

ICS 17.140.01
CCS Z 67

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5829—2021

户内配电变压器振动与噪声控制 工程技术规范

Technical specifications for vibration and noise control
engineering of indoor distribution transformers

2021-04-26 发布

2021-10-26 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

户内配电变压器振动与噪声控制
工程技术规范

Technical specifications for vibration and noise control
engineering of indoor distribution transformers

DL/T 5829—2021

主编机构：中国电力企业联合会

批准部门：国家能源局

施行日期：2021 年 10 月 26 日

中国电力出版社

2021 北 京

中华人民共和国电力行业标准
户内配电变压器振动与噪声控制
工程技术规范

Technical specifications for vibration and noise control
engineering of indoor distribution transformers
DL/T 5829—2021

*

中国电力出版社出版、印刷、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

*

2022年1月第一版 2022年1月北京第一次印刷
850毫米×1168毫米 32开本 1.25印张 35千字

*

统一书号 155198·3713 定价 25.00元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换

国家能源局

公 告

2021 年 第 3 号

国家能源局批准《水电工程建设征地企业处理规划设计规范》等 282 项能源行业标准（附件 1）、《Code for Buildings Design of Wind Power Projects》等 19 项能源行业标准外文版（附件 2），现予以发布。

- 附件：1. 行业标准目录
2. 行业标准外文版目录

国家能源局

2021 年 4 月 26 日

DL/T 5829—2021

附件 1:

行 业 标 准 目 录

序号	标准编号	标准名称	代替 标准	采标号	出版 机构	批准日期	实施日期
...							
245	DL/T 5829— 2021	户内配电变 压器振动与 噪声控制工 程技术规范			中国电力 出版社	2021-04-26	2021-10-26
...							

附件 2: 行业标准外文版目录 (略)

前 言

本规范根据《国家能源局关于下达 2016 年能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2016〕238 号）的要求，由全球能源互联网研究院有限公司会同有关单位编制而成的。

本规范在编制过程中，编制组进行了广泛调研，总结了近年来我国户内配电变压器振动与噪声控制工程技术的实践经验，在此基础上以多种方式广泛征求了有关单位的意见，对主要问题进行了讨论和研究，最后经审查定稿。

本规范共分 8 章，主要技术内容包括基本规定、振动与噪声的来源及其源强的评估、工程设计、施工质量要求、验收要求、维护。

本规范由中国电力企业联合会负责日常管理，由全球能源互联网研究院有限公司负责具体技术内容的解释。

本规范主编单位：全球能源互联网研究院有限公司
北京市劳动保护科学研究所

本规范参编单位：中国电力科学研究院有限公司
国网经济技术研究院有限公司
国网内蒙古东部电力有限公司
国网浙江省电力有限公司
国网河南省电力公司
云南电网有限责任公司
广东电网公司电力科学研究院
国网湖南省电力有限公司电力科学研究院
国网天津市电力公司电力科学研究院
国网陕西省电力公司电力科学研究院
国网山东省电力公司电力科学研究院

国网重庆市电力公司电力科学研究院
国网福建省电力有限公司电力科学研究院
国网北京市电力公司电力科学研究院
国网河南省电力公司平顶山供电公司
中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
正升环境科技股份有限公司
上海申华声学装备有限公司
北京绿创声学工程股份有限公司
哈尔滨城林科技股份有限公司

本规范主要起草人员：刘晓圣 何 强 肖伟民 樊 超
王广克 韩 钰 陈 新 万保权
王远东 李贤徽 崔建业 田 一
刘海波 聂京凯 莫 娟 黄宝莹
李 丽 王 斌 吴 健 陈晓刚
胡 胜 耿明昕 颜 涛 张嵩阳
侯 东 曹 阳 周长新 苏 展
李辛庚 马裕超 朱亦丹 刘主光
姬 军 王 飞 袁文超 徐禄文
石 磊 曹春诚 王锦博 付 晓
余彦杰 林德源 赵冠军 史昌明
杨宝山 何金龙 郭宇春 吕金刚
本规范主要审查人员：李 睿 王 静 孙家麒 燕 翔
柯昌麟 徐德录 王世强 陈金京
朱宾勤 刘亮亮 赵志斌 蔡祖明
曹枚根 赵寰宇 杨玉真

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	振动与噪声的来源及其源强的评估	5
4.1	振动与噪声的来源	5
4.2	振动源强的评估	5
4.3	噪声源强的评估	5
5	工程设计	6
5.1	一般规定	6
5.2	降噪设计	7
6	施工质量要求	9
6.1	一般规定	9
6.2	隔振措施施工	9
6.3	隔声措施施工	9
6.4	消声措施施工	10
6.5	吸声措施施工	11
7	验收要求	12
8	维护	14
	本规范用词说明	15
	引用标准名录	16
	附：条文说明	17

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic rules	4
4	The source of vibration and noise and its intensity evaluation	5
4.1	Sources of vibration and noise	5
4.2	Evaluation of vibration source strength	5
4.3	Evaluation of noise source strength	5
5	Engineering design	6
5.1	General requirements	6
5.2	Noise reduction design	7
6	Construction quality requirements	9
6.1	General requirements	9
6.2	Construction of vibration isolation measures	9
6.3	Construction of sound insulation measures	9
6.4	Construction of noise reduction measures	10
6.5	Construction of sound absorption measure	11
7	Acceptance requirements	12
8	Maintenance	14
	Explanation of wording in this specification	15
	List of quoted standards	16
	Addition: Explanation of provisions	17

1 总 则

1.0.1 为规范户内配电变压器振动与噪声控制工程，提高工程质量，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于 35 kV 及以下的新建或既有户内配电变压器振动与噪声控制工程。

1.0.3 户内配电变压器振动与噪声控制工程，除应符合本标准外，应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 配电变压器 distribution transformer

是将网络电压降至用户使用电压的变压器，具有独立绕组，三相最大容量为 $2500 \text{ kV} \cdot \text{A}$ ，单相最大容量为 $833 \text{ kV} \cdot \text{A}$ ，且最高电压等级为 35 kV 的变压器。

2.0.2 户内配电变压器 indoor distribution transformer

应用于工业建筑或民用建筑内的配电变压器。

2.0.3 振动源强 vibration source intensity

即振动源的强度——反映振动源强度的加速度、速度及其频谱等特征指标，常用指标为振动源参考点位置垂直于地面方向的 Z 振级。

2.0.4 噪声源强 noise source intensity

即噪声源的强度——反映噪声源声辐射强度和特征的指标，通常用辐射噪声的声功率级或确定环境条件下、确定距离的声压级（均含频谱）以及指向性等特征来表示。

2.0.5 敏感点 sensitive sites

指医院、学校、机关、科研单位、住宅、疗养院等需要保持安静的场所。

2.0.6 降噪材料 acoustic damping material

以降噪为目的的声学材料，依据其声学用途主要分为吸声材料、吸声结构和隔声材料。

2.0.7 降噪装置 noise reduction device

以降低噪声影响为目的，利用降噪材料与结构材料组成的装置，包括吸声构件、隔声构件、隔声罩、消声器、声屏障、隔声门、隔声窗等。

2.0.8 固体声 solid borne sound

在固体中以结构振动形式传播的声波。

2.0.9 厂界 boundary

由法律文书（如土地使用证、房产证、租赁合同等）中确定的业主所拥有使用权（或所有权）的场所或建筑物边界。各种产生噪声的固定设备的厂界为其实际占地的边界。

2.0.10 Z 振级 Z-weighted vibration level

垂直于地面方向按现行国家标准《机械振动与冲击 人体暴露于全身振动的评价 第1部分：一般要求》GB/T 13441.1规定的全身振动Z计权因子修正后得到的振动加速度级。

3 基 本 规 定

- 3.0.1 振动与噪声控制工程应遵循预防为主、防治结合、经济合理、因地制宜的原则。
- 3.0.2 振动与噪声控制工程设计时应综合考虑运行安全、次生影响、经济成本、使用寿命、运行维护等因素。
- 3.0.3 振动与噪声控制工程应保证受户内配电变压器影响的周边环境振动与噪声达到相关标准要求。
- 3.0.4 振动与噪声控制工程对于材料和装置的选用应力求质量可靠、性能稳定、经济合理、施工安装方便、无二次污染且对人和动物无害，同时应满足防火、防水、防霉、防潮、防蛀、防腐、防盐雾、防尘等不同配电变压器场所要求，还应兼顾消防、通风、散热、采光、照明及表面装潢要求，应美观大方，经久耐用。

4 振动与噪声的来源及其源强的评估

4.1 振动与噪声的来源

4.1.1 户内配电变压器振动与噪声的来源包括变压器的铁芯振动、绕组振动。

4.1.2 配电变压器所在敏感建筑物内振动主要为经建筑结构传递的配电变压器振动，噪声主要为配电变压器透射声。

4.2 振动源强的评估

4.2.1 配电变压器振动控制工程设计前，应进行振动源强的调查、测试与评估。振动测试方法应符合现行国家标准《住宅建筑室内振动限值及测量方法标准》GB/T 50355 的有关规定。

4.2.2 当无法测试、类比测试或以资料调查方式获得振动源强时，可通过经实际验证的数值分析模型预测的方式获得，预测结果应进行必要的定量评估或验证。

4.3 噪声源强的评估

4.3.1 配电变压器噪声控制工程设计前，应进行噪声源强的调查、测试与评估。噪声测试方法应符合现行国家标准《电力变压器 第10部分：声级测定》GB/T 1094.10 和《环境噪声监测技术规范 结构传播固定设备噪声》HJ 707 的有关规定。常规配电变压器的噪声级可参见设备出厂说明书。

4.3.2 当无法测试、类比测试或以资料调查方式获得噪声源强时，可通过经实际验证的数值分析模型预测的方式获得，对预测结果应进行必要的定量评估或验证。

5 工 程 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 对于户内配电变压器振动与噪声控制工程的目标，应结合环境振动和噪声超标量及配电变压器周边环境振动与噪声背景情况确定。

5.1.2 对于户内配电变压器振动与噪声控制工程，应优先选择噪声源控制，选用低噪声设备。

5.1.3 针对新建、扩建、改建工程，应合理考虑建筑和设备变压器的布局，优化配电变压器室的通风设计，降低建筑结构的振动传递，充分利用建筑与环境条件。

5.1.4 配电变压器噪声测试、厂界噪声测试以及敏感点噪声测试，应符合本规范第 7 章和现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348、《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》GB/T 50355 的有关规定，计算出减振降噪指标，据此进行降噪设计。

5.1.5 降噪材料、降噪装置应符合现行行业标准《变电站降噪材料和降噪装置技术要求》DL/T 2085 的有关规定，并提供具有相应检测资质的第三方测试报告。消声器的测试也可参照现行国家标准《声学 消声器现场测量》GB/T 19512 的有关规定执行。

5.1.6 变压器放置于户内或隔声罩内应进行通风散热计算，避免户内或隔声罩内局部温度过高，防止设备报警甚至停机。

5.1.7 降噪装置的等电位接地，应利用直径不小于 35 mm² 的多股绝缘软铜线相互可靠连接。降噪装置应预留不少于两处接地端子，连接螺栓不应小于 M10，并与接地网连接，接地电阻不大于 10 Ω。

5.2 降 噪 设 计

5.2.1 隔振降噪设计应符合以下规定：

1 隔振措施可选择金属弹簧隔振器、橡胶隔振器（垫）、空气弹簧隔振器、钢丝绳隔振器等，应用于变压器、风机等振源设备基础上，阻隔固体声传递，设计时应针对变压器源强特性，确定隔振措施的固有频率（或隔振效率），避免发生共振；

2 隔振措施的选取与设计，应符合现行国家标准《工程隔振设计标准》GB 50463 的有关规定。

5.2.2 隔声降噪设计应符合以下规定：

1 隔声措施可选择隔声门、隔声板、隔声窗、隔声墙、隔声楼板和隔声罩等，阻隔噪声传播。

2 隔声材料、隔声构件的选取与设计，应符合现行行业标准《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ 2034 的有关规定；隔声罩的设计与插入损失计算，应符合现行国家标准《声学 隔声罩和隔声间噪声控制指南》GB/T 19886 的有关规定。

5.2.3 消声降噪设计应符合以下规定：

1 消声措施可选择阻性消声器、抗性消声器或阻抗复合消声器等，减弱噪声通过散热通道向外传播。

2 消声措施应进行空气动力性的气流流速、流阻、空气压力设计。

3 消声措施的通风量设计应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定，保证设备温升符合现行国家标准《电力变压器 第2部分：液浸式变压器的温升》GB/T 1094.2 和《油浸式电力变压器技术参数和要求》GB/T 6451 的有关规定。

4 消声措施的选取与设计，应符合现行行业标准《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ 2034 和《声学 消声器噪声控制指南》GB/T 20431 的有关规定。

5.2.4 吸声降噪设计应符合以下规定：

1 吸声措施可选择各类吸声材料、吸声结构，布置在配电变压器室四周内壁面，也可作为隔声罩的内衬材料，用于消除配电变压器室或隔声罩内混响声。

2 吸声措施应避免表面孔洞被堵塞而失去吸声效果。

3 吸声措施的选取与设计，应符合现行行业标准《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ 2034 的有关规定。

6 施工质量要求

6.1 一般规定

6.1.1 施工单位应按工程设计图纸、设备图纸、技术文件等组织施工，不宜破坏原有建筑结构，不占用检修空间，避开负荷高峰期，缩短停电时间，并做好施工记录。

6.1.2 工作地点应悬挂标示牌和装设遮拦，施工人员禁止擅自移动、拆除标示牌和遮拦。如因工作需要短时移动、拆除标示牌和遮拦，应有人监护，完毕后应立即恢复。

6.1.3 施工质量的其他内容应满足现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

6.2 隔振措施施工

6.2.1 隔振措施中的弹簧及其他连接装置，其硬连接不应破坏隔振效率。

6.2.2 隔振措施安装后的允许偏差应符合表 6.2.2 的要求。

表 6.2.2 隔振措施安装后的允许偏差

项目	允许偏差
标高偏差	$\pm 2 \text{ mm}$
平整度偏差	$\pm 1 \text{ mm}$
中心轴线偏差	$\pm 5 \text{ mm}$

6.3 隔声措施施工

6.3.1 隔声措施应满足密闭性要求。

6.3.2 隔声罩立柱安装时，立柱底板支承面应平整密实，有垫片的应注浆密闭。

6.3.3 隔声罩立柱安装后的允许偏差应符合表 6.3.3 的要求。

表 6.3.3 隔声罩立柱安装后的允许偏差

项目	允许偏差
立柱竖直度	$H/1000$
立柱顶面高度	$\pm 5 \text{ mm}$
立柱中心距	$\pm 6 \text{ mm}$
屏体端部与立柱翼缘板搭接量	$\pm 3 \text{ mm}$
立柱锚固螺栓螺母拧紧扭矩	$\pm 5\%$

注：H 为立柱高。

6.3.4 隔声板安装后的允许偏差应符合表 6.3.4 的要求。

表 6.3.4 隔声板安装后的允许偏差

项目	允许偏差
表面平整度	$\pm 2 \text{ mm}$
接缝直线度	$\pm 2 \text{ mm}$
接缝高低差	$\pm 2 \text{ mm}$
接缝宽度	$\pm 2 \text{ mm}$

6.3.5 隔声门、隔声窗安装后应保证牢固稳定、开关灵活、关闭严密，其他要求应符合相关标准的规定。

6.4 消声措施施工

6.4.1 消声措施应采用水平、垂直或者倾斜安装，其自重不允许直接支撑在风机或者管道上。

6.4.2 消声措施应采用法兰与风机或管道连接，法兰面应平整、密封、无翘曲与错位现象，连接面应设有弹性衬垫。

6.4.3 当消声措施与风机连接时，为减少风机振动对消声性能的影响，应尽量采用软连接，法兰连接尺寸应符合现行国家标准《工业通风机 尺寸》GB/T 17774 的有关规定。

6.4.4 当消声片直接安装于水泥或其他金属通风管道内时，一般采用可拆卸结构，通道壁面应光滑平整，无气流障碍与突变截面。

6.4.5 当消声措施采用过渡管连接时，过渡管单边当量扩张角不应大于 15° ，并保证气流均匀通过消声器截面，法兰连接尺寸应符合现行国家标准《工业通风机 尺寸》GB/T 17774 的有关规定。

6.5 吸声措施施工

6.5.1 吸声措施施工应保证吸声孔不被堵塞，共振吸声结构应保证共振腔不被填充，吸声板的安装应遵循从下到上的原则。

6.5.2 吸声板间若设计间隙，连接处应布置齐整。吸声板间若未设计间隙，连接处则应压贴紧密，固定牢靠。吸声板安装后的允许偏差应符合表 6.5.2 的要求。

表 6.5.2 吸声板安装后的允许偏差

项目	允许偏差
表面平整度	$\pm 2 \text{ mm}$
接缝直线度	$\pm 3 \text{ mm}$
接缝高低差	$\pm 3 \text{ mm}$
接缝宽度	$\pm 3 \text{ mm}$

7 验收要求

7.0.1 独立配电室的配电变压器振动与噪声控制工程，其工业企业厂界环境噪声不得超过表 7.0.1 中规定的排放限值，且应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的其他规定。

表 7.0.1 GB 12348 规定的工业企业厂界环境噪声排放限值 [dB (A)]

厂界外声环境 功能区类别	时段	
	昼间	夜间
0 类	50	40
1 类	55	45
2 类	60	50
3 类	65	55
4 类	70	55

7.0.2 由配电变压器引起的敏感点室内噪声，可参照但不限于现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 规定的对应房间类型噪声限值。

7.0.3 独立配电室的配电变压器振动与噪声控制工程，受振动影响的敏感建筑物振动环境质量不得超过表 7.0.3 中规定的标准值，且应符合现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 的其他规定。由于环境背景因素影响，当振动环境质量不能满足标准值要求时，敏感建筑物室内振动环境质量应符合现行国家标准《建筑工程容许振动标准》GB 50868 的有关规定。

表 7.0.3 GB 10070 规定的城市各类区域铅垂向 Z 振级标准值 (dB)

适用地带范围	昼间	夜间
特殊住宅区	65	65
居民、文教区	70	67
混合区、商业中心区	75	72
工业集中区	75	72
交通干线道路两侧	75	72
铁路干线两侧	80	80

7.0.4 混建及地下配电室的配电变压器振动与噪声控制工程, 受振动影响的敏感建筑物室内振动环境质量不应超过表 7.0.4 中规定的标准值, 且应符合现行国家标准《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》GB/T 50355 的其他规定。由于环境背景因素影响, 当振动环境质量不能满足标准限值要求时, 敏感建筑物室内振动环境质量应符合现行国家标准《建筑工程容许振动标准》GB 50868 的规定。

表 7.0.4 GB/T 50355 规定的住宅建筑室内 Z 振级限值 (dB)

房间名称	限值等级	时段	限值
卧室	一级	昼间	73
		夜间	70
	二级	昼间	78
		夜间	75
起居室 (厅)	一级	全天	73
	二级	全天	78

7.0.5 限值适用范围划分应符合下列规定:

- 1 一级限值应为适宜达到的限值。
- 2 二级限值应为不得超过的限值。

8 维 护

8.0.1 应定期清除吸声壁面、风机及消声器内灰尘、污垢及水等杂质，并防止锈蚀。

8.0.2 应定期检查隔声罩、消声器、隔振器等振动与噪声控制设备的螺栓、焊缝等各受力连接点的紧固程度及构造完好性。

8.0.3 南方地区，过度潮湿情况下，振动与噪声控制装置应每年检查一次。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》GB/T 50355
《工程隔振设计标准》GB 50463
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
《建筑工程容许振动标准》GB 50868
《电力变压器 第2部分：液浸式变压器的温升》GB/T 1094.2
《电力变压器 第10部分：声级测定》GB/T 1094.10
《油浸式电力变压器技术参数和要求》GB/T 6451
《城市区域环境振动标准》GB 10070
《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
《机械振动与冲击 人体暴露于全身振动的评价 第1部分：一般要求》GB/T 13441.1
《工业通风机 尺寸》GB/T 17774
《声学 消声器现场测量》GB/T 19512
《声学 隔声罩和隔声间噪声控制指南》GB/T 19886
《声学 消声器噪声控制指南》GB/T 20431
《变电站降噪材料和降噪装置技术要求》DL/T 2085
《环境噪声监测技术规范 结构传播固定设备噪声》HJ 707
《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ 2034

中华人民共和国电力行业标准

户内配电变压器振动与噪声控制工程技术规范

DL/T 5829—2021

条 文 说 明

目 次

1	总则	19
2	术语	20
3	基本规定	21
4	振动与噪声的来源及其源强的评估	22
4.1	振动与噪声的来源	22
4.2	振动源强的评估	22
4.3	噪声源强的评估	22
5	工程设计	24
5.1	一般规定	24
5.2	降噪设计	25
6	施工质量要求	27
6.1	一般规定	27
6.2	隔振措施施工	27
6.3	隔声措施施工	28
6.4	消声措施施工	28
6.5	吸声措施施工	29
7	验收要求	30
8	维护	32

1 总 则

1.0.1 目前，在其他行业中，已发布了相应的振动与噪声控制工程技术规范，如《城市轨道交通环境振动与噪声控制工程技术规范》HJ 2055 等。但电网系统内，其用材、施工、安全等均具有特殊性，且每年实施大量的降噪工程，但却没有适合本行业的施工验收规范可供参考，导致配电变压器振动与噪声控制工程一致性、安全性、稳定性等难以保障。为保证户内配电变压器噪声控制工程建设质量，为规范户内配电变压器振动与噪声控制工程，特制定本规范。

1.0.2 根据配电变压器的定义及实际应用情况，本规范限定了适用范围为 35 kV 及以下的新建或既有户内配电变压器振动与噪声控制工程。

1.0.3 针对户内配电变压器振动与噪声控制工程，除了本标准中的专用条款外，还要符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

本规范给出了 10 个有关户内配电变压器振动与噪声控制工程相关的特定术语,只是为了说明本规范中有关项目的物理意义,而不追求该术语的全部完整定义。

2.0.1 定义了变压器的电压等级。

2.0.2 定义了配电变压器的应用场景。

2.0.3、2.0.4、2.0.10 引用自现行标准《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ 2034。

2.0.5 根据现行标准《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》HJ 552 进行修改。

2.0.6、2.0.7 引用自现行标准《变电站降噪材料和降噪装置技术要求》DL/T 2085。

2.0.8 根据现行标准《县级广播电视工程技术规范》GY 5058 进行修改。

2.0.9 引用自现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348。

3 基本规定

3.0.1~3.03 户内配电变压器振动与噪声振动控制工程要遵循预防为主、防治结合、经济合理、因地制宜的原则，要综合考虑运行安全、次生影响、经济成本、使用寿命、运行维护等因素，要保证受户内配电变压器影响的周边环境振动与噪声达到相关标准要求，部分国家标准、政策在动态制修订中，要注重工程技术内涵与国家标准、政策的同步更新。

3.0.4 结合配电变压器的振动与噪声控制工程需求，并依据现行标准《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ 2034 中对材料和结构的选用原则，设定了适合户内配电变压器的噪声与振动控制工程用材料的总体选用要求。

4 振动与噪声的来源及其源强的评估

4.1 振动与噪声的来源

4.1.1 依据现行国家标准《电力变压器 第 10 部分：声级测定》GB 1094.10 明确了户内配电变压器振动与噪声来源，户内配电变压器振动与噪声主要包括变压器的铁芯振动、绕组振动。

4.1.2 本标准结合大量户内配电变压器室振动与噪声测试与控制经验，明确了敏感建筑物中振动与噪声的来源。

4.2 振动源强的评估

4.2.1 为了有效控制配电变压器的振动，在工程设计前，要针对性开展振动源强调查、测试与评估，准确获取振动振级与频谱特征，为配电变压器振动控制提供数据支撑，振动测试方法要符合现行国家标准《住宅建筑室内振动限值及测量方法标准》GB/T 50355 的有关规定。

4.2.2 针对一些声环境复杂的户内配电变压器室，可通过经实际验证的数值分析模型预测的方式获得振动源强。

4.3 噪声源强的评估

4.3.1 为了有效控制配电变压器的噪声，在工程设计前，要针对性开展噪声源强调查、测试与评估，准确获取噪声声压级与频谱特征，为配电变压器噪声控制提供数据支撑，噪声测试方法要符合现行标准《电力变压器 第 10 部分：声级测定》GB/T 1094.10 和《环境噪声监测技术规范 结构传播固定设备噪声》HJ 707 的有关规定。常规配电变压器的噪声级可参见设备出厂说

5 工 程 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 户内配电变压器室经过振动与噪声控制工程后，要保证变压器室厂界与周边敏感点噪声与振动水平达到相关标准要求。在制定减振降噪量指标时，需考虑环境振动和噪声的影响。

5.1.2 配电变压器噪声控制技术主要分为噪声源控制以及传播途径控制两种方式。前者通过采购低噪声设备，能够从源头直接降低变压器噪声水平，但降噪技术难度与成本较高，若成本允许，则优先采用此种方法。现有的户内配电变压器振动与噪声控制工程多采用传播途径控制技术，成本相对较低，技术成熟度更高。

5.1.3 配电变压器室的建筑和设备布局将影响到配电变压器噪声传播，在新建、扩建、改建工程中，要考虑利用地形、地物等阻隔噪声传播。同时，配电变压器及变压器室主通风口要尽量避免设置在厂界附近，在满足设备散热需求的前提下，宜降低通风口风速，或选用智能温控系统，根据室内温度水平控制风机开启与关闭。

5.1.4 依据相关标准要求，完成配电变压器、厂界和敏感点的噪声测试，并根据验收指标，计算减振降噪量。对于拟新建或改造的变电站，也可采用公式计算或仿真预测方法，得出减振降噪量。

5.1.5 按照现行标准《变电站降噪材料和降噪装置技术要求》DL/T 2085 规定的技术指标和评价方法，对降噪材料、降噪装置进行性能检测，重点评价其声学性能、耐候性能和燃烧性能等，保证降噪材料、装置能够安全、长期、稳定地发挥降噪功能。对于消声器，现行标准《变电站降噪材料和降噪装置技术要求》

DL/T 2085 未给出现场测试方法,可参照现行国家标准《声学 消声器现场测量》GB/T 19512 的相关规定进行消声性能现场测试。

5.1.6 户内配电变压器室和隔声罩的密闭空间将影响配电变压器的散热,改变室内或罩内的流场和温度场。可通过气动仿真与温度场仿真,以及相关公式计算,评估变压器散热状况,避免变压器散热受阻而引起设备温度过高的问题。

5.1.7 降噪装置中包含金属外壳、构件等,要进行等电位接地设计,并预留接地端子,控制接地电阻大小。

5.2 降 噪 设 计

5.2.1 针对配电变压器隔振设计做出规定,明确了常用隔振措施的类型和安装位置,其主要作用是阻隔固体声传递。隔振装置的主要指标包括固有频率、阻尼比、动刚度等,要根据配电变压器振动测试结果进行选择。针对隔振措施的选用和设计,要符合现行国家标准《工程隔振设计标准》GB 50463。隔振设计可参照如下步骤进行:

(1) 根据变压器本体振动情况,确定所需的隔振效率;

(2) 根据变压器大致重量及重心分布,设计隔振装置的布置形式、载荷、型号、大小和数量,隔振系统的刚心与其重心垂直方向宜保持一致;

(3) 确定隔振系统的固有频率、阻尼比、动刚度等参数;

(4) 验算评估隔振效果。

5.2.2 针对配电变压器隔声设计做出规定,明确了常用隔声措施的类型和相关的测试评价标准。在针对变压器进行隔声设计时,要根据变压器的声压级大小、频谱特征、设备尺寸规格、安全距离要求、施工可行性和工程验收要求,合理地选用隔声门、隔声板、隔声窗、隔声墙、隔声楼板和隔声罩等措施。隔声措施安装施工时,宜针对孔洞缝隙等漏声部位进行封堵。

5.2.3 针对配电变压器消声设计做出规定,明确了常用消声措施

的类型以及消声措施内风速、流阻设计需求。安装消声措施后，配电变压器的温升要符合现行国家标准《电力变压器 第2部分：液浸式变压器的温升》GB/T 1094.2 和《油浸式电力变压器技术参数和要求》GB/T 6451 的有关规定。针对消声措施的选用与设计方法，要按现行标准《声学 消声器噪声控制指南》GB/T 20431 和《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ 2034 的规定执行。消声器的长度增加到一定值后，由于气流噪声等，插入损失不再随长度线性增加，而且导致消声器构造更加复杂，提高了全压损失，影响消声器的使用。因此，消声器的插入损失要根据实际使用要求确定。

5.2.4 针对配电变压器吸声设计做出规定，明确了常用吸声措施的类型、安装部位和降噪原理，以及吸声措施要避免孔洞被封堵的设计原则。可将吸声措施与隔声、消声措施配合使用，弥补降噪效果不足。当混响声严重时，吸声措施可单独使用。针对吸声措施的选用与设计方法，要参照现行标准《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ 2034 的规定，包括但不限于以下原则：

- 1 要根据降噪量要求，合理选择吸声材料面积和布置方式。吸声材料面积与降噪量并非呈线性增长关系，而是存在一个最佳值。

- 2 吸声材料和吸声结构的吸声特性要符合低频降噪需求。

- 3 按照物理性能和吸声方式，吸声材料/结构大致分为阻性吸声材料和抗性吸声结构两大类，也有些具有阻抗复合特性。阻性吸声材料的吸声性能受到材料厚度、密度、流阻、孔隙率、材料背后空气层、材料表面装饰处理、安装和布置方式以及使用场所的温度、湿度等外部条件影响，抗性吸声结构受共振板厚度、孔隙率、孔径、孔间距和共振腔厚度等参数影响，选用时要综合权衡。

6 施工质量要求

6.1 一般规定

6.1.1 施工单位要按工程设计图纸、设备图纸、技术文件等组织施工，不得擅自修改工程设计，不得偷工减料。对于新建项目，降噪工程要在土建工程完工后、电气设备进场前实施；对于大修技改项目，降噪工程要尽量不破坏原有建筑结构，以免影响原有建筑结构强度，不占用检修空间，以免造成运维检修的不便。对于需要停电施工的降噪工程，还要充分考虑周边居民/企业的用电需求，避开负荷高峰期，缩短停电时间，减少对周边居民/企业的影响。

6.1.2 安全施工是降噪工程中的重中之重，本标准参照《国家电网公司电力安全工作规程（配电部分）》的相关规定，对标示牌和遮拦的使用方法进行了规定。

6.1.3 除隔振措施、隔声措施、消声措施、吸声措施等降噪措施外，户内配电变压器降噪工程通常还涉及钢结构、风机照明、配电接线等施工内容，其施工质量要满足现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的有关规定。

6.2 隔振措施施工

6.2.1 隔振措施是采用弹性元件将振源与基础隔离，以便减小振源通过基础对周围环境的影响。为此，在隔振措施的应用过程中要避免产生硬连接，破坏隔振效率。

6.2.2 本标准结合大量隔振器设计规范和现场施工经验，提出了隔振措施安装的允许偏差，包括标高偏差、平整度、轴线偏差等，

为隔振措施的安装奠定了基础。

6.3 隔声措施施工

6.3.1 隔声措施的孔洞和缝隙对其降噪效果特别是高频噪声具有明显影响，开口面积占比 10%、1%、0.1% 的隔声罩的最大降噪量分别为 10 dB (A)、20 dB (A)、30 dB (A)。因此，隔声措施的开口面积要尽量小。

6.3.2 为保证立柱底板支承面的平整密实，要采用钢垫片作立柱垂直度的调整，钢垫片的填塞要符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定，且立柱底板与支撑面存在间隙处，要采用环氧树脂砂浆予以注浆封闭，以防止由于积水造成底板及螺杆的锈蚀。

6.3.3 本标准参照现行国家标准《声屏障结构技术标准》GB/T 51335 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205，结合户内配电变压器振动与噪声控制工程的特点，提出了隔声罩立柱安装的允许偏差，包括竖直度、高度、中心距、搭接量和拧紧扭矩，保障了立柱安装的整齐性和稳固性，为隔声罩的安装奠定了基础。

6.3.4 本标准参照现行标准《铁路声屏障工程施工质量验收标准》TB 10428 中声屏障的安装要求，结合户内配电变压器振动与噪声控制工程的特点，提出了隔声板安装的允许偏差，包括表面平整度、接缝宽度、直线度、高低差，保障了隔声板安装的美观性。

6.3.5 规定了隔声门、隔声窗的安装方法。

6.4 消声措施施工

6.4.1 规定了消声措施的安装形式和注意事项。

6.4.2 规定了消声措施法兰连接的施工要求，保障了消声措施的气密性，减少了风机振动对消声性能的影响。

6.4.3 规定了当消声片直接安装于通风管道时的相关要求。

6.4.4 规定了消声措施采用过渡管连接时的相关要求。

6.5 吸声措施施工

6.5.1 根据吸声原理的不同，吸声措施可分为多孔吸声材料和共振吸声结构，多孔吸声材料是依靠孔隙的黏滞阻性吸收声能，共振吸声结构是依靠共振腔的共振吸收声能。因此，为了保证吸声措施发挥良好的降噪效果，施工中要保证吸声孔不被堵塞，共振吸声结构共振腔不被填充。此外，还规定了吸声板的安装原则，保证了吸声板铺设的便利性。

6.5.2 本标准参照现行标准《铁路声屏障工程施工质量验收标准》TB 10428 中声屏障的安装要求，结合户内配电变压器振动与噪声控制工程的特点，提出了未设计间隙吸声板和设计有间隙吸声板的安装要求和允许偏差，允许偏差包括表面平整度、接缝宽度、直线度、高低差，保障了吸声板安装的美观性。

7 验收要求

7.0.1 依据现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定，明确了独立配电室的厂界噪声排放标准。且要符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的其他规定，指现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 中第 4 章中环境噪声排放限值的有关规定，由于限定了独立配电室范畴，故不包括 4.2 节中结构传播固定设备室内噪声排放限值相关规定。独立配电室的噪声测量方法、测量结果评价等依照现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 有关内容执行。

7.0.2 针对非独立的配电变压器室，其声环境质量可参考现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的内容进行限制。现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中根据不同的房间类型，分别进行了噪声限值规定。现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 规定的室内允许噪声级，具体包括卧室、起居室（厅）、学校建筑、医院建筑、旅馆建筑、办公建筑、商业建筑的夜间、昼间限定噪声级。

7.0.3 针对独立配电变压器室对于敏感建筑物影响进行了振动限值要求，本条主要针对配电变压器在敏感建筑物外的情况。

7.0.4 针对非独立的配电变压器室，明确其振动限值要满足现行国家标准《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》GB/T 50355 的要求，针对配电变压器位于敏感建筑物内的情况，当测量时受其他影响时，振动限值未满足现行国家标准《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》GB/T 50355 限值情况下，可根据具体情况参考现行国家标准《建筑工程容许振动标准》GB 50868 分类进

行判定。

7.0.5 参考现行国家标准《建筑工程容许振动标准》GB 50868 中规定的“适宜”和“必须达到”两级进行具体区分限定。

8 维 护

8.0.1 为了保证吸声壁面、消声器等降噪措施的降噪效果，规定了吸声壁面、消声器等降噪措施清理维护事项。

8.0.2 规定了隔声罩、消声器、隔振器等振动与噪声控制设备各受力连接点的紧固程度及构造完好性检查事项。

8.0.3 在南方地区，过度潮湿情况下，振动与噪声控制装置每年检查一次。



中国电力出版社官方微信

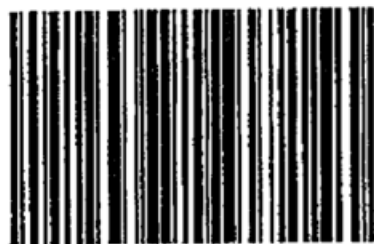


中国电力百科网网址



电力标准信息微信

为您提供**最及时、最准确、最权威**的电力标准信息



155198.3713

定价：25.00 元