



中华人民共和国国家标准

GB/T 15544.1—2013/IEC 60909-0:2001
代替 GB/T 15544—1995

三相交流系统短路电流计算 第 1 部分：电流计算

**Short-circuit current calculation in three-phase a.c.systems—
Part 1: Calculation of currents**

(IEC 60909-0: 2001, Short-circuit current calculation
in three-phase a.c.systems—
Part 0: Calculation of currents, IDT)

2013-12-17 发布

2014-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 概述	1
1.1 范围	1
1.2 规范性引用文件	1
1.3 术语和定义	2
1.4 符号、上角标与下角标	5
2 短路电流特性;计算方法	8
2.1 概述	8
2.2 计算假设	9
2.3 计算方法	10
2.4 最大短路电流	13
2.5 最小短路电流	13
3 电气设备的短路阻抗	13
3.1 概述	13
3.2 馈电网络阻抗	13
3.3 变压器的阻抗	14
3.4 架空线和电缆的阻抗	17
3.5 限流电抗器的阻抗	17
3.6 同步电机的阻抗	18
3.7 发电机变压器组的阻抗	19
3.8 异步电动机	20
3.9 静止变频器驱动电动机	22
3.10 电容与非旋转负载	23
4 短路电流计算	23
4.1 概述	23
4.2 对称短路电流初始值 I''_k	24
4.3 短路电流峰值 i_p	29
4.4 短路电流非周期分量 $i_{d.c.}$	31
4.5 对称开断电流 I_b	32
4.6 稳态短路电流 I_k	35
4.7 异步电动机机端短路	38
4.8 短路电流的热效应	39
附录 A (规范性附录) 系数 m 和 n 的计算公式	41

前 言

GB/T 15544《三相交流系统短路电流计算》分为 5 个部分：

- 第 1 部分：电流计算；
- 第 2 部分：短路电流计算应用的系数；
- 第 3 部分：电气设备数据；
- 第 4 部分：同时发生两个独立单相接地故障时的电流以及流过地面的电流；
- 第 5 部分：算例。

本部分为 GB/T 15544 的第 1 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 15544—1995《三相交流系统短路电流计算》，与 GB/T 15544—1995 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 删除了适应范围中“标称电压 380 V~220 kV”的限制(见 1.1,1995 年版的 1.2)；
- 删除了术语和定义中的“不对称开断电流”(见 1995 年版的 3.9.2)；
- 增加了术语和定义中的“热等效短路电流”(见 1.3.23)；
- 修改了电压系数的推荐值(见表 1,1995 年版的表 1)；
- 修改了发电机变压器组的阻抗修正系数计算方法(见 3.7,1995 年版的 10.3.2.7 和 10.3.2.8)；
- 增加了网络变压器的阻抗修正系数(见 3.3.3)；
- 修改了发电机阻抗中的电阻分量的计算方法(见 3.6.1,1995 年版的 10.3.2.6)；
- 删除了计算 R/X 值的方法 A 中“支路短路电流之和占总短路电流的 80%”的条件(见 1995 年版的 9.1.3.2)；
- 增加了变压器低压侧短路高压侧单相断开时的电流计算(见 4.6.5)；
- 增加了异步电动机机端三相短路时的短路电流计算公式(见表 3,1995 年版的表 2)；
- 增加了短路电流热效应的计算方法(见 4.8)；
- 增加了“在高压直流输电系统中,计算交流系统短路电流时应特别考虑电容器组与滤波器的影响”(见 3.10)。

本部分采用翻译法等同采用 IEC 60909-0:2001《三相交流系统短路电流计算 第 0 部分：电流计算》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 156—2007 标准电压(IEC 60038: 2002, MOD)
- GB 311.1—2012 绝缘配合 第 1 部分：定义、原则和规则(IEC 60071-1: 2006, MOD)
- GB/T 2900.73—2008 电工术语 接地与电击防护(IEC 60050-195: 1998, MOD)
- GB/T 2900.74—2008 电工术语 电路理论(IEC 60050-131: 2002, MOD)
- GB/T 2900.83—2008 电工术语 电的和磁的器件(IEC 60050-151: 2001, IDT)

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由全国短路电流计算标准化技术委员会(SAC/TC 424)归口。

本部分起草单位：国家电力调度通信中心、中国电力科学研究院、西安交通大学。

本部分主要起草人：印永华、李明节、汤涌、卜广全、周济、张彦涛、郭强、张东霞、肖惕、姜树德、陈迅、赵强、张文朝、李晶、申旭辉。

引 言

为便于采用 IEC 60909 标准和今后增补、修订标准的方便,经全国短路电流计算标准化技术委员会 (SAC/TC 424) 研究决定,将 GB/T 15544 改编为系列标准:修订后的 GB/T 15544.1 等同采用 IEC 60909-0; GB/T 15544.2 等同采用 IEC 60909-1; GB/T 15544.3 等同采用 IEC 60909-2; GB/T 15544.4 等同采用 IEC 60909-3; GB/T 15544.5 等同采用 IEC 60909-4。

三相交流系统短路电流计算

第 1 部分: 电流计算

1 概述

1.1 范围

GB/T 15544 的本部分适用于额定频率为 50 Hz 或 60 Hz 的低压、高压三相交流系统中的短路电流计算。

当系统标称电压为 500 kV 及以上,并且含有远距离交流输电线路时,需特殊考虑。

本部分提出的短路点等效电压源法,是一种简洁实用的短路电流计算方法,其计算结果一般情况下具有可接受的精度。如果能够得到相同的计算精度,不排斥采用其他计算方法,如叠加法。用叠加法计算得到的短路电流,依赖于某一特定潮流,因此不一定是最大短路电流。

本部分涉及的短路形式包括平衡短路故障和不平衡短路故障。

对于人为或意外发生的一个线路导体与大地间短路,以下两种情况的物理特性和影响不同(导致不同的计算目的),必须明确加以区分:

- 在中性点直接接地或经阻抗接地的系统中,导体对地短路;
- 在中性点不接地或谐振接地系统中,发生一处导体对地短路故障,该短路故障的计算不在本部分研究范围内。

在中性点不接地或谐振接地系统中,同时发生两个独立单相接地短路故障时,短路电流的计算参照 IEC 60909-3。

短路电流和短路阻抗也可通过系统试验、系统分析仪器测量或通过数字计算机确定。在现有低压系统中,能够在预期的短路点通过测量得到短路阻抗。

短路阻抗的计算通常基于电力设备的额定参数以及系统的拓扑结构,这种方法的优点是既可应用于现有系统,也可应用于规划系统。

通常情况下,应计算两种不同幅值的短路电流:

- 最大短路电流,用于选择电气设备的容量或额定值;
- 最小短路电流,用于选择熔断器、设定保护定值或校验感应电动机启动。

注:假设三相短路电流是由于三相同时短路而产生。由于三相不在同一瞬间短路,在短路电流中可能出现较大的非周期分量的研究不属于本部分范围。

本部分不适用于受控条件(短路试验站)下人为短路和飞机、船舶用电气设备的短路计算。

1.2 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。

IEC 60038: 2002 IEC 标准电压(IEC standard voltages)

IEC 60050-131: 1978 国际电工词典 第 131 章:电和磁路(International Electrotechnical Vocabulary—Chapter 131: Electric and magnetic circuits)

IEC 60050-151: 1978 国际电工词典 第 151 章:电和磁的器件(International Electrotechnical Vocabulary—Chapter 151: Electric and magnetic devices)

IEC 60050-195: 1998 国际电工术语 第 195 部分:接地与电击防护(International