ICS 29.180

K 41

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 2003 — 2019

换流变压器用有载分接开关使用导则

Application Guide of On-Load Tap-Changer for HVDC converter transformers

行业标准信息服务平台

2019-06-04 发布

2019-10-01 实施

国家能源局　　发　布

目　　次

前　　言 1
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　结构形式及分类 3
4.1　结构形式 3
4.2　分类 3
5　选用原则 3
5.1　基本选用原则 3
5.2　绝缘水平确定原则 3
5.3　分接范围 4
5.4　绕组布置方式 4
5.5　型式选择 4
5.6　电流变化率 4
5.7　谐波 4
5.8　电位电阻与电位电阻开关 4
6　技术要求 4
6.1　概述 4
6.2　正常运行条件 4
6.3　过载 5
6.4　机械寿命和电气寿命 5
6.5　储油柜和油室 5
6.6　绝缘油、滤油装置与散热装置 5
6.7　连续操作中油室油温要求 5
6.8　保护 6
7　试验 6
7.1　型式试验与例行试验 6
7.2　连同换流变的例行试验 6
8　安装 6
8.1　有载分接开关本体的安装 6
8.2　电动操作机构的安装 7
8.3　滤油装置的安装 7
9　运行维护和检修 7
9.1　运行维护 7

行业标准信息服务平台

9.2 检修 8
10 标志、包装、运输和贮存 11
10.1 标志 11
10.2 包装 11

10.3 运输和贮存 11
附录 A(资料性附录)电流变化率 13
附录 B(资料性附录)换流变用有载分接开关转换选择器动作产气特性..... 14
附录 C(资料性附录)外置不带隔板埋入式有载分接开关布置..... 16

行业标准信息服务平台

前　言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则　第1部分：标准的结构和编写》的规则编写。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电力变压器标准化技术委员会（DL/TC 02）归口。

本标准起草单位：　南方电网科学研究院有限责任公司、国网江苏省电力有限公司、中国南方电网有限责任公司、中国电力科学研究院有限公司、国网湖北省电力有限公司电力科学研究院、电力工业电气设备质量检验测试中心、国网浙江省电力公司电力科学研究院、广西电网有限责任公司电力科学研究院、南方电网超高压输电公司、上海华明电力设备制造有限公司、合肥 ABB 变压器有限公司、贵州长征电气有限公司、MR 开德贸易（上海）有限公司、保定天威保变电气股份有限公司、西安西电变压器有限责任公司、特变电工衡阳变压器有限公司。

本标准主要起草人：　张　曦、王建明、喇 元、张淑珍、王瑞珍、张　锦、詹江杨、孙　勇、梁　晨、苏星华、李献伟、邓立建、陶　波、吴选霞、沈大中、胡文斌、李云龙、王粉芍、宁朝辉、王相中

本标准为首次发布。

本标准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（北京市宣武区白广路二条1号，　100761）

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

换流变压器用有载分接开关使用导则

1 范围

本标准规定了油浸式换流变压器（以下简称换流变）的有载分接开关结构形式及分类、选用原则、技术要求、试验、安装、运行和维护、包装、运输和贮存。

本标准适用于换流变用电阻式有载分接开关。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 507 绝缘油 击穿电压测定法

GB 1094.1 电力变压器 第 1 部分： 总则

GB 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 1094.5 电力变压器 第 5 部分： 承受短路的能力

GB 1094.7 电力变压器 第 7 部分： 油浸式电力变压器负载导则

GB 2536 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油

GB 10230.1 有载分接开关 第 1 部分：性能要求和试验方法

GB/T 10230.2 有载分接开关 第 2 部分：应用导则

GB 18494.2-2007 变流变压器 第 2 部分：高压直流输电用换流变压器

GB 20838-2007 高压直流输电用油浸式换流变压器技术参数和要求

GB 50776-2012 ±800kV 及以下换流站换流变压器现场施工及验收规范

GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

DL/T **** 电力变压器用有载分接开关选用导则（引用部分写条款）

DL/T 572 电力变压器运行规程

DL/T 573 电力变压器检修导则

DL/T 574 变压器有载分接开关运行维修导则

DL/T 596 电力设备预防性试验规程

JB/T 7065 变压器用压力释放阀

JB/T 8314 有载分接开关试验导则

JB/T 9647 气体继电器

JB/T 10372 液压压力继电器

3 术语和定义

行业标准信息服务平台

由 GB 10230.1 和 GB/T 10230.2 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。为了便于使用， 以下重复列出了 GB 10230.1 和 GB/T 10230.2 中的某些术语和定义。

3. 1

转换选择器 change-over selector

与分接选择器或选择开关配合使用、能承载电流但不能接通和开断通过电流的一种装置。当从一个终端位置转移到另一终端位置时， 能使分接选择器或选择开关的触头和接于其上的分接头不止一次地被使用着。

注：改写 GB 10230.1-2007，定义 3.6

3.2

极性选择器 reversing change-over selector

把分接绕组的一端或另一端接到主绕组上的一种转换选择器。它与分接选择器之间可能存在公共触头，极性选择位置数为 2 个，分别连接分接绕组的 2 个终端。

注：改写 GB 10230.1-2007，定义 3.8

3.3

粗调选择器 coarse change-over selector

把分接绕组接到粗调绕组或接到主绕组或其所属部分绕组上的一种转换选择器。
[GB 10230.1-2007，定义 3.7]

3.4

开断电流 switched current

分接变换时， 在切换开关每个主通断触头组或过渡触头组上所预计开断的电流， 或当转换选择器动作时， 因分接绕组对相邻绕组、油箱及铁心的电容耦合作用以及连接电位电阻， 在动定触头上所预计开断的电流。

注：改写 GB 2900.95-2015，定义 2.2.1。

3.5

恢复电压 recovery voltage

组合式有载分接开关的切换开关的每个主通断触头组或过渡触头组在开断电流被切断之后出现在断口的工频电压。或当转换选择器动作时， 由于分接绕组对相邻绕组、油箱及铁心的电容耦合作用， 在开断电流被切断之后转换选择器触头组之间所产生的工频电压。

注：改写 GB 10230.1-2007，定义 3.22。

3.6

电位电阻 tie-in resistor

束缚电阻

为限制转换选择器触头动作时在触头之间所产生的恢复电压， 在分接绕组中间抽头与电流输出端子之间所接入的电阻。

3.7

电位电阻开关 switch for tie-in resistor

束缚电阻开关

用于接入和断开电位电阻的一种装置。该装置一端与电位电阻相联接， 另一端与切换开关电流输出端子联接，在转换选择器动作之前闭合，当转换选择器动作完成后重新打开，并保证绝缘距离。

3.8

电流变化率 current change rate

换流变压器网侧绕组负载电流过零时的变化率，其大小与触发角和关断角有关， 一般记做 di/dt。

行业标准信息服务平台

4 类型

4.1 结构形式

换流变用有载分接开关根据应用条件的特殊性， 一般为组合式有载分接开关。

4.2 熄弧方式

换流变用有载分接开关根据熄弧方式分为真空熄弧型和油中熄弧型。

5 选用原则

5.1 基本选用原则

换流变用有载分接开关的选择应以满足高压直流输电系统以及换流变实际运行和试验条件为原则，优先考虑选用现有的标准型有载分接开关， 一般采用组合式有载分接开关。其结构功能、技术参数以及安装方式等应满足换流变安全运行的相关要求。基于换流变的特殊性， 其有载分接开关的选用还需考虑调压范围、调压级数、切换负荷、操作频度、有载分接开关异常时的保护、谐波分量、电流变化率、换流变阻抗、换流变长期过载条件、过极性转换的产气量要求等。

5.2 基本参数的确定

5.2.1 有载分接开关型式和参数的选择应根据系统和换流变参数进行，包括但不限于以下信息：

a） 换流变类型（双绕组或三绕组）、单台额定容量；

b） 额定电压，调压范围，调压级数，阻抗电压；

c） 换流变绕组连接方式，网侧、阀侧绕组联结组别、相数、绕组并联柱数及每柱容量；

d） 分接绕组接线图、绕组排列尺寸图（或必要的分接绕组部分对地及其它绕组间的电容、粗细调绕组串联时的漏电抗）；

e） 最大级电压、最大工作电流、单台换流变不同触发角/关断角下的网侧绕组负载电流过零变化率（di/dt） 、谐波频谱；

f） 开关绝缘水平；

g） 冲击试验和交流感应试验时分接绕组上的电压梯度；

h） 电网系统的相关要求，如换流变的过电流、过励磁要求；

i） 有载分接开关保护系统的要求；

j) 有载分接开关驱动机构二次控制系统要求， 包括有载分接开关分接位置信号、运行状态信号等。

5.2.2 有载分接开关制造商应根据 5.2.1 的信息， 计算并确定合适的有载分接开关：

a） 有载分接开关的具体型号和参数；

b） 有载分接开关的联接图及尺寸图；

c） 电位电阻值、联接图和尺寸图；

d） 保护装置配置及图纸，保护定值确定；

e） 电动机构配置、尺寸图和线路原理图。

换流变制造厂应对确定后的有载分接开关的型号、技术参数等信息进行核对。

5.3 分接范围

换流变用有载分接开关分接范围和调压级数应充分考虑直流输电系统各种运行工况和换流器的运行要求进行选择，系统设计时应与有载分接开关供应商确认产品是否满足要求。

5.4 绕组布置方式

换流变主绕组和分接绕组常规布置方式主要有“铁心-阀-网-调-油箱”、“铁心-调-网-阀-油箱”

两种方式。选用有载分接开关时需注意绕组布置方式对转换选择器动作时有载分接开关恢复电压产生的影响。

5.5 电流变化率

有载分接开关供应商应根据系统提供的不同触发角下的电流变化率核算由电流变化率导致的恢复

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/055302343121011144