



## 如何用磁场探头测定磁场强度和高频电流？

本文主要介绍如何通过近场探头测量出来的结果，来计算磁场强度和实际流过电流。

磁场探头发射的电压信号输出 ( $U_{probe}$ )，被频谱分析仪分离成频谱。磁场修正系数 ( $K_H$ ) 定义为：描述电压信号和相关磁场 ( $H_{RF}$ ) 的关系。磁场 ( $H_{RF}$ ) 与电流 ( $I_{RF}$ ) 相关，这样，另一个修正系数基于电流 ( $I_{RF}$ ) 来定义。

### 1、磁场修正：

从磁场探头测出的电压信号 ( $U_{probe}$ )，通过修正公式，可计算出磁场探头线圈里的磁场强度 ( $H_{RF}$ )。在每个单独的应用中，磁场探头的修正系数与测量几何参数无关，即探头可以在任意距离和角度来操纵，相对于导体没有任何修正错误 (图 2)，其结果都是围绕探头线圈的是平均磁场强度 (图 1)。

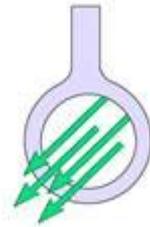


图 1 在探头线圈里的场强发布 (均匀磁场)

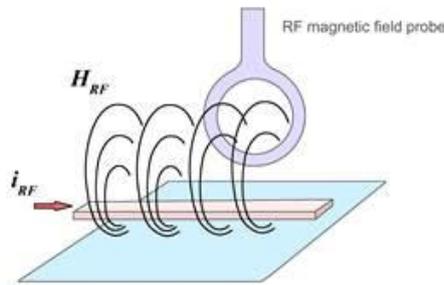


图 2 通用测试设置布局

根据修正系数 ( $K_H$ )，按下面公式运算平均磁场强度：

$$H_{RF} \left[ dB \mu \frac{A}{m} \right] = U_{probe} [dB \mu V] + K_H \left[ dB \frac{\mu A}{\mu V m} \right]$$

运算方程式举例见图 3：

图 3 中，磁场探头位于全频范围内恒定的磁场中。由于耦合的因素，在探头中感应的电压取决于频率。耦合系数来自测得的电压 ( $U_{probe}$ ) 和平均磁场强度之间。如果修正系数再加上被测电压 ( $U_{probe}$ )，就可得到实际存在的磁场强度 ( $H_{RF}$  对数表达)。

使用公式可以从测得的曲线 ( $U_{probe}$ ) 和修正系数 ( $K_H$ ) 来确定平均磁场强度 ( $H_{RF}$ )。结果如图 3 所示。

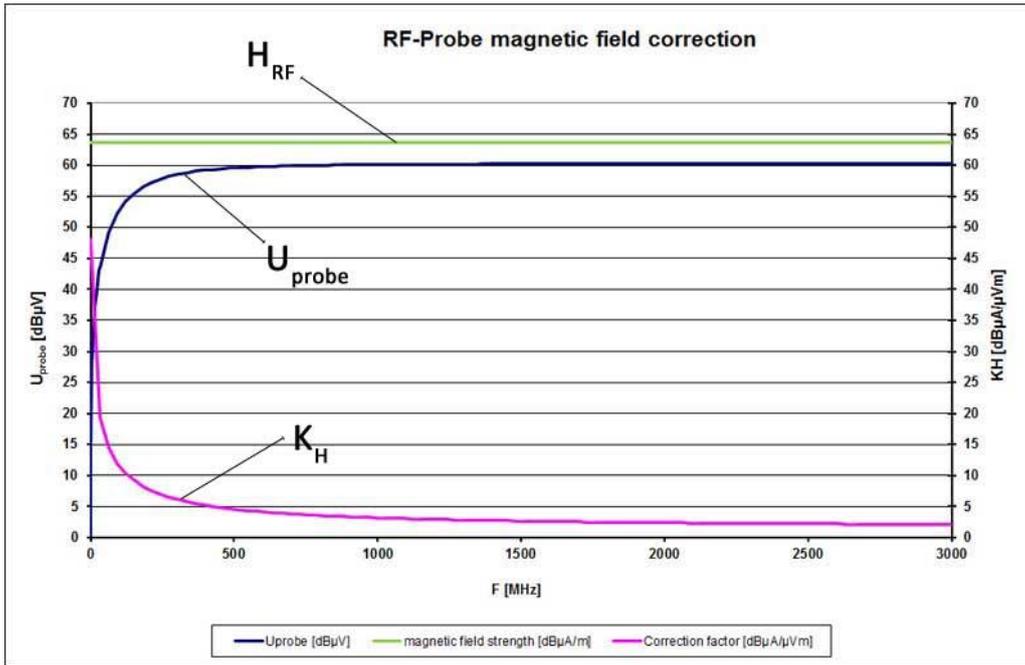


图3 怎样运算修正系数举例

## 2、电流修正:

在射频磁场 ( $H_{RF}$ ) 和射频电流 ( $I_{RF}$ ) 之间存在一致的物理相关性, 它们的关系程度取决于电流导体布局的几何参数。因此, 测试中需要在定义的参考设置下, 来标定电流修正系数 ( $K_I$ )。

在高频电流探头使用时, 只有几何参数与参考设置重合, 才会准确修正测定的电流值 ( $I_{corr}$ )。如果在设置上有偏差, 电流值 ( $I_{corr}$ ) 也会偏离, 此时, 计算出的电流值 ( $I_{corr}$ ) 只能是一种强弱程度参考值, 不是一个精确的测量值。

测试修正时, 根据下面的几何参数进行参考设置 (图4和图5): 此时要求导线宽 2mm; 导线距离接地系统的高度为 1mm; 磁场探头放在导线上(见图4)。

根据电流修正系数 ( $K_H$ ), 按下面公式运算电流值:

$$I_{corr} [dB\mu A] = U_{probe} [dB\mu V] + K_I \left[ dB \frac{\mu A}{\mu V} \right]$$

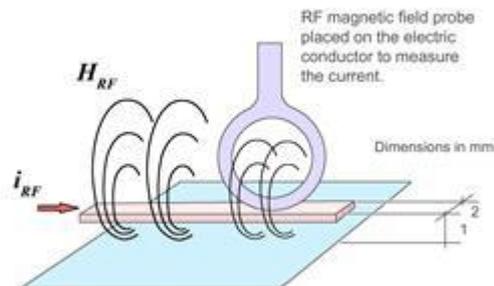


图4 用于 RF-R400-1、RF-R50-1、RF-R3-2、RF-R0.3-3 近场探头的设置

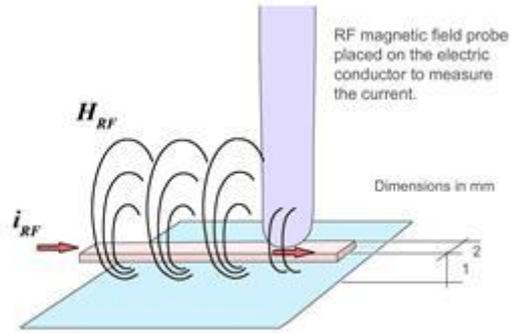


图5 用于 RF-B3-2、RF-B0.3-3、RF-K7-4、RF-U2.5-2、RF-U5-2 近场探头的设置

本例中采用的是在全频率范围内恒定的电流（图6）。通过磁场探头，该电流变成电压，并通过频谱分析仪测出探头输出电压（ $U_{probe}$ ）。从探头输出的电压波形，再加上频率有关的校正系数，这样测量出导体中的电流（对数）。在本参考设置里， $I_{corr}$  就为流过的电流（dB $\mu$ A）。

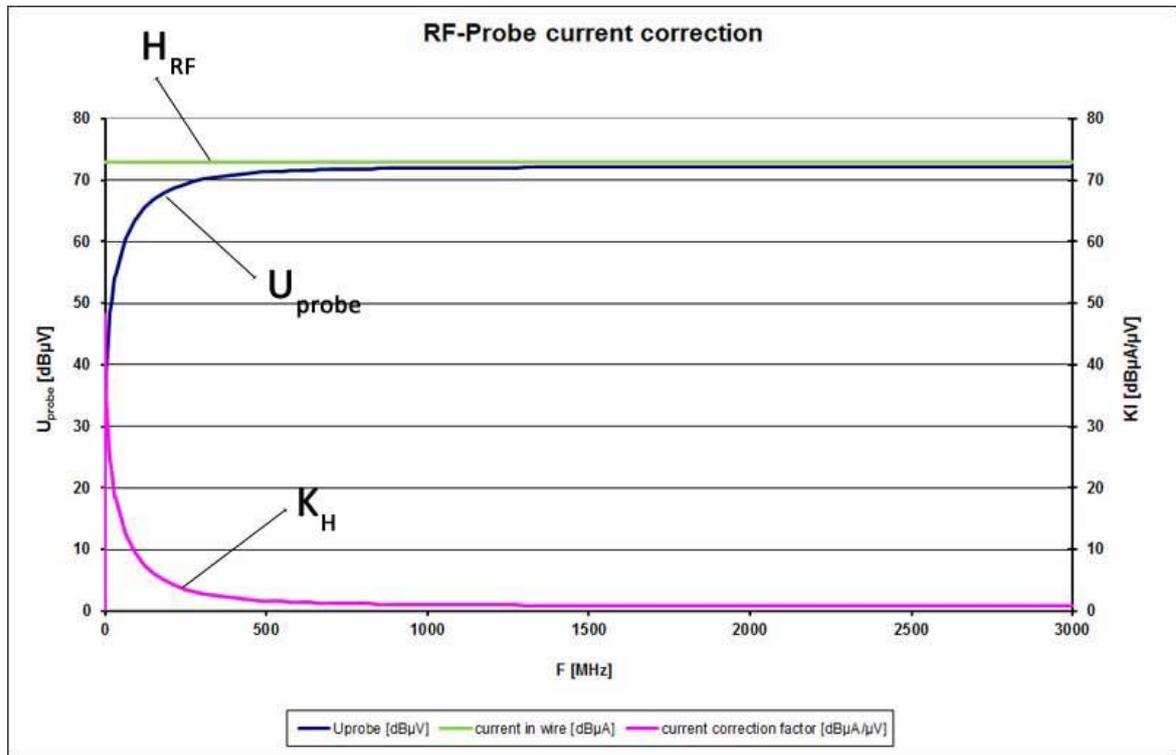


图6 电流校正举例 (绿色为电流 dB $\mu$ A)

@本文属于北京海洋兴业科技股份有限公司所有，如需转载，请注明出处。

北京海洋兴业科技股份有限公司提供各种近场探头修正曲线，利用修正曲线可以将探头输出电压换算为相应的磁场或电路中的电流。

欢迎来函索取：hyxyyq@oitek.com.cn