



中华人民共和国国家标准

GB/T 25313—2010

焊接设备电磁场检测与评估准则

The standardization for the evaluation of electromagnetic field
distribution of welding equipment

2010-11-10 发布

2011-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 检测方法	2
5 测量设备与条件	3
6 检测报告	4
7 豁免管理	5
附录 A (资料性附录) 低频电磁场的说明	6

前 言

本标准的制定中,参考了世界卫生组织推荐国际非电离辐射防护委员会(ICNIRP)《限制时变电场、磁场和电磁场(300 GHz 及以下)曝露的导则,1998》、电气与电子工程师学会/国际电磁安全委员会(IEEE/ICES)《关于人体曝露到 0~3 kHz 电磁场安全水平(IEEEC95.6-2002)》以及我国环保部《电磁辐射曝露限值和测量方法》(2008 年 11 月征求意见稿),结合我国国情,提出了在无操作人员时、正常工作情况下焊接设备所产生的辐射电磁场的检测条件和评估方法。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电焊机标准化技术委员会(SAC/TC 70)归口。

本标准起草单位:北京工业大学、唐山松下产业机器有限公司、深圳市瑞凌实业股份有限公司、成都熊谷电器工业有限公司、深圳市佳士科技发展有限公司、成都三方电气有限公司。

本标准主要起草人:宋永伦、陈颀、邱光、肖介光、潘磊、苏东、萧波、张军。

焊接设备电磁场检测与评估准则

1 范围

本标准规定了电弧焊和电阻焊设备在正常工作情况下所产生的辐射电磁场场强的检测条件和评估方法。所涉及的电磁辐射频率为 1 MHz 以下。根据目前对电磁辐射检测的实际能力,检测的频率是从 10 Hz(或可更低)至 400 kHz(或可更高)的范围。

本标准适用于电弧焊和电阻焊设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 6113.101 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-1 部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电场的均方根最大值 **maximum r. m. s. value of electric field (maximum electric field)**

在给定的测量点的椭圆形电场半长轴的均方根值。

3.2

磁场的均方根最大值 **maximum r. m. s. value of magnetic field (maximum magnetic field)**

在给定的测量点的椭圆形磁场半长轴的均方根值。

3.3

准静态场 **quasi-static field**

当被测的电磁场满足条件 $f \ll c/l$, 其中, f 是场频率, c 是光速, l 是场源与测量点之间的距离。

3.4

电场合成 **resultant electric field**

电场合成的表达式为:

$$E_R = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$$

其中:

E_x 、 E_y 和 E_z 分别是电场的三个正交分量的均方根值。

或表达为:

$$E_R = \sqrt{E_{\max}^2 + E_{\min}^2}$$

其中:

$E_{\max}$ 、 $E_{\min}$ 分别为椭圆形电场半长轴和半短轴的均方根值。

3.5

磁场合成 **resultant magnetic field**

磁场合成的表达式为:

$$B_R = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$$

其中:

B_x 、 B_y 和 B_z 分别是磁场的三个正交分量的均方根值。

或表达为:

$$B_R = \sqrt{B_{\max}^2 + B_{\min}^2}$$

其中:

$B_{\max}$ 、 $B_{\min}$ 分别为椭圆形磁场半长轴和半短轴的均方根值。

3.6

振幅因数(振幅与有效值之比) crest factor

在周期内波形峰值与均方根值之比。

3.7

噪声干扰 crosstalk

由交流电源或相邻电路产生的脉冲形信号。

3.8

频率响应 frequency response

检测仪器对不同频率电磁场的幅频特性。

3.9

响应时间 response time

检测仪器在测量时达到最终数值的某一规定百分率所需要的时间。

3.10

传输频带 pass-band

(1) 使数据低衰减传输的频谱范围;

(2) 电路或系统以较低的衰减通过某一频段的滤波(对其他频率相对于截止)。

3.11

校正检测器(对均方根值的误差) rectified average (calibrated in r. m. s.) detector

用一给定频率正弦场均方根值标定的校正电路对来自探头信号进行校正。

注: 如果探头信号正比于电磁场的时间导数, 当存在谐波分量时仪器所探测的不是真均方根值; 如检测器能对信号分段集成, 误差会减少。其中, 误差也是谐波和基波分量之间相位的函数。

3.12

检测距离 measuring distance

从设备的表面到检测传感器的最短距离。

3.13

检测位置 measuring positions

传感器以规定的距离围绕被检设备进行检测, 所规定的检测距离是操作人员的工作范围。

3.14

标准不确定性 standard uncertainty

检测结果的不确定性用标准差表示。

4 检测方法

4.1 电磁辐射测量的一般要求

a) 测量时的环境条件应符合仪器的使用环境条件, 测量记录应注明环境条件。

b) 测量点位置的选取应考虑使测量结果具有代表性。不同的测量目的应采取不同的测量方案。

- c) 测量前应估计最大场强值,以便选择测量设备。测量设备应与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合,以保证测量的准确。测量设备应定期校准。
- d) 测量中异常数据的取舍以及测量结果的数据处理应按统计学原则处理。
- e) 电磁辐射测量应建立完整的文件资料以备复查,文件资料包括测量设备的校准证书、测量方案、测量布点图、原始测量数据、统计处理方法等。
- f) 场参数测量时,若用宽带测量设备进行测量,测量值没有超出限值,则不需其他设备进行测量,否则应使用窄带测量设备进行测量,找出影响测量结果的主要辐射源。
- g) 对固定辐射源进行场参数测量,应设法避免或尽量减少周边偶发的其他辐射源的干扰,对不可避免的干扰估计其对测量结果可能产生的最大误差。

4.2 测量方法

4.2.1 电场

凡工作电压在 1 000 V 以下的焊接设备,不需要做电场强度的检测。详见附录 A。

4.2.2 频率范围

检测频率范围从 10 Hz~400 kHz。如果在一次测量中不能覆盖所需的频率范围,则对每个频段的测量加权结果求和。

4.2.3 磁场传感器

通量密度的测量值是每个方向 100 cm² 面积上的平均。该传感器由测量面积为 100 cm² 的三个互相垂直同心线圈组成,其中 5 cm² 提供各向同性的灵敏度。传感器的外直径不应超过 13 cm。

注 1: 一种结合了适当总和方法的单方向传感器(非各向同性的)是允许使用的。

注 2: 磁通密度的最终值是各个方向测量值的矢量和。由此保证测量值与磁场矢量方向的无关性。

4.2.4 磁场的检测步骤

对测量信号的评估依赖于频率。考虑到各独立场源,应取最高测量值。

持续时间低于 200 ms 的瞬态磁场,例如开关开闭过程,一般忽略不计。如果开关动作发生在测量进行过程中,则该测量必须重复进行。测量装置的最大噪声必须限制在 5%。任何测量值如低于最大噪声水平将不予采用。

测量的信号背景应低于 5% 的噪声限值。测量装置达到最终值 90% 的响应时间不超过 1 s。磁通密度用 1 s 的平均时间来确定。

4.3 测量不确定度

总测量不确定度由传感器位置,操作条件,噪声背景或信号超出测量仪器动态范围等因素构成。最大整体测量误差不应超出限值 25%。测量结果必须给出不确定度的估计范围。

对测量不确定度的处理如下:

- 确定被测装置产生的磁场是否低于限值,通常适用于制造商的测量;
- 确定被测装置产生的磁场是否超出限值,误差必须从结果中减去并且用差数与此限值相比较,通常适用于检测机构出于市场监督目的的测量。

5 测量设备与条件

5.1 宽带测量设备

具有各向同性或有方向性响应的带宽足以接收和处理特定发射的所有频谱分量的场强测量设备,如场强计、微波辐射与泄漏测量仪等。宽带测量设备应用于宽频段电磁辐射的测量,用有方向性的探头时,应调整探头方向以测出最大辐射电平。

测量设备的频率范围和量程应满足测量需要,测量设备的准确度应不超过±3 dB。

5.2 窄带辐射测量设备

能够对带宽内某一特定发射的部分频谱分量进行接收和处理的场强测量设备,如符合 GB/T 6113.101

要求的测量接收机、频谱仪和天线组合的场强测量装置等。窄带测量设备应用于单个频率或某种已知频率的电磁辐射的测量。

5.3 场参数的测量原则

5.3.1 测量时间

在辐射源正常工作时间内进行测量。每个测量点连续测量 5 次,每次测量时间不应小于 15 s,并读取稳定状态的最大值。若测量读数起伏较大,则应适当延长测量时间直至 6 min。

5.3.2 测量位置

以作业人员操作位置为参考,距离地面 0.5 m、1 m 和 1.7 m 三个部位。对焊接设备周围环境进行辐射测量时,以辐射体为中心,在一定间隔方位的延长线上,选取不同距离的点作为测量点,起始点的距离和测量点的距离间隔根据实际作业情况确定。

5.4 测量要求与条件

在测试前,应该尽可能的了解焊接设备的电磁传播特性。这有利于适当的选取测试仪器和准确的进行测量。以下是测量前需要了解的基本情况:

- a) 焊接设备类型和功率;
- b) 待测电磁场的时域和频域特性,以选取相对应的探头类型;
- c) 被测设备到测试点的距离。

测量场所应是焊接操作现场并且应在设备正常工作时进行。选取典型作业位置测量,包括焊钳、焊枪(炬)附近、线缆周围、电极附近等。

弧焊电源外部机箱能起到一定的磁场屏蔽作用,但是由于屏蔽材料选取不当以及机箱设计不合理等因素的会降低其屏蔽性能。

点焊设备的电极通过的电流较大,可达到几万安培,所以在电极周围将产生很大的磁场。电极附近的磁场强度可能超出测量设备的量程,为了保证测试设备及测试人员的安全,对点焊设备的测量应采取从远处逐渐靠近电极的方式进行。

6 检测报告

当记录或报告测量结果时,所需信息可依据被测对象做相应的变化。被测对象应在最初给予明确。在所有检测情况下有关仪器和测量结果都应该提供的信息如下:

- 制造商的识别;
- 仪器类型的标注;
- 测量日期与时间;
- 测量总不确定度;
- 在报告中应采用国际单位,其他常用单位可在括号内注明;
- 探头尺寸/几何结构及最后校准/鉴定的日期。

必要时,应该提供的其他信息包括:

- 仪器的通频带;
- 采样频率;
- 用图说明测量区域和测量点;
- 统计信息,如最大值和最小值,中值,几何平均数等等;
- 含有多个频率磁场的频率分解范围;
- 测量人员的识别;
- 电磁场源的情况,如电流负荷等。

对焊接设备电磁辐射的检测应建立完整的文件资料。仪器的校准说明书,检测方案,检测布点图,测量原始数据,统计处理程序等必须全部保留,以备复查。任何存档或上报的检测结果必须经过复审,复审者应是不直接参与此项工作但又熟悉本内容的专业人员。

7 豁免管理

额定功率在 2 kW 及以下的各类焊接设备。

附录 A
(资料性附录)
低频电磁场的说明

A.1 对低频电磁场的定义说明

在 ICNIRP 的导则中,将 100 kHz 频率作为低频的上限。但对低频频段的另一种分类(无线电波段)为:

- 极低频 ELF 0~3 kHz;
- 甚低频 VLF 3 kHz~30 kHz;
- 低频 LF 30 kHz~300 kHz。

A.2 低频场的导出限值

低频场的导出限值不应超过表 A.1 的规定。

表 A.1 时变电场和磁场的导出限值

频带	电场强度 $E/(V/m)$	磁场强度 $H/(A/m)$	磁感应强度 $B/\mu T$
至 1 Hz	—	1.63×10^5	2×10^5
1 Hz~8 Hz	20 000	$1.63 \times 10^5 / f^2$	$2 \times 10^5 / f^2$
8 Hz~25 Hz	20 000	$2 \times 10^4 / f$	$2.5 \times 10^4 / f$
0.025 kHz~0.82 kHz	$500/f$	$20/f$	$25/f$
0.82 kHz~65 kHz	610	24.4	30.7
0.065 MHz~1 MHz	610	$1.6/f$	$2.0/f$

注 1: f 为频率,单位 Hz。

注 2: 当频率为 100 kHz 以上, E^2 、 H^2 、 B^2 均是任意 6 min 的平均值。

注 3: 100 kHz 至 1 MHz 之间的频率,场强的峰值限值通过 100 kHz 峰值的 1.5 倍与 1 MHz 峰值的 32 倍的插值算法得到。

注 4: 对于频率小于 1 Hz 没有提供 E 场限值,在此频率下为静电场。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
焊接设备电磁场检测与评估准则
GB/T 25313—2010

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2011年1月第一版 2011年1月第一次印刷

*

书号: 155066·1-41133 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 25313—2010