



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1094.3—2017  
代替 GB/T 1094.3—2003

---

## 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

Power transformers—Part 3: Insulation levels, dielectric tests and  
external clearances in air

(IEC 60076-3:2013, MOD)

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总则 .....	2
5 设备最高电压和额定绝缘水平 .....	3
6 可改变绕组接线方式的变压器 .....	4
7 绝缘试验 .....	4
8 已投运变压器的绝缘试验 .....	11
9 辅助接线的绝缘(AuxW) .....	11
10 外施耐压试验(AV) .....	11
11 感应电压试验(IVW 和 IVPD) .....	12
12 线端交流耐压试验(LTAC) .....	14
13 雷电冲击试验(LI、LIC、LIN、LIMT) .....	15
14 操作冲击试验(SI) .....	21
15 试验失败采取的措施 .....	22
16 外绝缘空气间隙 .....	22
附录 A (资料性附录) 本部分与 IEC 60076-3:2013 的技术性差异及其原因 .....	25
附录 B (资料性附录) 确定绝缘试验、绝缘水平和绝缘间隙的基本原则 .....	26
附录 C (资料性附录) 由高压绕组向低压绕组传递的过电压 .....	29
附录 D (资料性附录) 询价和订货时需提供的有关变压器绝缘要求和绝缘试验的信息 .....	31
附录 E (资料性附录) IEC 60076-3:2013 中的不同类别绕组的要求与试验、试验电压水平、 绕组中性点端子的 $U_m$ 值的确定和试验电压、最小空气间隙、中性点绝缘电压水平计算 .....	33
附录 F (资料性附录) 变压器局部放电测量应用导则 .....	41
参考文献 .....	45
图 1 带有局部放电测量的感应电压试验(IVPD)施加试验电压的时间顺序 .....	13
图 C.1 过电压电容传递的等值电路 .....	29
图 F.1 使用电容式套管试验抽头的局部放电测量校准电路 .....	41
图 F.2 采用高压耦合电容器的局部放电测量线路 .....	42
表 1 不同类别变压器的要求与试验 .....	6
表 2 绕组的试验电压水平 .....	7

表 3	分级绝缘变压器中性点端的试验电压水平 .....	7
表 4	绕组线端的最小空气间隙 .....	24
表 5	中性点套管带电部分对地的最小空气间隙 .....	24
表 A.1	本部分与 IEC 60076-3:2013 的技术性差异及其原因 .....	25
表 E.1	不同类别绕组的要求与试验 .....	33
表 E.2	试验电压水平 .....	34
表 E.3	特殊情况下的试验电压水平 .....	35
表 E.4	最小空气间隙 .....	37

## 前 言

GB/T 1094《电力变压器》分为以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：液浸式变压器的温升；
- 第 3 部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙；
- 第 4 部分：电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则；
- 第 5 部分：承受短路的能力；
- 第 6 部分：电抗器；
- 第 7 部分：油浸式电力变压器负载导则；
- 第 10 部分：声级测定；
- 第 10.1 部分：声级测定 应用导则；
- 第 11 部分：干式变压器；
- 第 12 部分：干式电力变压器负载导则；
- 第 14 部分：采用高温绝缘材料的液浸式变压器的设计 and 应用；
- 第 16 部分：风力发电用变压器；
- 第 18 部分：频率响应测量。

本部分为 GB/T 1094 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 1094.3—2003《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》，与 GB/T 1094.3—2003 相比，主要技术变化如下：

- 对规范性引用文件进行了调整(见第 2 章,2003 年版的第 2 章)；
- 增加了绕组的额定电压的定义(见第 3 章,2003 年版的第 3 章)；
- 对绝缘水平标志进行了调整(见第 5 章,2003 年版的第 5 章)；
- 对绝缘试验顺序和试验项目进行了调整(见第 7 章,2003 年版的第 7 章)；
- 对  $U_m=126$  kV 变压器要求进行操作冲击试验(见第 7 章,2003 年版的第 7 章)；
- 感应耐压(电压)试验调整为以  $U_1$  为基准,并调整了局部放电测量的预加电压、测量电压、测量时间和局部放电量限值(见第 11 章,2003 年版的第 12 章)；
- 增补了系统标称电压为 750 kV 和 1 000 kV 变压器的绕组绝缘水平和中性点绝缘水平及外绝缘空气间隙,并增补了相关的试验要求(见第 7 章和第 16 章,2003 年版的第 7 章和第 16 章)；
- 将绕组线端交流耐压试验作为单独的试验项目(见第 7 章和第 12 章,2003 年版的第 7 章)；
- 对雷电冲击试验和操作冲击试验的要求进行了调整(见第 13 章和第 14 章,2003 年版的第 13、14、15 章)；
- 对外绝缘的空气间隙进行了调整(见第 16 章,2003 年版的第 16 章)；
- 对附录进行了调整,删除了附录“ACSD 试验的试验电压”,新增了“询价和订货时需提供的有关变压器绝缘要求和绝缘试验的信息”和“确定绝缘试验、绝缘水平和绝缘间隙的基本原则”两个附录(见附录 B 和附录 D,2003 年版的附录 D)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60076-3:2013《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》。

本部分与 IEC 60076-3:2013 相比存在技术性差异,这些差异所涉及的条款已通过在其外侧页边空

白处位置的垂直单线(∟)进行了标识,附录 A 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本部分还做了下列编辑性修改:

- 全文示例中的电压均按我国的实际情况进行了调整;
- 删除了 IEC 60076-3:2013 中 3.6 的“注”的内容;
- 删除了 IEC 60076-3:2013 的 7.1 中对“线端雷电截波冲击试验”的注释;
- 在 7.3.2.1 中增加了试验时相间感应电压可能超过规定绝缘水平的提示性内容;
- 将 IEC 60076-3:2013 的 7.3.2.2 中的“雷电截波冲击试验(LIC)”和“中性点端子雷电全部冲击试验(LIN)”调整为型式试验,并作为本部分的 7.3.2.2 的内容,将 IEC 60076-3:2013 的 7.3.2.2 中的其他 3 个试验项目继续作为特殊试验,并作为本部分的 7.3.2.3 的内容;
- 将 IEC 60076-3:2013 的 7.3.3.1 中的“雷电截波冲击试验(LIC)”和 7.3.3.2 中的“中性点端子雷电全部冲击试验(LIN)”调整为型式试验,并作为本部分的 7.3.3.2 的内容,将 IEC 60076-3:2013 的 7.3.3.1 中的其他 3 个试验项目继续作为例行试验,并作为本部分的 7.3.3.1 的内容,将 IEC 60076-3:2013 的 7.3.3.2 中的其他 2 个试验项目继续作为特殊试验,并作为本部分的 7.3.3.3 的内容;
- 将 IEC 60076-3:2013 中表 1 的内容调整为本部分的 E.1 的内容;
- 将 IEC 60076-3:2013 中表 2 和表 3 的内容调整为本部分的 E.2 的内容;
- 将 IEC 60076-3:2013 中 7.4 的内容调整为本部分的 E.3 的内容;
- 在 13.4.1 中增加了对全绝缘的变压器,当中性点不引出时有关雷电全波冲击试验电压值及如何施加的相关说明;
- 删除了 IEC 60076-3:2013 中第 9 章的注和 16.1 的注 2;
- 将 IEC 60076-3:2013 中第 16 章中有关外绝缘最小空气间隙的确定原则和外绝缘最小空气间隙值调整为本部分的 E.4 的内容;
- 对附录的顺序进行了调整,本部分中增加了附录 A,将 IEC 60076-3:2013 中的附录 A 改为本部分的附录 F,附录 B 改为本部分的附录 C,附录 C 改为本部分的附录 D,附录 D 改为本部分的附录 E.5 的内容,附录 E 改为本部分的附录 B。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国变压器标准化技术委员会(SAC/TC 44)归口。

本部分起草单位:沈阳变压器研究院股份有限公司、保定天威保变电气股份有限公司、中国电力科学研究院、国家变压器质量监督检验中心、特变电工沈阳变压器集团有限公司、西安西电变压器有限责任公司、正泰电气股份有限公司、特变电工衡阳变压器有限公司、常州西电变压器有限责任公司、国网吉林省电力有限公司电力科学研究院、顺特电气设备有限公司、明珠电气股份有限公司、新华都特种电气股份有限公司、广东电网有限责任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、广东奥莱恩电力科技股份有限公司、广东中鹏电气有限公司、广州中车骏发电气有限公司、保定保菱变压器有限公司、保定天威集团特变电气有限公司、中广核工程有限公司。

本部分主要起草人:章忠国、张喜乐、张显忠、李洪秀、李世成、任晓红、李云龙、王健、帅远明、李锦彪、孙树波、聂三元、郭满生、敖明、刘燕、蔡定国、宗宝峰、林春耀、刘孝为、王文光、周月梅、樊建平、王维征、赵峰、曾令军。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 1094.3—1971、GB 1094.3—1979、GB 1094.3—1985、GB/T 1094.3—2003。

## 引 言

本部分规定了指定绕组及其端子的绝缘要求和相应的绝缘试验。本部分还推荐了电力变压器外绝缘的空气间隙(第 16 章)。

本部分规定的绝缘水平和绝缘试验只适用于内绝缘。虽然将变压器内绝缘规定的额定耐受电压值作为外绝缘的基准是合理的,但这种做法可能不符合全部的实际情况。非自恢复性内绝缘出现的故障是灾难性的,通常会导致变压器长期退出运行,而当外部发生闪络时,可能只会使运行有短暂的中断而不会导致永久性的损坏。因此,为了提高安全性,用户可以规定变压器内绝缘的试验电压值比系统中其他设备的外绝缘要高一些。当存在这种差别时,变压器的外绝缘间隙宜调整到完全能承受内绝缘的试验要求。

附录 B 中提出了根据设备最高电压  $U_m$  来确定变压器的绝缘试验、绝缘水平和外绝缘空气间隙的基本原则。

## 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

### 1 范围

GB/T 1094 的本部分规定了电力变压器所采用的有关绝缘试验和最低绝缘试验水平。当用户没有规定时,本部分推荐了变压器外部带电部件之间及它们对地的最小空气绝缘间隙。

本部分适用于 GB/T 1094.1 所规定的电力变压器。对于有各自标准的某些类型电力变压器和电抗器,本部分只有在被这些标准明确引用时才适用。

### 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 311.1 绝缘配合 第1部分:定义、原则和规则(GB/T 311.1—2012,IEC 60071-1:2006,MOD)

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 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 4109 交流电压高于1 000 V的绝缘套管(GB/T 4109—2008,IEC 60137 Ed.6.0,MOD)

GB/T 7354 局部放电测量(GB/T 7354—2003,IEC 60270:2000,IDT)

GB/T 16927.1—2011 高电压试验技术 第1部分:一般定义及试验要求(IEC 60060-1:2010,MOD)

GB/T 16927.2 高电压试验技术 第2部分:测量系统(GB/T 16927.2—2013,IEC 60060-2:2010,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

适用于变压器绕组的设备最高电压 **highest voltage for equipment applicable to a transformer winding**

$U_m$

三相系统中相间最高电压的方均根值,变压器绕组绝缘是按此设计的。

#### 3.2

绕组的额定电压 **rated voltage of a winding**

$U_r$

在处于主分接的带分接绕组的端子间或不带分接的绕组端子间指定施加的电压或空载时感应出的电压。对于三相绕组,是指线路端子间的电压。

注1:当施加在一个绕组上的电压为额定值时,在空载情况下,所有绕组同时出现各自的额定电压值。

注2:对于拟联结成星结三相组的单相变压器或接到一个三相系统的线路与中性点之间的单相变压器,用相-相电