ICS 29.180
CCS K 41

中华人民共和国国家标准

GB/T 48199—2026

液浸式移相变压器

Liquid immersed phase-shifting transformers

（IEC/IEEE 60076-57-1202:2017,Power transformers—Part 57-1202:Liquid immersed phase-shifting transformers,MOD）

2026-09-28 发布　　2027-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言……Ⅲ
1　范围……1
2　规范性引用文件……1
3　术语和定义……1
4　使用条件……4
5　额定值和一般要求……5
6　结构……6
7　承受短路的能力……8
8　联结和联结组标号……8
9　铭牌……12
10　端子标志和相位旋转……13
11　用户与制造方分别提供的信息……13
12　试验……13
13　偏差……18
附录 A（资料性）　本文件与 IEC/IEEE 60076-57-1202:2017 结构编号对照情况……20
附录 B（资料性）　负载下相位角的计算……23
附录 C（资料性）　有关超前-滞后开关的附加信息……26
附录 D（资料性）　非对称故障电流下移相变压器的特性……27
附录 E（资料性）　反向操作规范示例……28
附录 F（资料性）　附加声级测定……29
附录 G（资料性）　随询价和合同提供的信息核对表……31
参考文献……34

图 1　示例 A:D S0-3/9……9
图 2　示例 B:P S0-3/9……9
图 3　示例 C:D A0-3……10
图 4　示例 D:YNyn/Ⅲd S0-3/9……10
图 5　示例 E:YNyn/Ⅲd A0-3/9……11
图 6　示例 F:YNa0yn/dⅢ A0-3/9……11
图 7　示例 G:V A0-2/8……12
图 B.1　当 $\alpha_0>0$ 且 $\varphi_L<0$ 时负载下移相变压器的相位角图……23
图 B.2　当 $\alpha_0<0$ 且 $\varphi_L<0$ 时负载下移相变压器的相位角图……23
图 B.3　当 $\alpha_0>0$ 且 $\varphi_L>0$ 时负载下移相变压器的相位角图……24

图 B.4　当 $\alpha_0<0$ 且 $\varphi_L>0$ 时负载下移相变压器的相位角图……24
图 D.1　单相故障下带避雷器保护的移相变压器……27

表 A.1　本文件与 IEC/IEEE 60076-57-1202:2017 结构编号对照情况……20
表 E.1　反向操作所需移相变压器的负载能力……28
表 F.1　代表不同负载条件所需的声级测量组合……30

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。

本文件修改采用IEC/IEEE 60076-57-1202：2017《电力变压器　第57-1202部分：液浸式移相变压器》。

本文件与IEC/IEEE 60076-57-1202：2017相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录A。

本文件与IEC/IEEE 60076-57-1202：2017的技术差异及其原因如下：

——IEC原文同时兼容了IEC标准和IEEE标准的技术内容，本文件只采用IEC标准的内容，全文中删除了与IEEE标准有关的全部技术内容，以符合我国的实际情况；

——用规范性引用的GB/T 1094.1、GB/T 1094.2、GB/T 1094.3、GB/T 1094.5、GB/T 1094.10、GB/T 1094.18、GB/T 4956和GB/T 9286分别替换了IEC 60076-1、IEC 60076-2、IEC 60076-3、IEC 60076-5、IEC 60076-10、IEC 60076-18、ISO 2178和ISO 2409，用规范性引用的GB/T 2900.95替换了IEC 60050-421，将IEC 60076-7由参考文献调整为规范性引用文件，并用规范性引用的GB/T 1094.7进行了替换，并增加了对GB/T 6451的规范性引用，以适应我国的技术条件（见第3章、4.1、4.2.4、5.2、5.4、5.10、5.11、5.14、6.1、6.2、6.3、第7章、8.3、第9章、12.1、12.2、12.4、12.6、12.8、12.10.1、12.12.1、12.12.2、12.14、12.15、12.16和13.1）；

——删除了IEC原文中3.8、3.20和3.24的术语和定义，更改了“3.5　额定容量”“3.11　双芯式移相变压器”和“3.12　极限分接”的定义，增加了“3.25　喉结系统”的术语和定义，以符合我国的实际情况（见第3章）；

——删除了第4章的内容，以符合我国的实际情况；

——删除了“除非另有规定，否则这是用户的责任”的规定，以符合我国的实际情况（见4.2.5）；

——更改了运输的内容，运输要求统一按照GB/T 1094.1的规定执行，以符合我国的实际情况（见5.14）；

——更改了图4～图7的部分联结图，并将图1～图7中的“Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ”均分别更改为“A、B、C”，以符合我国的实际情况（见8.4）；

——将第1个列项中的“1、2、3”和“$S_1S_2S_3$”更改为“A、B、C”和“S_A、S_B、S_C”，第2个列项中的“1、2、3”和“L_1、L_2、L_3”更改为“A、B、C”和“L_A、L_B、L_C”，第3个列项中的“N_1、N_2、N_3”更改为“N_A、N_B、N_C”，第4个列项中的“励磁绕组”更改为“分接绕组”“n_1、n_2、n_3”更改为“n_a、n_b、n_c”，第5个列项中的“Y、Z”更改为“aw、bw、cw”；将倒数第2段中“1、2、3”更改为“A、B、C”；将倒数第1段中的“面向L端子时，端子从左到右的顺序应为1、2、3；面向S端子时，端子从右到左的顺序应为1、2、3”更改为“面向S端子时，端子从左到右的顺序应为A、B、C；面向L端子时，端子从右到左的顺序应为A、B、C”，以符合我国的实际情况（见第10章）；

——增加了“相位角测量误差不应超过±0.1°”的规定，以完善技术内容（见12.6）；

——增加了“LIMT试验的全波试验电压为GB/T 1094.3规定的额定雷电冲击耐受电压，避雷器10 kA残余电压由用户提供，如果未提供，则按照系统最高电压对应的标准残余电压计算”的规定，以明确试验电压的取值依据（见12.12.5）；

——增加了“如果由于移相变压器的结构特殊性引起偏差超过GB/T 1094.1的要求，则偏差应由制造方与用户协商”的规定，以符合我国的实际情况（见13.1）。

本文件做了下列编辑性改动：

——为与现有标准协调，将标准名称修改为《液浸式移相变压器》；

——增加了第1章的标准主要内容的陈述；

——更改了第3章注的序号，删除了3.1及3.27的注2和3.25的“注”的内容；

——更改了5.2.2和5.2.3中“注”的内容；

——更改了6.6的标题；

——更改了7.2的标题；

——更改了第8章的标题；

——将9.4.2.2的标题由“YNyn+d/Ⅲd A0-3/9”更改为“YNyn/ⅢdA0-3/9”，并对内容进行了相应更改，增加了“注”的内容；

——在第12章的后面增加了“注”的内容；

——将图B.4下面的符号说明中的“R_TR_T”更正为“R_T”；

——更改了表E.1的格式。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国变压器标准化技术委员会(SAC/TC 44)归口。

本文件起草单位：国网河北省电力有限公司电力科学研究院、保定天威保变电气股份有限公司、沈阳变压器研究院有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、江苏华鹏变压器有限公司、山东电力设备有限公司、特变电工衡阳变压器有限公司、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、湖南华夏特变股份有限公司、成都西电中特电气有限责任公司、西电济南变压器股份有限公司、明珠电气股份有限公司、浙江江山变压器股份有限公司、特变电工股份有限公司新疆变压器厂、中国电力科学研究院有限公司、国网吉林省电力有限公司电力科学研究院、广东电网有限责任公司电力科学研究院。

本文件主要起草人：杨鹏、田源、刘力强、高敏华、张栋、高树国、相晨萌、刘东升、李松峰、李倩、陈琪、郭鹏鸿、阴祖强、贾宇乔、张喜明、仝晓文、林国良、蔡定国、姜振军、孟杰、王欣盛、赵春明、林春耀。

液浸式移相变压器

1 范围

本文件界定了液浸式移相变压器的术语和定义，规定了其使用条件、额定值、联结和联结组标号、铭牌、端子标记、制造方提供的信息、试验、偏差和一般要求，描述了其结构、承受短路的能力和相位旋转等。

本文件适用于所有类型的移相变压器，不适用于相移不能调节的变压器。本文件仅限于移相变压器的特定事项，不包括 GB/T 1094 系列中涉及的电力变压器的一般要求。

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。

GB/T 1094.1 电力变压器 第 1 部分：总则（GB/T 1094.1—2013，IEC 60076-1：2011，MOD）

GB/T 1094.2 电力变压器 第 2 部分：液浸式变压器的温升（GB/T 1094.2—2013，IEC 60076-2：2011，MOD）

GB/T 1094.3 电力变压器 第 3 部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙（GB/T 1094.3—2017，IEC 60076-3：2013，MOD）

GB/T 1094.5 电力变压器 第 5 部分：承受短路的能力（GB/T 1094.5—2008，IEC 60076-5：2006，MOD）

GB/T 1094.10 电力变压器 第 10 部分：声级测定（GB/T 1094.10—2022，IEC 60076-10：2016，MOD）

GB/T 1094.18 电力变压器 第 18 部分：频率响应测量（GB/T 1094.18—2016，IEC 60076-18：2012，MOD）

GB/T 2900.95 电工术语变压器、调压器和电抗器（GB/T 2900.95—2015，IEC 60050-421：1990，NEQ）

GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法（GB/T 4956—2025，ISO 2178：2016，MOD）

GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求

GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验（GB/T 9286—2021，ISO 2409：2020，MOD）

3 术语和定义

GB/T 1094.1 和 GB/T 2900.95 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

移相变压器 phase-shifting transformer；PST

通过两组端子接入电网的变压器（或设计成一起工作的变压器组合），能够改变两侧端子之间的电压相角关系。

注：两端电压幅值可能相等或不等。此外，移相变压器也能够改变本相电压。