

第四篇 有效值與平均值

一、有效值與平均值定義

有效值：週期電源中用來運算平均功率或平均能量之大小值，稱為有效值。

平均值：週期電源，一週期之平均大小值，稱為平均值。

若一週期函數 $f(t)$ 之週期為 T ，其有效值、平均值定義為：

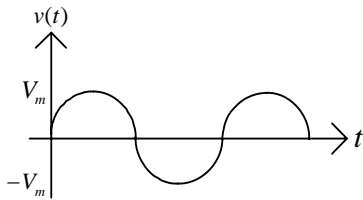
$$\text{有效值： } F_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f^2(t) dt}$$

$$\text{平均值： } F_{av} = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

二、常見波形有效值與平均值

弦波部分：

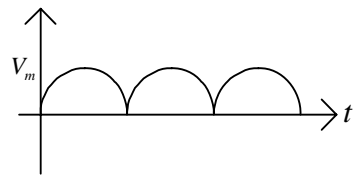
1. 正弦或餘弦波



$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$$V_{av} = 0$$

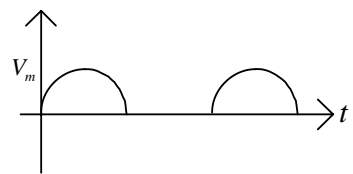
2. 全波整流：



$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$$V_{av} = \frac{2V_m}{\pi}$$

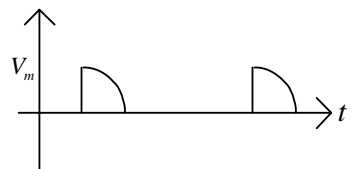
3. 半波整流：



$$V_{rms} = \frac{V_m}{2}$$

$$V_{av} = \frac{V_m}{\pi}$$

4. 相位控制 90° 半波整流：

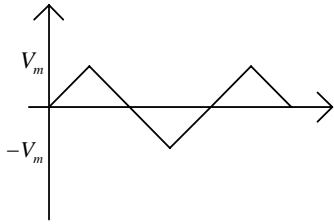


$$V_{rms} = \frac{V_m}{2\sqrt{2}}$$

$$V_{av} = \frac{V_m}{2\pi}$$

三角波部分：

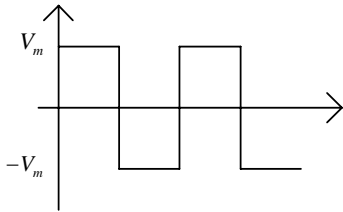
1. 對稱三角波



$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{3}}$$

$$V_{av} = 0$$

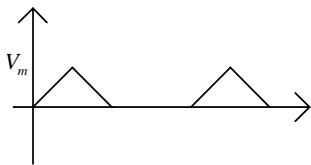
2. 全波整流：



$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{3}}$$

$$V_{av} = \frac{V_m}{2}$$

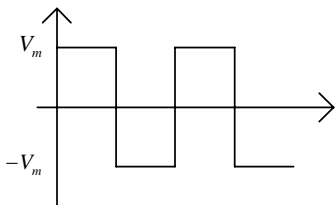
3. 半波整流：



$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{6}}$$

$$V_{av} = \frac{V_m}{4}$$

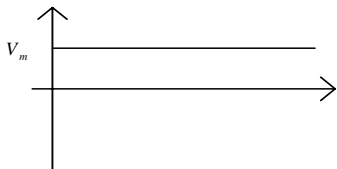
方波部分：



$$V_{rms} = V_m$$

$$V_{av} = 0$$

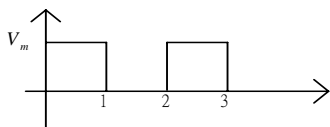
1. 全波整流：



$$V_{rms} = V_m$$

$$V_{av} = V_m$$

2. 半波整流：



$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$$V_{av} = \frac{V_m}{2}$$

三、組合波形部分(非對稱波形)：

由不同種類波形組成或波形的高度寬度不對稱之波形

$$\text{有效值} = \sqrt{\frac{1}{T} \sum [(\text{各區有效值})^2 \times \text{所佔時間}]}$$

$$\text{平均值} = \frac{1}{T} \sum (\text{各區面積})$$