

## 空间场强和电平换算方法

天线的最后输出是电压，要把电压读数  $U(V)$  或功率  $P(dBm)$  读数转换成电场强度  $E(V/m)$  值，还需要知道具体的天线在测试频率上的天线系数 (AF, antenna factor)。

设入射的电场强度为  $E$ ，接受天线的输出电压为  $U$ ，并假定天线的增益为  $G$ （一个理想的无方向性的天线，就像一个点辐射器一样，各向同性，增益为  $0dB$ ，在实际测量中，采用的是偶极子或其他方向性更强的天线，天线的增益也随频率而变化。购买一个天线，天线必须是经过校准的，并附有天线系数或数据表）。

$$\text{空间的能流密度} \quad S = \frac{1}{2} E^2 / 120\pi$$

$$\text{天线的有效面积} \quad A = G\lambda^2 / 4\pi$$

$$\text{天线收到的功率} \quad P = SA = U^2 / 2Z_0$$

式中  $Z_0$  为参考阻抗， $Z_0=50\Omega$ 。波长  $\lambda$ 、频率  $f$  和光速  $c$  之间的关系为： $\lambda f=c$ ，利用这些数值和关系式可求得

$$U = 30.84 E \sqrt{G} \frac{1}{f_M}$$

式中  $f_M$  表示以 MHz 为单位的频率。

天线系数的定义是：

$$AF = \frac{E}{U} = f_M \frac{1}{\sqrt{G}} \cdot \frac{1}{30.84}$$

用 dB 数表示，则有

$$AF(dB) = 20 \lg f_M - 10 \lg G - 29.78$$

这就是天线系数和天线增益及测试频率之间的一般关系。对于  $75\Omega$  的系统，则

$$AF(dB) = 20 \lg f_M - 10 \lg G - 31.54$$

功率和空间场强的转换公式如下：

$$P(dBm) = E(dB\mu V/m) - AF(dB) - 107$$

$$E(dB\mu V/m) = P(dBm) + 107 + AF(dB)$$