

中华人民共和国国家标准

工业过程测量和控制装置的电磁兼容性

总论

GB/T 13926.1—92

Electromagnetic compatibility for industrial-
process measurement and control equipment
—General introduction

本标准等效采用 IEC 801-1《工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 第1部分:总论》(1984年版)。

1 主题内容与适用范围

本标准向工业过程测量和控制装置的制造厂和使用者提出了工业过程测量和控制装置使用过程中遇到的电磁兼容性问题及提供了工业过程测量和控制装置电磁兼容性设计指南。

本标准适用于各种工业过程测量和控制装置在使用过程中所涉及的电磁兼容性问题以及工业过程测量和控制装置制造厂和使用者可能面临的问题。

2 术语

2.1 电磁兼容性 electromagnetic compatibility (E. M. C.)

装置能在规定的电磁环境中正常工作而不对该环境或其他设备造成不允许的扰动的能力。

2.2 电磁干扰 electromagnetic interference (E. M. I.)

使电气设备或电子装置性能下降、工作不正常或发生故障的电磁扰动。

2.3 敏感性 susceptibility

装置在受到电磁能作用时发生的一种非期望响应特性。

3 概述

随着微电子技术和计算机技术的迅速发展,由敏感的电子线路构成的新型电子系统(如微型计算机和小型计算机)不仅在企业管理和办公自动化等领域中,而且在工业生产过程,如化工厂、轧钢厂、炼油厂、发电厂和变电站的测量和控制领域中获得广泛应用。工业生产过程中的各类工业设备产生的电磁干扰环境使工业过程测量和控制装置处于严酷的电磁环境。为了保证装置和系统能正常工作并具有较高的可靠性,这些装置和系统必须经受再现和模拟其工作现场可能遇到的电磁干扰环境的各种试验。

工业过程测量和控制装置电磁兼容性系列标准所考虑的干扰形式起因于外界干扰源对设备和系统的影响。干扰通过电源线直接导入或通过连接电缆线,由电容耦合或电感耦合从干扰源导入或者通过本地装置和远程装置各自的参考端之间电位差导入。此外,操作人员与仪表盘、外壳或箱柜间的静电放电以及来源于对讲机、广播电台、电视台、雷达站和工科医设备的辐射电磁场都可产生干扰。

4 电磁兼容性

4.1 干扰暴露

国家技术监督局 1992-12-17 批准

1993-06-04 实施

设备的干扰暴露与其使用时所处的电磁环境有关。干扰程度与干扰源的特性、耦合阻抗的性质、电子装置的灵敏度和接地质量以及在安装现场采取的保护措施密切相关。因此,干扰侵入系统的界面可以是:

- a. 供电线;
- b. 信号输入线;
- c. 信号输出线;
- d. 设备外壳。

干扰注入电路的耦合机理是:

- a. 公共阻抗(电阻性的);
- b. 电感耦合;
- c. 电容耦合;
- d. 电磁辐射。

通常,环境决定了干扰的形式(频率和重复率),安装条件决定了施加于设备的干扰等级。

4.2 干扰源

不同的工业环境会遇到各种干扰源。需要引起人们注意的干扰源有:开关装置、接触器、继电器、电焊机、广播和电视发射机、便携式无线电话机、移动式无线电发射机、工科医设备和带有静电荷的操作人员。这些干扰源产生的干扰可以分为三大类:

- a. 磁的;
- b. 电的(宽频带、窄频带);
- c. 电磁的。

由闪电、接地故障或电感电路切换引起的瞬时扰动发生得最频繁,通常干扰是短时和随机的。这些扰动的频率范围从 50 Hz 到数百兆赫,持续时间从 10 ns 到数秒。

在使用便携式无线电话机时,其天线附近形成一个很强的电磁场,这个电磁场可能引起暴露于电磁场中的电子装置产生扰动。

在干燥的大气环境中,特别是在使用地毯的计算机机房内,操作人员所带的电荷会形成很高的电压。如果带有电荷的操作人员触摸计算机单元,就会产生静电放电,导致设备工作异常、甚至损坏。在严酷条件下,充电电压可大于 15 kV。

4.3 敏感性试验

敏感性试验是工业过程测量和控制装置必不可少的试验项目,用于验证装置在电磁环境中的正常工作能力。根据装置安装后所受到的干扰情况、线路的排列(即线路接地和屏蔽方式)、屏蔽质量以及系统工作时所处的环境确定试验类型。

如果忽视上述相关条件,认为装置应该是“独立的”,且适用于任何系统,那么必将要求装置经受各种干扰试验和最严酷的试验等级。这种要求对大多数装置是不合理的,也是不必要的。因为这将提高装置的成本,阻碍装置的推广使用。因此,试验要求的确定应将整个系统作为一个整体来考虑。

敏感性试验应在系统“工作”时(即具有功能信号时)进行。敏感性试验严酷程度的选用应尽可能地模拟装置在正常使用中实际经受的环境条件。并且,选用较高的试验值,但不是极端值。

模拟现场可能碰到的所有环境条件是不可能的,然而通过一些标准的敏感性试验依然能够较好地获取装置电磁敏感性资料。GB/T 13926.2~13926.4 介绍的试验是测试工业过程测量和控制装置电磁敏感性的基本试验,这些试验包含了范围相当广泛的各种电磁干扰。

产生试验信号并对设备进行型式试验,合理地再现大型装置中可能存在的各种随机干扰,目前还存在许多问题。

为了能对试验结果进行比较,必需产生一种比较一致、重复性好的模拟试验信号。

4.4 安装设计

尽管各类装置安装的布局千差万别。但是,如果在一开始就设法避免由干扰引起的不正常工作和性能下降,那么在设计阶段就需要有可遵循的基本要求。在安装电气和电子系统时,有许多方法可供选择,例如信号线路如何接地、电缆屏蔽层的选择和屏蔽层的接地等。每一种方法都能起到减少干扰的作用。此外,布线时信号电缆和电源电缆的分离处理、使用滤波器和屏蔽外壳、搭接等措施即使不能消除至少也能减少干扰对敏感线路的耦合。

附加说明:

本标准由全国无线电干扰标准化技术委员会提出并归口。

本标准由机械电子工业部上海工业自动化仪表研究所起草。

本标准主要起草人程国钧、邱云林、郑家模、洪济晔、蒋春宝。