



中华人民共和国国家标准

GB/T 25840—2010/IEC/TR 60943:2009

规定电气设备部件(特别是接线端子) 允许温升的导则

Guidance concerning the permissible temperature rise for parts of electrical
equipment, in particular for terminals

(IEC/TR 60943:2009, IDT)

2010-12-23 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
引言	II
1 概述	1
2 关于电接触的性质和触头欧姆电阻计算及测量的一般考虑	2
3 触头和连接端子的老化机理	6
4 导线、触头和连接端子的温升计算	12
5 允许温度和温升值	15
6 确定允许温度和温升应遵循的一般程序	22
附录 A (资料性附录) 理论运用的数字举例和其他数据	24
附录 B (资料性附录) 金属和合金的物理特性	26
附录 C (资料性附录) 流体介质的物理特性	28
附录 D (资料性附录) 触头金属与气体反应资料	29
附录 E (资料性附录) 接线端子附近通过辐射和对流冷却的导线温升	30
附录 F (资料性附录) 本标准使用的符号表	36
附录 G (资料性附录) 参考文献	38

前 言

本标准等同采用 IEC/TR 60943:2009《规定电气设备部件(特别是接线端子)允许温升的导则》(2.1 版)。

为便于使用,本标准作了下列编辑性修改:

——删除国际标准的前言;

——根据 GB/T 1.1 的要求,删除国际标准中设置的篇以及标准中有关篇的论述和注;

——将“本报告”改为“本标准”;

——表 9 中 θ_a 和 θ_n 位置有误,将它们按表 8 格式进行位置互换;

——5.2.3.3 中“如果温升 ΔT_e 增加 6.5K”,其中“ ΔT_e ”有误,改为“ ΔT_1 ”;

——表 E.1 及表 E.2 中 K 值和 K' 值 1.0 下原有“条件规定于 4.3.1”的说明。由于标准中无 4.3.1 条款,所以将其删去;

——图 E.1 的下图中“ T ”有误,改为“ T_3 ”。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 和附录 G 为资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国熔断器标准化技术委员会(SAC/TC 340)归口。

本标准负责起草单位:上海电器科学研究所(集团)有限公司。

本标准参加起草单位:宁波开关电器制造有限公司、厦门宁利电子有限公司、中国质量认证中心、上海电器设备检测所。

本标准主要起草人:吴庆云。

本标准参加起草人:张寅、苏毅镇、赖文辉、郎建才、陈建兵。

引 言

- a) 电气成套设备中的温升是由导线、触头、磁路等内部的各种损耗引起,随着设备的运行和结构新技术的发展,温升问题显得日益突出。

在成套设备中,温升问题越来越引起重视。在这些设备中,许多耗能元件(接触器、熔断器、电阻器等)、特别是一些模块化电器组装在由合成材料制成的外壳中,其中一些外壳散热性很差。温升引起了构成电接触的基本元件相对高的温度;高温加速接触界面的氧化,电阻增加,由此导致进一步发热,结果产生更高的温度。如果触头的构成材料无适当或足够的保护,在设备预期的使用寿命前,触头可能受到无法修复的损坏。

温升也影响到接线端子和所连接的导线,为了保证导线的绝缘在设备寿命期间保持完好,应限制温升的影响。

- b) 考虑到上述问题,本标准的目的如下:

——分析触头、接线端子和该接线端子连接的导线(根据它们的环境和布置)发生的各种发热和氧化现象;

——向产品委员会提供基本规则,使他们能规定允许的温度和温升。

- c) 当各元部件一起装在同一个外壳中时,应对它们采取预防措施。

用户特别要注意如下事实:由各开关设备标准规定的接线端子允许温升是从型式试验的约定条件下得出的。这些条件可能与实际运用遇到的条件相差很大。在实际运用中还应特别注意到正常情况下与接线端子连接的导线的绝缘允许温度。

- d) 应关注如下事实:在相关的产品标准中外部接线端子的允许温度和温升是在约定型式试验中测得的,因此它们可能没反映出正常使用中的实际情况。

应采取适当的防护措施,防止元件接线端子附近的材料暴露在可能影响其寿命的温度之下。

考虑到上述情况,关键是将“外部周围温度”与“围绕元件的流体温度”概念区别开来,前者主要指外壳外部的温度,后者为外部周围温度加上元件产生的内部温升之和。这些概念以及其他补充概念(如外壳的热阻)规定于第5章,并且通过数字举例加以说明。

为了便于完整的计算,本标准通过引入“填充系数”的概念将围绕元件的流体温度与外部周围温度结合起来,并在数字举例(5.2.3.2)中规定了几个实际应用的填充系数的值。

由于触头表面的物理条件和污染程度不同,涉及计算触头集中电阻的参数变化很大。仅靠计算所得的触头电阻的精确度几乎等于一个数量级。

由于实际场合经常出现难以计算的劣变机理占主导地位,因此较精确值可在电气设备的零件上直接测量获得。

本标准不用以指导元件的降容处理。

本标准特别建议在使用本标准资料实际问题之前,先研究附在标准后面的参考文献。

规定电气设备部件(特别是接线端子) 允许温升的导则

1 概述

1.1 范围和目的

本标准用于指导电气设备在稳定运行条件下估算其元部件的温度和温升允许值。

本标准适用于电气连接和电气连接附近的材料。

本标准涉及通过连接的电流所产生的热效应,因此没有电压应用的限制。

本标准仅当被适当的产品标准引用时才适用。

各技术委员会负责在标准中使用本标准内容的范围和方式。

本标准中的“允许”值是指相关产品标准的允许值。

本标准包括如下内容:

- 电接触的结构及其欧姆电阻计算的综合数据;
- 触头的基本老化机理;
- 触头和接线端子的温升计算;
- 各种元件(特别是触头、接线端子和接线端子连接的导线)的最大“允许”温度和温升;
- 产品委员会规定允许温度和温升应遵循的一般程序。

1.2 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 4797.1—2005 电工电子产品自然环境条件 温度和湿度(IEC 60721-2-1:2002,MOD)

GB/T 11021—2007 电气绝缘 耐热性分级(IEC 60085:2004,IDT)

GB/T 11022—1999 高压开关设备和控制设备标准的共同技术要求(eqv IEC 60694:1996)

GB/T 11026.1—2003 电气绝缘材料 耐热性 第1部分:老化程序和试验结果的评定(IEC 60216-1:2001,IDT)

GB 14048.1—2006 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则(IEC 60947-1:2001,MOD)

GB 16895.2—2005 建筑物电气装置 第4-42部分:安全防护——热效应保护(IEC 60364-4-42:2001,IDT)

IEC 60050(441):1984 国际电工词汇(IEV) 第441章:开关设备和控制设备和熔断器

IEC 60890:1987 低压开关设备和控制设备部分型式试验组合装置用的外推温升评估方法

1.3 术语和定义

本标准所用术语和定义见国际电工词汇(IEV)外,下列术语和定义适用本标准:

1.3.1

周围空气温度 ambient air temperature

θ_a

在规定条件下确定的围绕整个电器的空气温度[IEV 441-11-13]。

注:对安装在外壳内的电器,此温度是指外壳外部的空气温度。

1.3.2

(机械开关电器的)触头 contact (of a mechanical switching device)

当接触时构成电路接通的导电部件,操作时由于触头的相对运动而断开或闭合电路,或靠触头的转