浅析数据中心末端配电母线槽技术的应用及产品监控选型

【摘要】末端配电母线槽是一种新型的数据中心配电解决方案。本文针对额定电流、额定冲击耐受电压、额定短时耐受电流三个*点技术参数展开探讨，分析了母线槽依据的国家标准，指出了*点技术参数的选择依据，并举例说明选择方法。

【关键词】数据中心；末端配电；母线槽；*点技术参数

0引言

随着人工智能、大数据和云计算等新兴技术的迅速发展，越来越多的领域开始进行数字化转型，各级政府加大了智能交通和智慧城市的建设力度，一批数据中心提上了建设日程。传统的数据中心配电系统一般采用列头柜＋电缆的方式,成本较高，灵活性较低。当前，以数据中心末端配电母线槽为主干形成的新型配电系统，具有经济性好、灵活性强、可靠性高等优点，已成为解决数据中心内机房供配电发展的一种新方式。作为一种新型设施，数据中心末端配电母线槽*点技术参数的选取对于产品性能和产品质量的体现具有重要的现实意义。

数据中心末端配电母线槽是一种具有特殊用途的母线槽，需要通过CCC认证才可以销售，该产品应该符合国家标准GB/T7251.6—2015的规定要求，其*点技术参数需要依据产品特征、使用环境，再根据相应的标准条款选取，使其能够充分体现出产品性能。本文针对数据中心末端配电母线槽的*点技术参数展开探讨，分析GB/T7251.6—2015的相应条款对产品的约束，指出技术参数选择的依据，并以一款400A的数据中心末端配电母线槽为例说明*点技术参数的选择方法。

1结构分类

母线槽是指导体系统形成的封闭成套设备，一般由绝缘材料、壳体、导体材料组成。从结构上看，数据中心末端配电母线槽可分为滑轨式和直列式。

所谓滑轨式，是指采用环绕方式布置导体，在中间形成连续的空间通道，在底部开槽，这种结构可以支持在任意点位插接取电。滑轨式母线槽的插接箱在母线槽的下方安装，可以做到即插即用。滑轨式母线槽为模块化结构，支持分步实施、扩展和重构，支持器件的分项采购和部署。

所谓直列式，是指采用上下并列平行方式来布置导体，左右两侧可密集或间隔布置插孔，从而接入分支回路。直列式母线槽结构简单，成本较低，但由于其插接箱是固定的，无法根据需求灵活移动，而且插接箱在左右水平方向安装，插接口的数量有限，不方便扩容。另外，直列式母线槽的插接箱占用较大空间，既不易更换，也不方便维护。因此，直列式母线槽适合一次性固定配置的部署。

2额定电流

额定电流是非常重要的技术参数，它是由制造商宣称的电流值，在一定的条件下通以额定电流时，母线槽各部件的温升不能超过规定的限值。

首先，额定电流与使用条件有密切的关系。一般来说，上述的一定条件是指母线槽工作的正常使用条件或特殊使用条件，结合GB/T7251.6—2015和GB/T7251.1—2013,正常使用条件主要包括周围空气温度，湿度条件，它们均包括户内和户外两种情况，数据中心末端配电一般安装在户内；污染等级，数据中心内的污染等级一般为1级或2级；海拔高度，一般不超过2000m;特殊使用条件主要包括温度、气压的急剧变化；空气、烟雾、尘埃等严重污染；强电磁场等等。数据中心使用的末端配电母线槽一般不适用特殊使用条件。

其次，额定电流要受温升的限制，一般通过温升试验来验证和确定。温升试验时，母线槽通以额定电流致使导体发热，通过传导、对流和辐射等多种方式进行热交换，*后与周围环境建立热平衡。当母线槽所有部件的温度每小时变化不超过1K时，可以认为母线槽处于近似的热稳定状态，此时母线槽温度与环境温度的差值称为温升，导体温升不能超过70K的温升限值。特别需要注意的是，母线槽水平安装和垂直安装时会得到较大差别的温*值。一般来说，只要设计合理，数据中心末端配电母线槽的温升可以控制在较低的水平，图1是400A数据中心末端配电母线槽的水平温升试验照片，其*高温升为48K。

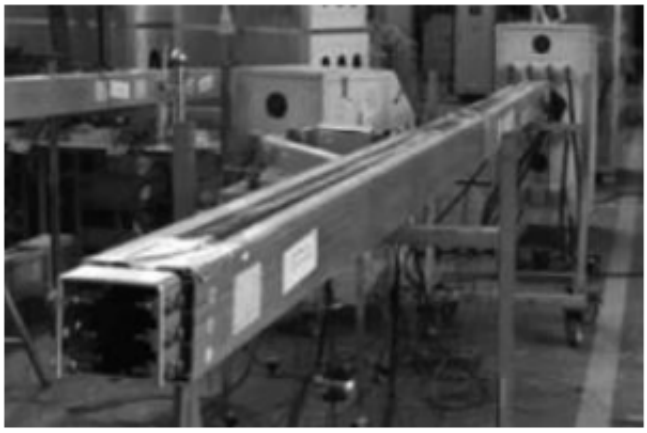

图1数据中心末端配电母线槽水平温升试验

3额定冲击耐受电压

额定冲击耐受电压Uimp是容易被忽略的*点技术参数，它是由制造商宣称的以表征母线槽耐受瞬时过电压的能力。额定冲击耐受电压Uimp的选择与额定工作电压和过电压类别密切相关。额定工作电压是母线槽制造商宣称的电压值，它与额定电流共同确定母线槽的使用参数，对多相电路来说，指的是相间电压。对于配电电路水平的母线槽来说，过电压类别为III。GB/T7251.6—2015在5.2.4条款中说明，按照GB/T7251.1—2013的表G.1来选择Uimp。

数据中心末端配电系统要求对瞬时过电压具有较高的耐受能力，所以有很多制造商将母线槽的Uimp选为10kV,这给试验验证带来挑战。冲击耐受电压试验时，要求对母线槽的每个极施加5次1.2/50μs的冲击电压，试验过程中有击穿放电则认为不合格。较高的冲击耐受电压值，要求母线槽具有较大的电气间隙值，具体要求见GB/T7251.1—2013的表1,这对设计提出更高的要求。图2是400A数据中心末端配电母线槽的内部结构，其电气间隙值可以达到16mm,图3和图4分别是其正极性和负极性的冲击耐受电压试验波形图，经过优化设计的数据中心末端配电母线槽可以耐受10kV的冲击电压。

图2　数据中心末端配电母线槽的内部结构图

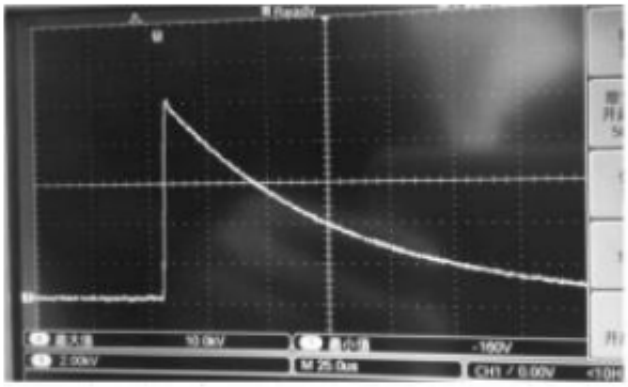

图3 10kV Uimp 的正极性波形

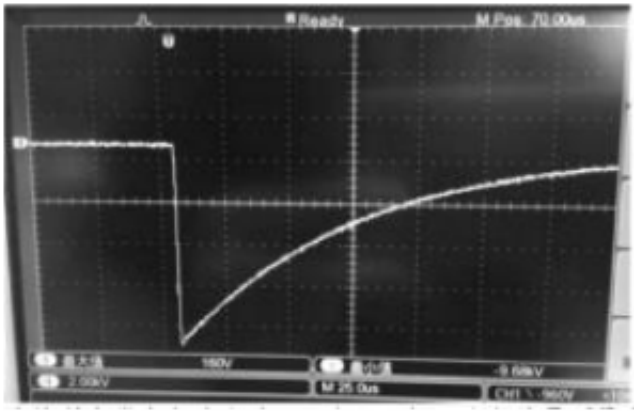

图4 10kV Uimp 的负极性波形

4额定短时耐受电流

额定短时耐受电流是一项重要的技术指标，它是母线槽制造商宣称的，用电流和时间定义的母线槽能够耐受的短时电流（有效值）。额定短时耐受电流一般需要通过短路耐受强度试验来验证，试验时母线槽产品应能承受短时间、大电流所形成的电动力和热应力的作用后，其功能不被破坏，这是一种电动稳定性和热稳定性的综合考核。短时耐受试验过程中，通有短时大电流的母线槽导体在其周围形成磁场，而处于磁场中的各载流导体受到机械力的作用，这种电动力会产生*大的破坏作用。

短时耐受电流还具有瞬时加热的特征：电流数值大，但是持续时间短。在这非常短的时间内，由短路电流所产生的热

量无法散出，几乎全部用来升高导体自身的温度。因此，产品温度在很少的时间内快速上升。短路试验是实际短路情况的模拟，当输、配电线路发生短路时，电流猛增至额定电流的几十倍甚至上百倍，对电力系统中的输配电设备产生强烈热冲击，当温度超过一定限度时，连接部位可能会发生熔焊、变形，机械强度降低，绝缘材料也处于加速老化的过程，绝缘性能迅速下降，因此对绝缘产生很大的破坏作用。图5是额定电流为400A的数据中心末端配电母线槽Icw=25kA,t=1s的短时耐受电流试验的电流波形。GB/T7251.6—2015[3]规定在短路试验后，母线槽产品的电气间隙和爬电距离仍应符合规定，绝缘性能也要满足要求，结构的变形不应影响正常使用，特别是可移式部件应能够正常插入或移植，防护等级不能有明显的削弱。在优化设计、合理选择、多次试验验证后，该型400A的数据中心末端配电母线槽通过了短时耐受试验。

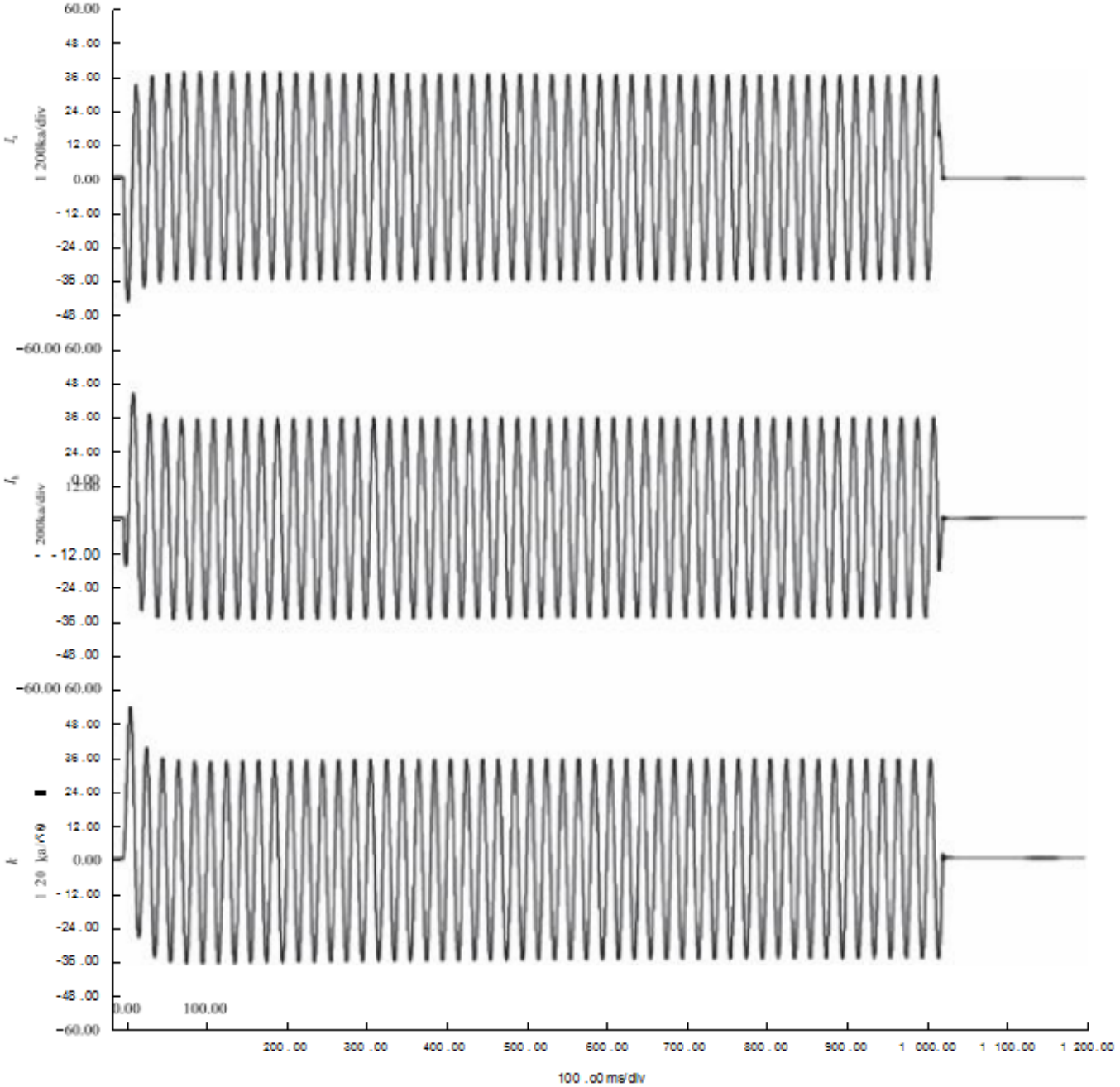

图5 25kA 1s 三相短时耐受电注试验波形图

5安科瑞智能母线监控解决方案

5.1概述

数据中心IT服务器配电传统采用*密配电柜，占用空间较大，配电线缆多，新增设备不便，为了节省面积，智能小母

线方案由于不占用机房面积、可按需灵活插拔，受到很多数据中心的青睐，被越来越多的应用。

安科瑞智能母线监控产品分为交流和直流母线监控两类，包括始端箱监测模块、插接箱监测模块以及触摸屏，另外还可以搭配母线槽连接器红外测温模块用于监测母线槽的运行温度，确保母线槽配电安全。通过标准网线手拉手简单组网，可以实现任意插接箱检修或更换时不影响其他在线运行的插接箱的数据上传通讯。

5.2应用场所

适用于运营商、金融、政府、互联网、企业等数据中心

5.3系统结构

5.4系统功能

实时监测

在主页点击数据采集按钮后，进入系统图界面：此界面显示了每个箱子的电压。

基本参数界面

显示电压、电流、功率、电能等电参数数据，在设备地址旁边的输入框输入本箱子对应的仪表地址，即可实现对箱子中仪表数据的采集。

基本参数	A相	B相	C相	Ave/All	Unit
相电压	0.0	0.0	0.0		V
线电压	0.0	0.0	0.0		V
线电流	0.0	0.0	0.0		A
有功功率	0.00	0.00	0.00	0.00	kW
无功功率	0.00	0.00	0.00	0.00	kVar
视在功率	0.00	0.00	0.00	0.00	kVa
功率因数	0.000	0.000	0.000		
有功电能	0.00	0.00	0.00	0.00	kWh
无功电能	0.00	0.00	0.00	0.00	kVarh
前端温度	0.0	0.0	0.0	0.0	℃
后端温度	0.0	0.0	0.0	0.0	℃

谐波数据

通过点击“箭头”来左右切换2-63次谐波数据。

参数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ub	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ib	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ic	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*大需量

显示电压、电流、功率的*大需量的数值及发生时间。

最大需量	数值	年	月	日	时	分
Ua	0.0	0	0	0	0	0
Ub	0.0	0	0	0	0	0
Uc	0.0	0	0	0	0	0
Ia	0.0	0	0	0	0	0
Ib	0.0	0	0	0	0	0
Ic	0.0	0	0	0	0	0
Pa	0.00	0	0	0	0	0
Pb	0.00	0	0	0	0	0
Pc	0.00	0	0	0	0	0

电能查询

电能情况可以查询上12月份的每个月用电量、上一年总用电量、本年已用电量、根据选择不同时间查询电能值。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/207335.html