



中华人民共和国国家标准

GB/T 40815.4—2021/IEC 62610-4:2013

电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理 第4部分：电子机柜中供水热交换器的 冷却性能试验

Mechanical structures for electrical and electronic equipment—Thermal management for cabinets in accordance with inch and metric system—Part 4: Cooling performance tests for water supplied heat exchangers in electronic cabinets

(IEC 62610-4:2013, Mechanical structures for electronic equipment—Thermal management for cabinets in accordance with IEC 60297 and IEC 60917 series—Part 4: Cooling performance tests for water supplied heat exchangers in electronic cabinets, IDT)

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和单位	1
3.1 术语和定义	1
3.2 符号和单位	2
4 热交换器的性能试验	2
4.1 总体要求	2
4.2 试验配置	3
4.2.1 试验室	3
4.2.2 试样中设备热负载模拟	3
4.2.3 冷水流量和温度	4
4.2.4 空气温度测量	4
4.2.5 水冷系统的供水温度与设备进气温度之间的温差	4
4.3 热交换器性能评估	4
4.3.1 用简化试验确定冷却能力	4
4.3.2 通过扩展试验确定冷却能力	6
4.3.3 冷却能力的完全识别	7
4.4 电功率	8
4.5 水回路耐压性	8
附录 A (规范性) 试验条件	10
附录 B (规范性) 试验结果	11
图 1 热交换器性能试验原理	3
图 2 简化试验的试验配置	5
图 3 扩展试验的试验配置	7
图 4 试验配置,冷却能力完全识别试验	8
图 5 电功率与冷却能力关系图	8
图 6 水压力损失与水流量关系图	9
图 B.1 系统冷却能力和水流量	11
表 B.1 试验结果记录模板	11
表 B.2 用于 IT 设备和服务器冷却的空气-水密闭式热交换器的封闭空气环路试验	12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 40815《电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理》的第4部分。GB/T 40815 已经发布了以下部分：

- 第2部分：强迫风冷的确定方法；
- 第4部分：电子机柜中供水热交换器的冷却性能试验。

本文件使用翻译法等同采用 IEC 62610-4:2013《电子设备机械结构 符合 IEC 60297 和 IEC 60917 系列机柜的热管理 第4部分：电子机柜中供水热交换器的冷却性能试验》。

与本文件中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 19290(所有部分) 发展中的电子设备构体机械结构模数序列[IEC 60917(所有部分)]
- GB/T 19520(所有部分) 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 [IEC 60297(所有部分)]

本文件做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准体系协调，将标准名称改为《电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理 第4部分：电子机柜中供水热交换器的冷却性能试验》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国电工电子设备结构综合标准化技术委员会(SAC/TC 34)提出并归口。

本文件起草单位：张家港市天幕电气有限公司、华为技术有限公司、厦门万明电子有限公司、中兴通讯股份有限公司、烽火通信科技股份有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、中国电子科技集团公司第三十六研究所、北京四方继保工程技术有限公司、辛柏机械技术(太仓)有限公司、东莞瑞景电器科技有限公司、浙江丰贸信息科技有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、武汉光谷机电科技有限公司、中煤电气有限公司、国电南京自动化股份有限公司、许继电气股份有限公司、江苏和网源电气有限公司、乐清飞雷柜锁有限公司、中特科技工业(青岛)有限公司、青岛天一集团红旗电机有限公司、海信集团控股股份有限公司、青岛海信网络能源股份有限公司、中国电器工业协会。

本文件主要起草人：巫珏、庞礼、李剑侠、王双英、王蔚、郑潇剑、崔瑜、王志勇、金大元、韩造林、蔡恒才、林金理、吉坤、尹东海、恽强龙、廖小文、王景阳、包安群、郭胜军、黄意、林永清、徐飞雷、李学强、吕咸岳、柴兵、姜玉玲、胡阔磊。

引 言

英制系列和公制系列机柜广泛应用于数据中心机房和各类通讯设备机房,用于安装各类信息和通讯设备。为了提高机柜内设备的散热效率,保证设备安全有效的运行,降低机房能耗,GB/T 40815《电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理》阐述了对英制系列和公制系列机柜的热管理方法,为机柜热管理提供设计指南。其主要解决的问题有:

- 规定户内电子机柜的热电冷却系统通用性安装接口规范和要求;
- 规定户内电子机柜和机柜内插箱、机箱的优选风道设计规范和要求;
- 规定户内电子机柜、热电冷却系统的冷却性能评估规范;
- 规定户内电子机柜中供水热交换器的性能试验规范和要求;
- 规定户内电子机柜的空气再循环和旁路的试验规范。

GB/T 40815《电气和电子设备机械结构 符合英制系列和公制系列机柜的热管理》拟由六部分构成。

- 第1部分:设计指南 热电冷却系统(珀耳帖效应)的接口尺寸及规定。旨在规范热电冷却系统具有通用性的安装接口尺寸和要求。
- 第2部分:强迫风冷的确定方法。旨在规定户内电子机柜和插箱、机箱的优选风道形式及设计方法。
- 第3部分:设计指南 热电冷却系统(珀耳帖效应)的评价方法。旨在规范热电冷却系统的性能评估方法,提供设计指南。
- 第4部分:电子机柜中供水热交换器的冷却性能试验。旨在规定供水热交换器的性能试验规范,指导试验。
- 第5部分:户内机柜的冷却性能评估。旨在规定户内电子机柜空气冷却能力的评估方法。
- 第6部分:户内机柜的空气再循环和旁路。旨在规定户内电子机柜空气再循环和旁路的试验规范。

其中第1部分和第3部分设计指南所对应的国际文件因技术内容尚不成熟,暂未转化为我国文件。

本文件通过规范单个电子机柜配置的供水热交换器的冷却性能试验,为特定的机柜尺寸和换热器的冷却要求提供了一种标准化的计算方法。本文件试验方法提出的冷却能力超过12 kW,还考虑了部分热负载小于12 kW的场景。

电气和电子设备机械结构

符合英制系列和公制系列机柜的热管理

第4部分:电子机柜中供水热交换器的冷却性能试验

1 范围

本文件描述了单个电子机柜配置中供水热交换器的试验配置和试验参数。试验主要针对安装高功耗电子设备的机柜。所涉及的机柜来自 IEC 60297(19 in)[所有部分]和 IEC 60917(25 mm)[所有部分]系列。本文件的目的是根据规定的试验配置和冷却参数,为机柜的冷却性能提供可比较的数据。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 60297(所有部分) 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸[Mechanical structures for electronic equipment—Dimensions of mechanical structures of the 482.6 mm (19 in) series]

IEC 60917(所有部分) 发展中的电子设备构体机械结构模数序列(Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices)

3 术语、定义、符号和单位

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

冷却能力 cooling capacity

\dot{Q}

移除电子机柜内电子设备所产生的热负载。

注:单位为千瓦(kW)。

3.1.2

绝对湿度 absolute humidity

每一定质量的干空气(千克空气)中所含水的质量(克水)。

注:每千克干空气含水量,单位为克/千克(g/kg)。

3.1.3

模拟负载 dummy

产生热负载的装置,类似于信息技术中最常见的电子设备:水平气流在设备的前侧有进气口,在设备的后部有出风口。

注:气流方向在 IEC 60297(19 in)和 IEC 60917(25 mm)标准系列机柜设计中规定。