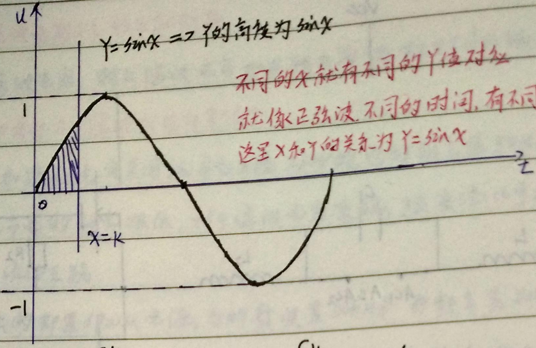


不同的X就有不同的Y值对应
就像正弦波.不同的时间,有不同的幅值电压对应
这里X和Y的关系为 Y=sinX

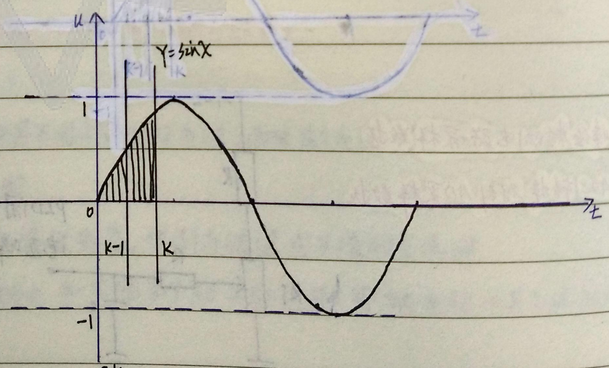
这里的阴影面积为 $S=\int_0^K(\sin x-0)\cdot dx=\int_0^K \sin x\cdot dx$

不论X为何值时Y的值范围都在 1～(-1)之间,所以X等于多少时,指的是度数

这就表示在求正弦值时.将一个周期的正弦信号分成N份,取K份时.实际上取的是$\left[\frac{K}{N}\cdot(180^\circ)\right]$

这个数其实就是X,再求Y值

如果是求两个中间的面积



先求X=K的面积 $S_1=\int_0^K(\sin x-0)\cdot dx=\int_0^K \sin x\cdot dx$

再求X=K-1的面积 $S_2=\int_0^{K-1}(\sin x-0)\cdot dx=\int_0^{K-1}\sin x\cdot dx$

中间的面积=$S_1-S_2=\int_0^K \sin x\cdot dx-\int_0^{K-1}\sin x\cdot dx=\int_{K-1}^K \sin x\cdot dx$ 1

积分是微分的逆运算. 积分的几何意义通俗的说是求曲边梯形的面积

基本公式: 如果$F(x)$是连续函数$f(x)$在区间$[a,b]$上的一个原函数则:

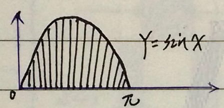
$$\int_a^b f(x)\,dx = F(b) - F(a)$$

牛顿—莱布尼茨公式

$$\int_a^b f(x)\,dx = F(b) - F(a) = F(x)\Big|_a^b$$

基本公式表明: 一个连续函数在区间$[a,b]$上的定积分等于它的任意一个原函数$[a,b]$上的增量

计算. 曲线$Y=\sin x$在$[0,\pi]$上与x轴所围成的平面图形的面积



$$A = \int_0^\pi \sin x \cdot dx$$ $\boxed{\text{因为 } \sin x\cdot dx = -\cos x}$ 重点 ☆

$$A = [-\cos x]\Big|_0^\pi$$ $\boxed{\begin{matrix}\cos 0 = 1\\ \cos\pi = -1\end{matrix}}$

$$A = -\cos\pi - [-\cos 0]$$

$$A = -\cos\pi + \cos 0$$

$$A = \cos 0 - \cos\pi = 1 + 1 = 2$$

被积函数的常数因子可以提到定积分号前面

$$\int_a^b Af(x)\,dx = A\int_a^b f(x)\,dx \quad (A\text{为常数})$$

综合上例中所示，则前面的②式可得

$$\boxed{S_1 - S_2 = \int_{k-1}^{k} \sin x\,dx = \cos(k-1) - \cos(k)}$$ ② 基础公式

正弦波面积等效法（单极性半波）

将正弦信号的正半周（π）分为 N 等份，则每份为 π/N 弧度

脉冲高度为 $U_s/2$，U_s 为直流母线电压 设第 K 个脉冲宽度为 $\delta(k)$

则 K 份正弦面积与对应的第 K 个 SPWM 脉冲面积相等

正半周信号为：$U_m \sin x \pi \cdot dt$

第 K 个 SPWM 脉冲面积为：$\delta(k) \cdot U_s/2$

K 份正弦面积为：$\int_{\frac{\pi}{N}(k-1)}^{\frac{\pi}{N}k} U_m \sin x \cdot dt \Rightarrow U_m \int_{\frac{k-1}{N}\pi}^{\frac{k}{N}\pi} \sin x \cdot dt$

则：$\delta(k) \cdot \frac{U_s}{2} = U_m \left[\cos \frac{(k-1)}{N} \pi - \cos(\frac{k}{N})\pi \right]$

$$\delta(k) = \frac{2U_m}{U_s} \left[\cos(\frac{k-1}{N})\pi - \cos(\frac{k}{N})\pi \right]$$

其中：N 为 N 等分，K 为其中某一份。

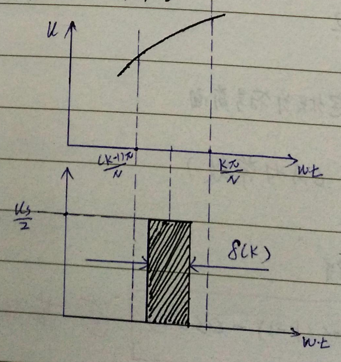
$\delta(k)$ 为脉冲宽度，即也为载波的设定值

可见这个脉冲宽度只能是：$\delta(k) \leq$ 载波的幅值（最大设定值）

$\frac{2U_m}{U_s}$ 在这里可以看作是某一系数

只要保证在取正弦表里的值时，其中里面最大的正弦值（脉冲宽度）$\leq$ 载波的幅值就行了

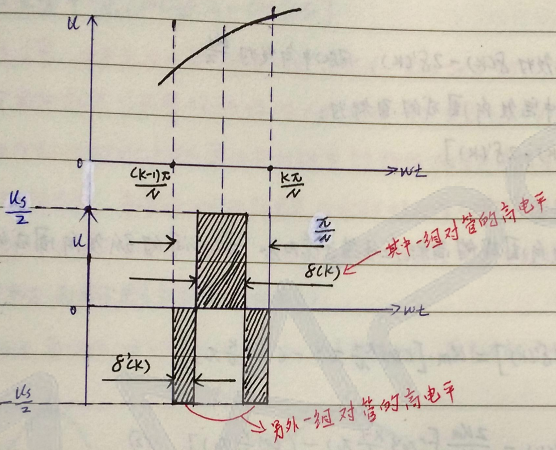
要满足上述条件这个系数（$\frac{2U_m}{U_s}$）就起作用了



正弦波面积等效法（双极性半波）

在双极性面积等效法中逆变主电路中每个桥臂的两个开关器件交替通断，处于互补工作方式，同单极性面积等法一样。

将正弦信号$\boxed{半周期}$分为N等份，其第K等份面积与所对应的SPWM脉冲面积相等

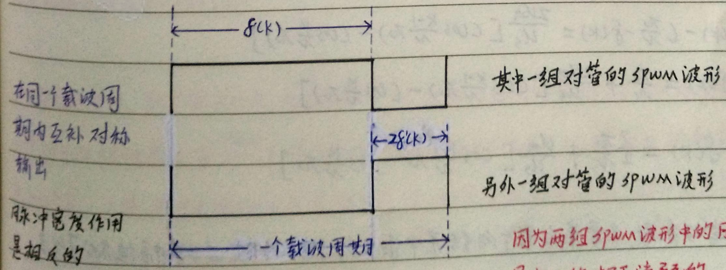


正弦波信号：$U_m \sin\pi\, dt$

其中U_m为正弦波幅值 N为等份

则每等份为$\frac{\pi}{N}$弧度（一个载波周期的大小，为载波的幅值（设定值）

脉冲高度为$\frac{U_s}{2}$，脉冲宽度为δ(k)



因为两组SPWM波形中的脉冲宽度所产生的正弦波是相反的，相互消弱的。

所以实际有作用的脉冲宽度应为：δ(k) − 2δ'(k)

Date / /

第K份的面积也是$\frac{k}{N}\pi$和$\frac{k-1}{N}\pi$之间的弧度所围成的面积为

$$S_1=\int_{\frac{(k-1)}{N}\pi}^{\frac{k}{N}\pi} U_m \sin t\, dt$$

得 $S_1=U_m\left[\left(\cos\frac{k-1}{N}\pi\right)-\left(\cos\frac{k}{N}\pi\right)\right]$ ①

真正有用的脉冲宽度为 $\delta(k)-2\delta'(k)$，脉冲高度为 $\frac{U_s}{2}$

那么这个有用的脉冲宽度所围成的面积为：

$$S_2=\frac{U_s}{2}\cdot\left[\delta(k)-2\delta'(k)\right]$$

根据面积等效法：

这个有用的脉冲宽度所围成的面积应该等于$\frac{k}{N}\pi$和$\frac{k-1}{N}\pi$之间的弧度所围成的面积

即：$S_1=S_2$

得 $\frac{U_s}{2}\cdot\left[\delta(k)-2\delta'(k)\right]=U_m\cdot\left[\left(\cos\frac{k-1}{N}\pi\right)-\left(\cos\frac{k}{N}\pi\right)\right]$

$$\Rightarrow \delta(k)-2\delta'(k)=\frac{2U_m}{U_s}\left[\left(\cos\frac{k-1}{N}\pi\right)-\left(\cos\frac{k}{N}\pi\right)\right] \quad ②$$

因为$\delta(k)$和$2\delta(k)$合在一起刚好等于一个$\frac{1}{N}\pi$弧度（也是个载波周期，即等于一个幅值的大小）

所以得 $\delta(k)+2\delta'(k)=\frac{\pi}{N}$ ③

由③得 $2\delta'(k)=\frac{\pi}{N}-\delta(k)$ ④

将④代入②中得：$\delta(k)-\left(\frac{\pi}{N}-\delta(k)\right)=\frac{2U_m}{U_s}\left[\left(\cos\frac{k-1}{N}\pi\right)-\left(\cos\frac{k}{N}\pi\right)\right]$

$$2\delta(k)=\frac{\pi}{N}+\frac{2U_m}{U_s}\left[\left(\cos\frac{k-1}{N}\pi\right)-\left(\cos\frac{k}{N}\pi\right)\right]$$

最后得：$\delta(k)=\frac{1}{2}\frac{\pi}{N}+\frac{U_m}{U_s}\left[\cos\frac{k-1}{N}\pi-\cos\frac{k}{N}\pi\right]$

$\frac{U_m}{U_s}$可以看作是一个合适的系数，只要最后整个的结果中最大的$\delta(k)\leq$载波的幅值就可以了

这是双极性半波的正弦表计算公式 ☆