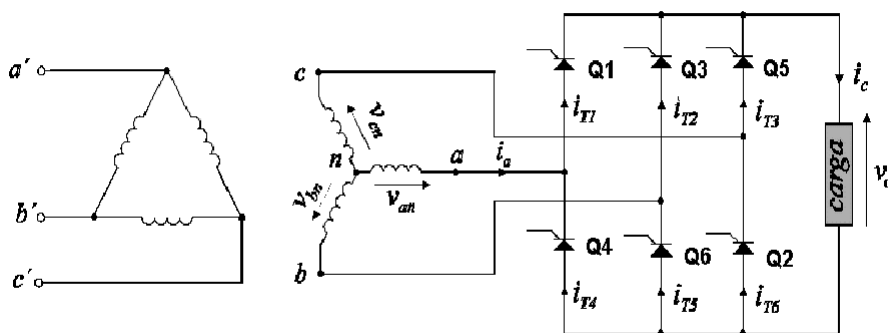
## 2.-Rectificadores Trifásicos

### c.- Media Onda



## 2.-Rectificadores Trifásicos

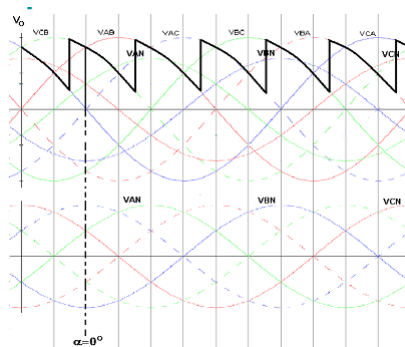
### c.- Onda Completa





## 2.-Rectificadores Trifásicos

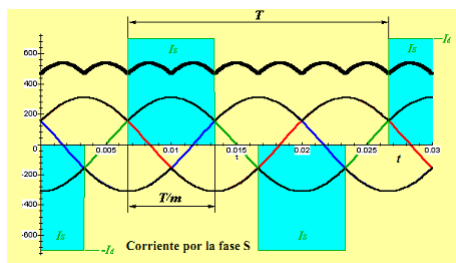
### c.- Onda Completa



Rectificador trifásico de onda completa

## 2.-Rectificadores Trifásicos

### c.- Onda Completa



El valor eficaz de la corriente de una fase es:  $I_s = \sqrt{\frac{2}{m}} \cdot I_d$

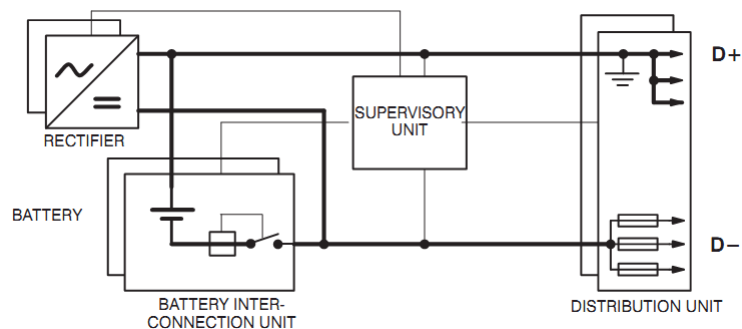
$$\begin{cases} I_s = \sqrt{\frac{2}{3}} I_d \\ I_{s1} = \frac{I_d \sqrt{6}}{\pi} \\ I_{sh} = \frac{I_{s1}}{h} \quad (h = 5, 7, 11, \dots) \end{cases}$$

Para  $m=3$ :

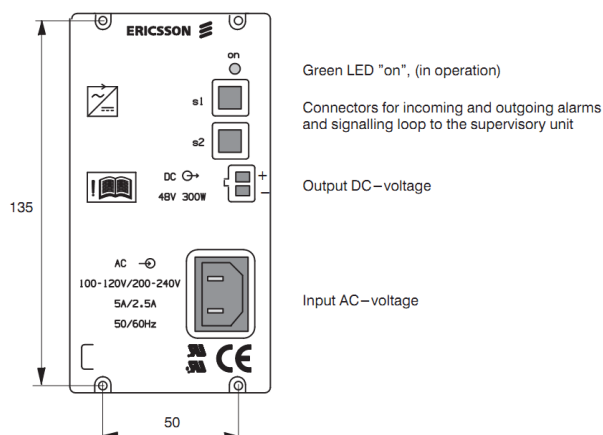
Al estar los armónicos en fase,  $DPF=1$ .

El factor de potencia es:  $PF = \frac{I_{s1} DPF}{I_s} = \frac{3}{\pi} = 0.955$

### 3.-Características Eléctricas de Rectificadores



### 3.-Características Eléctricas de Rectificadores



Rectificador BML 211 003 - Ericsson

## 3.-Características Eléctricas de Rectificadores

### 4.4.3.1 Input data

Nominal voltage	100-120/200-240 V AC
Rated supply tolerance (Non-destruction)	-10% to +20% 0-160/0-320 V AC)
Nominal input current	5/2.5 A
Mains fuse	T6.3 A
Mains frequency	50/60 Hz
Efficiency with 50-100% load	>89%

### 4.4.3.2 Output data

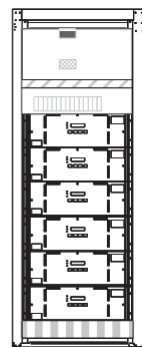
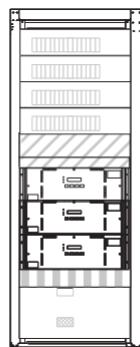
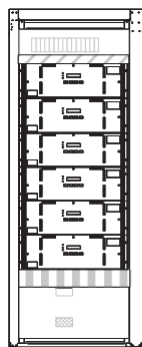
Nominal output voltage	48 V DC
Adjustment range of the voltage	44-57 V DC
Factory set voltage at 80% load	54.2 V DC
Output current at 54 V	5.6 A DC
Nominal power at 44-57 V DC	300 W
Disturbance voltage, psophometric value	< 1.4 mV
r.m.s. value in accordance with ETS 300 132-2	< 50 mV
Output current protection, fuse wire	16 A DC

### 4.4.3.3 Enviromental data

Normal operation	(-5)-(+45) °C
Non destruction	(-10)-(+55) °C
Electric safety	EN 60950, UL 1950
EMC	EN 55022 Class B ETS 300 386-1

## 2.-Características Eléctricas de Rectificadores

### Rectificador BZA 131 70



### 3.-Características Eléctricas de Rectificadores

#### Rectificador BZA 131 70

##### 1. GENERAL

Equipped cabinet used in system BZA 131 70 for supplying telephone exchanges and charging battery.

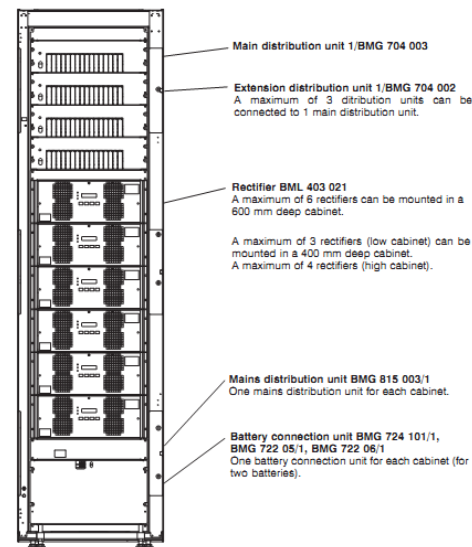
##### 2. DATA

Primary: Mains voltage 200–240/380–415 VAC  
50/60 Hz.

Secondary: Nominal voltage –48V DC  
Earthquake tested acc. to IEC 68–2–27  
Bellcore NEBS Class 2.  
(Option NEBS Class4.)

CE marked.  
UL listed.

Weight for fully equipped cabinet: approx. 250 kg.  
For more technical data see data for the separate units.



### 3.-Características Eléctricas de Rectificadores

#### Rectificador BZA 131 70

##### 3. ELECTRICAL DATA

##### Output

##### Input

Nominal voltage

380–415 V AC.

Permissible variations

310–500 V AC.

Non destruction

0–550 V AC.

Frequency range

50–60 Hz.

Input Fuse

25 A, 3 phase.

Nominal output voltage

–48 V.

Adjusted output voltage

–54 V.

Setting range

–44 V .. –58.5 V.

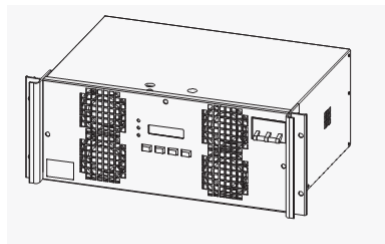
Over voltage protection

–55 V .. –59 V.

Current limit

–45 .. –59 V max 6000 W.

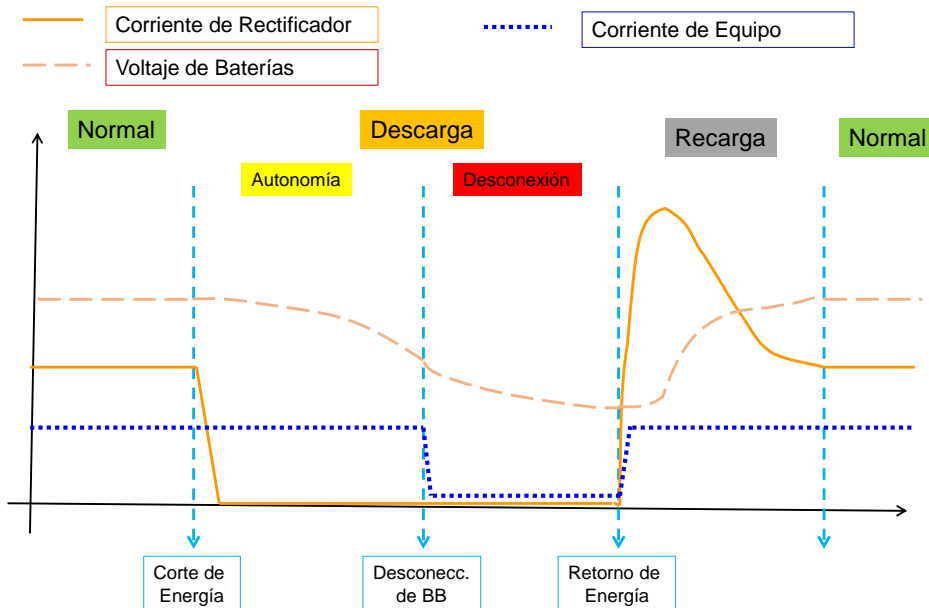
<–45 V max 150 A.



**BML 403 021**

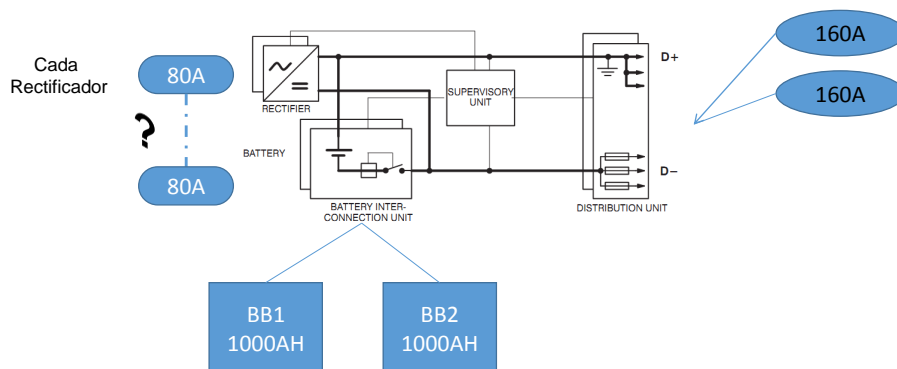
6000 W rectifier.

## 4.-Dimensionamiento del cuadro de fuerza.



## 4.-Dimensionamiento del cuadro de fuerza.

Se tiene 2 equipos cada uno con un consumo de 160 A 24 VDC se tiene dos bancos de baterías de 1000AH. Se cuenta con rectificadores con una corriente Máxima de 80 A. Calcule la cantidad mínima de rectificadores para soportar una descarga profunda si la corriente max de carga de las baterías es de 400 A.



#### 4.-Dimensionamiento del cuadro de fuerza.

Calculo del Cuadro de Fuerza				
	Equipos	Numero	Consumo Unitario (A)	Consumo Total (A)
1	BTS	2	160.00	320.00
2	Banco Bateria	2		400.00
Consumo Máximo				720.00

$$\# \text{ de Rectificadores} = \frac{\text{Consumo Maximo}}{\text{Corriente Maxima de c/rectificador}}$$

$$\# \text{Rectificadores} = 720/80$$

→ Necesitaremos 9 rectificadores en nuestro cuadro de fuerza como minimo

#### 4.-Dimensionamiento del cuadro de fuerza.

Por recomendaciones de diseño es recomendable contar con 10 rectificadores

$$\text{Potencia en DC} = \text{Corriente} * \text{Voltaje}$$

$$\text{Potencia en DC} = (\# \text{Rectificadores} * \text{Corriente de c/rect.}) * \text{Voltaje}$$

$$\text{Potencia en DC} = (11 * 80) * 24$$

$$\text{Potencia en DC} = 21120W = 21.12KW$$