



中华人民共和国国家标准

GB/T 17467—2020
代替 GB/T 17467—2010

高压/低压预装式变电站

High-voltage/low-voltage prefabricated substation

(IEC 62271-202:2014, High-voltage switchgear and controlgear—
Part 202: High-voltage/low-voltage prefabricated substation, MOD)

2020-03-31 发布

2020-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
高 压 / 低 压 预 装 式 变 电 站

GB/T 17467—2020

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2020年3月第一版

*

书号: 155066·1-64622

版权专有 侵权必究

目 次

前言	V
引言	VIII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 正常和特殊使用条件	4
4.1 概述	4
4.2 正常使用条件	4
4.3 特殊使用条件	5
5 额定值	6
5.1 概述	6
5.2 额定电压	6
5.3 额定绝缘水平	6
5.4 额定频率(f_r)	7
5.5 额定电流和温升	7
5.6 额定短时耐受电流(I_k, I_{ke}, I_{cw})	7
5.7 额定峰值耐受电流(I_p, I_{pe}, I_{pk})	8
5.8 额定短路持续时间(t_k, t_{ke})	8
5.9 合、分闸装置以及辅助和控制回路的额定电源电压(U_a)	8
5.10 合、分闸装置以及辅助和控制回路的额定电源频率	8
5.11 可控压力系统用压缩气源的额定压力	8
5.12 绝缘和/或开合用的额定充入水平	8
5.101 额定最大容量和外壳级别	9
5.102 高压侧内部电弧等级(IAC)的额定值以及低压侧电弧情况下保护等级的额定值	9
6 设计和结构	11
6.1 概述	11
6.2 对开关设备和控制设备中液体的要求	11
6.3 对开关设备和控制设备中气体的要求	11
6.4 预装式变电站的接地	11
6.5 辅助和控制设备	12
6.6 动力操作	12
6.7 储能操作	12
6.8 不依赖人力或动力的操作(非锁扣的操作)	12
6.9 脱扣器的操作	12
6.10 低压力和高压力闭锁以及监测装置	12
6.11 铭牌	13

6.12	联锁装置	13
6.13	位置指示	13
6.14	外壳提供的防护等级	13
6.15	爬电距离	14
6.16	气体和真空的密封	14
6.17	液体的密封	14
6.18	火灾危险(易燃性)	14
6.19	电磁兼容性(EMC)	14
6.20	X射线	14
6.21	腐蚀	14
6.101	预装式变电站对机械应力的防护	14
6.102	归因于内部缺陷的环境保护	14
6.103	内部电弧故障	15
6.104	外壳	15
6.105	其他规定	18
6.106	声发射	18
6.107	电磁场	18
7	型式试验	18
7.1	总则	18
7.2	绝缘试验	20
7.3	无线电干扰电压(r.i.v)试验	22
7.4	回路电阻的测量	22
7.5	温升试验	23
7.6	短时耐受电流和峰值耐受电流试验	28
7.7	防护等级验证	28
7.8	密封试验	28
7.9	电磁兼容性试验(EMC)	28
7.10	辅助和控制回路的附加试验	28
7.11	真空灭弧室的 X 射线试验程序	29
7.101	验证预装式变电站耐受机械应力的试验或计算	29
7.102	内部电弧故障试验	29
7.103	电磁场的测量或计算	33
7.104	检验能满足操作的功能试验	33
8	出厂试验	34
8.1	概述	34
8.101	高压连接线的绝缘试验	34
8.102	低压连接线的绝缘试验	34
8.103	辅助和控制回路的绝缘试验	34
8.104	检验能满足操作的功能试验	34
8.105	接线正确性检查	34
8.106	在现场装配后的试验	34
8.107	接地连续性试验	35

9	预装式变电站的选用导则	35
9.1	概述	35
9.101	总则	35
9.102	额定值的选择	35
9.103	外壳级别的选择	35
9.104	内部电弧故障	36
9.105	技术要求的摘要	38
10	查询、投标和订货时提供的资料	42
10.1	概述	42
10.2	查询和订货时提供的资料	42
10.3	投标时提供的资料	43
11	运输、储存、安装、运行及维护	44
11.1	概述	44
11.2	运输、储存和安装时的条件	44
11.3	安装	44
11.4	运行	45
11.5	维护	45
11.101	寿命终止时的拆卸、回收以及处理	45
12	安全	46
12.1	概述	46
12.101	电气方面	46
12.102	机械方面	46
12.103	热的方面	46
12.104	内部电弧方面	46
13	产品对环境的影响	46
附录 A (资料性附录)	本标准与 IEC 62271-202:2014 相比的结构变化情况	47
附录 B (资料性附录)	光伏预装式变电站的一般要求	50
附录 C (资料性附录)	外壳中变压器的额定值	55
附录 D (资料性附录)	接地回路示例	63
附录 E (规范性附录)	内部电弧故障——验证高压侧内部电弧等级(IAC)的方法	66
附录 F (资料性附录)	外壳材料的特性	77
附录 G (规范性附录)	预装式变电站声级的验证试验	79
参考文献		81
图 101	在外壳外变压器温升 Δt_1 的测量	23
图 102	在外壳内变压器温升 Δt_2 的测量	23
图 103	优选的温升试验方法接线图	25
图 104	替代的温升试验方法接线图	26
图 105	温升试验开路试验接线图	26
图 B.1	优选的温升试验接线图	52
图 B.2	替代的温升试验方法接线图	52

图 B.3	温升试验开路试验接线图	53
图 C.1	外壳中液浸式变压器的负荷系数	56
图 C.2	外壳外的干式变压器的负荷系数	57
图 C.3	外壳中绝缘等级 105 ℃(A)的干式变压器的负荷系数	57
图 C.4	外壳中绝缘等级 120 ℃(E)的干式变压器的负荷系数	58
图 C.5	外壳中绝缘等级 130 ℃(B)的干式变压器的负荷系数	58
图 C.6	外壳中绝缘等级 155 ℃(F)的干式变压器的负荷系数	59
图 C.7	外壳中绝缘等级 180 ℃(H)的干式变压器的负荷系数	59
图 C.8	外壳中绝缘等级 200 ℃(H)的干式变压器的负荷系数	60
图 C.9	外壳中绝缘等级 220 ℃(H)的干式变压器的负荷系数	60
图 D.1	接地回路示例	63
图 D.2	接地回路示例	64
图 D.3	框架内作为主接地导体的接地回路示例	65
图 E.1	垂直指示器的安装框架	69
图 E.2	水平指示器	69
图 E.3	指示器的布置	70
图 E.4	IAC-A 级高压开关设备试验的选择	73
图 E.5	IAC-B 级高压开关设备试验的选择	74
图 E.6	IAC-A 级高压连接线试验的选择	75
图 E.7	IAC-B 级高压连接线试验的选择	76
表 101	合成材料特性	16
表 102	高压侧内部电弧的部位、起因以及降低内部电弧概率的措施举例	36
表 103	取决于系统中性点接地类型的单相对地电弧故障电流	38
表 104	预装式变电站使用条件的摘要	39
表 105	预装式变电站额定值的摘要	39
表 106	预装式变电站设计与结构的摘要	41
表 A.1	本标准与 IEC 62271-202:2014 的章条编号对照情况	47
表 B.1	奇次谐波电流含有率限值	53
表 B.2	偶次谐波电流含有率限值	53
表 B.3	电网频率的响应	54
表 C.1	不同外壳级别时变压器的最大负荷系数	61
表 F.1	涂层的处理	77
表 F.2	油漆的试验	77
表 F.3	混凝土的试验	78

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 17467—2010《高压/低压预装式变电站》，与 GB/T 17467—2010 相比，主要技术变化如下：

- 修改了预装式变电站的主要电气元件(见第 1 章,2010 年版的第 1 章)；
- 删除了与本标准无关的非预装式变电站的适用要求(见 2010 年版的第 1 章)；
- 增加了“高压连接”“低压连接”“可触及性的型式”“电弧故障电流”“电弧故障持续时间”“电弧情况下人员保护”及“电弧引燃防护区”等术语；删除了“IAC-A 内部电弧级”“IAC-B 内部电弧级”“IAC-AB 内部电弧级”等术语(见第 3 章,2010 年版的第 3 章)；
- 增加了高压侧内部电弧等级(IAC)的额定值以及低压侧电弧情况下保护等级的额定值,如果制造商有规定(见 5.102)；
- 增加了低压侧内部电弧故障的要求(见 6.103)；
- 增加了对电磁场的要求(见 6.107)；
- 修改了 EMC 试验、内部电弧故障试验的型式试验类型,改为“适用时,强制的型式试验”(见 7.1.1,2010 年版的 6.1)；
- 增加了低压连接线的工频耐压试验(见 7.2.102.3)；
- 修改了温升试验的试验方法,按液浸式变压器和干式变压器两种情况分别给出了试验程序(见 7.5.103,2010 年版的 6.5)；
- 增加了辅助和控制回路的附加试验(见 7.10)；
- 增加了内部电弧故障试验(见 7.102)；
- 增加了低压侧内部电弧故障试验的要求(见 7.102.3)；
- 增加了“测量或计算预装式变电站产生的电磁场”试验(见 7.103)；
- 增加了“检验能满足操作的功能试验”的试验要求(见 7.104)；
- 增加了第 13 章“产品对环境的影响”(见第 13 章)；
- 修改了内部电弧故障试验指示器的布置中产品高度,由原来的按 2 m 划分,变为按 1.9 m 划分(见 E.3.2,2010 年版的附录 A)。

本标准使用重新起草法修改采用 IEC 62271-202:2014《高压开关设备和控制设备 第 202 部分:高压/低压预装式变电站》。

本标准与 IEC 62271-202:2014 相比在结构上有较多调整,附录 A 中列出了本标准与 IEC 62271-202:2014 的章条编号对照一览表。

本标准与 IEC 62271-202:2014 的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下：
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 1094.1—2013 代替了 IEC 60076-1:2011；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 1094.2—2013 代替了 IEC 60076-2:2011；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 1094.5—2008 代替了 IEC 60076-5:2006；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 1094.7—2008 代替了 IEC 60076-7:2005；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 1094.10—2003 代替了 IEC 60076-10:2001；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 1094.11—2007 代替了 IEC 60076-11:2004；

- 用修改采用国际标准的 GB/T 1094.12—2013 代替了 IEC 60076-12:2008;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 2900.20—2016 代替了 IEC 60050-441:1984;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 3906—2020 代替了 IEC 62271-200:2011;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 11022—2011 代替了 IEC 62271-1:2007;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 14048.1—2012 代替了 IEC 60947-1:2011;
- 用等效采用国际标准的 GB/T 17627.1—1998 代替了 IEC 61180-1:1992;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 20002.4—2015 代替了 ISO/IEC Guide 51:1999;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 26218.1—2010 代替了 IEC/TS 60815-1:2008;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 33977—2017 代替了 IEC/TR 62271-208:2009;
- 删除了引用文件 IEC 62271-201:2006、ISO 1052:1982、ISO 6508-1:2005、ISO 1716:2010;
- 增加了引用文件 GB/T 762—2002、GB/T 1408.1—2016、GB/T 2900.20—2016、GB/T 18859—2016、ISO 1716:2018;

——修改了适用的电压范围及频率范围,以满足我国电网的实际情况(见第 1 章);

——删除了非预装式的变电站的适用要求,非预装式的变电站本标准不涉及(见 IEC 62271-202:2014);

——增加了“电弧情况下人员保护”及“电弧引燃防护区”等术语,方便本标准的使用(见第 3 章);

——增加了“可控压力系统用压缩气源的额定压力”的额定值,以完善产品的额定值(见 5.11);

——增加了“绝缘和/或开合用的额定充入水平”的额定值,以完善产品的额定值(见 5.12);

——增加了低压侧电弧情况下保护等级的额定值,如果制造商有规定,以提高预装式变电站的安全性要求(见 5.102.3);

——将“预装式变电站对机械应力的防护”中的外部机械撞击移到“外壳提供的防护等级”中,因为外部机械撞击是外壳防护等级的一部分;

——增加了 6.20 X 射线,6.21 腐蚀,与 GB/T 11022—2011 结构一致(见 6.20 和 6.21);

——增加了对低压侧内部电弧故障的要求,以提高预装式变电站的安全性要求(见 6.103 和 7.102.3);

——增加了型式试验周期的要求,以符合我国的具体实际(见 7.1.1);

——根据低压开关设备的相关标准,绝缘试验中增加了低压连接线的工频耐压试验,以完善型式试验项目(见 7.2.102.3);

——型式试验中增加了“检验能满意操作的功能试验”,并明确了要求,以提高预装式变电站的安全性要求,增加可操作性(7.104);

——出厂试验中增加了低压连接线的绝缘试验、接地连续性试验,以提高预装式变电站的安全性要求(见 8.102 和 8.107);

——重新编写了国际标准附录 D 中的 D.4,以适合我国产品的实际运行情况。

本标准做了下列编辑性修改:

——为与我国标准体系一致,将本标准名称改为《高压/低压预装式变电站》;

——按照 GB/T 1.1—2009 的要求,将 IEC 62271-202:2014 的表 104 修改为本标准的表 104~表 106。

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这些专利的责任。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国高压开关设备标准化技术委员会(SAC/TC 65)归口。

本标准起草单位:西安高压电器研究院有限责任公司、上海金友金弘智能电气股份有限公司、上海天灵开关厂有限公司、ABB(中国)有限公司、中国电力科学研究院有限责任公司、上海电气输配电试验中心有限公司、施耐德电气(中国)有限公司、北京 ABB 高压开关设备有限公司、库柏(宁波)电气有限公

司、江苏华冠电器集团有限公司、常州太平洋电力设备(集团)有限公司、青岛特锐德电气股份有限公司、北京北开电气股份有限公司、常德天马电器股份有限公司、浙江时通电气制造有限公司、益和电气集团股份有限公司、宁波奥克斯高科技有限公司、深圳市奇辉电气有限公司、正泰电气股份有限公司、苏州科陆东自电气有限公司、四川华一电器有限公司、甘肃长城电工电器工程研究院有限公司、河南森源电气股份有限公司、河南华盛隆源电气有限公司、日升集团有限公司、安徽鑫龙电器股份有限公司、上海华银开关厂有限公司、河南平高电气股份有限公司、川开电气有限公司、山东泰开成套电器有限公司、西安西电开关电气有限公司、西安西电高压开关有限责任公司、北京科锐配电自动化股份有限公司、山东泰开高压开关有限公司、施耐德(陕西)宝光电器有限公司、青岛海洋电气设备检测有限公司、国网四川省电力公司电力科学研究院、中国质量认证中心、顺特电气设备有限公司。

本标准主要起草人：冯武俊、邢娜、田恩文、张子骁、姜子元、孙梅、常勇、胡晶、王挺、谢瑞涛、谭燕、王亮、吴春九、郑荣林、雷小强、齐俊臣、刘成学、殷荣明、袁春萍、屈东明、曹为正、李雁、冯家祥、叶树新、宋德文、田晓越、陆以安、李渊博、王鹏程、杨建发、刘爱华、魏凯、唐金萍、邓爱月、李开明、吴卫国、李宏楼、姬广辉、任峰峰、叶瑞、王兆军、侯彦杰、陆平、王岩、杨超、韩海洋、王留庆、王嘉易、高晶、梁洪滔。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 17467—1998、GB/T 17467—2010。

引 言

预装式变电站定义为经过型式试验的、用来从高压系统向低压系统输送电能或从低压系统向高压系统输送电能的设备,它通常包括装在外壳内的变压器、低压和高压开关设备、连接线和辅助设备。这类变电站安装在公众易接近的地点,并按规定的使用条件保证人身安全。

这意味着除了规定的特性、额定值和相关的试验程序外,要特别注意对人身保护的规定,包括操作人员和一般公众。这种保护由采用经过型式试验的元件以及合理的设计和外壳的结构来保证。预装式变电站的正确设计和性能通过本标准中规定的相关型式试验来验证,包括内部电弧故障试验。

高压/低压预装式变电站

1 范围

本标准规定了高压/低压或低压/高压预装式变电站的使用条件、额定值、设计和结构、型式试验和出厂试验等要求。

本标准适用于高压侧交流额定电压为 3.6 kV~40.5 kV、包含一台或多台变压器、运行频率 50 Hz 及以下、安装在户外公众易接近且提供人员防护的地点的预装式变电站。

注 1: 该预装式变电站是通过电缆与电网连接的,可以从它的内部(进入型)或外部(非进入型)进行操作。对于通过架空线与电网连接的预装式变电站,可参照本标准。

注 2: 额定电压高于 40.5 kV 的预装式变电站,可参照本标准。

注 3: 充电桩用预装式变电站、岸电用预装式变电站、光伏预装式变电站、风电预装式变电站、牵引用预装式变电站等,可参照本标准。光伏预装式变电站更详细的要求见附录 B。

注 4: 对于户内安装的预装式变电站,可参照本标准。

预装式变电站能够在地面上、部分或全部在地面下安装。

预装式变电站由外壳及至少下述主要电气元件组成:

- 电力变压器;
- 高压和低压开关设备和控制设备;
- 高压和低压内部连接;
- 辅助设备和回路等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

- GB/T 762—2002 标准电流等级(eqv IEC 60059:1999)
- GB/T 1094.1—2013 电力变压器 第 1 部分:总则(IEC 60076-1:2011,MOD)
- GB/T 1094.2—2013 电力变压器 第 2 部分:液浸式变压器的温升(IEC 60076-2:2011,MOD)
- GB/T 1094.5—2008 电力变压器 第 5 部分:承受短路的能力(IEC 60076-5:2006,MOD)
- GB/T 1094.7—2008 电力变压器 第 7 部分:油浸式电力变压器负载导则(IEC 60076-7:2005,MOD)
- GB/T 1094.10—2003 电力变压器 第 10 部分:声级测定(IEC 60076-10:2001,MOD)
- GB/T 1094.11—2007 电力变压器 第 11 部分:干式变压器(IEC 60076-11:2004,MOD)
- GB/T 1094.12—2013 电力变压器 第 12 部分:干式电力变压器负载导则(IEC 60076-12:2008,MOD)
- GB/T 1408.1—2016 绝缘材料 电气强度试验方法 第 1 部分:工频下试验(IEC 60243-1:2013, IDT)
- GB/T 2900.10—2013 电工术语 电缆(IEC 60050-461:2008, IDT)
- GB/T 2900.20—2016 电工术语 高压开关设备和控制设备(IEC 60050-441:1984,MOD)
- GB/T 3906—2020 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备(IEC 62271-200:2011,MOD)