



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15544.4—2017/IEC 60909-3:2009

---

## 三相交流系统短路电流计算 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大地的电流

**Short-circuit current calculation in three-phase a.c. systems—  
Part 4: Currents during two separate simultaneous line-to-earth short circuits  
and partial short-circuit currents flowing through earth**

(IEC 60909-3: 2009, Short-circuit current in three-phase a.c. systems—  
Part 3: Currents during two separate simultaneous line-to-earth short circuits  
and partial short-circuit currents flowing through earth, IDT)

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 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语及定义 .....	1
4 符号 .....	4
5 同时发生两个独立单相接地短路期间的电流 .....	5
5.1 对称短路电流初始值 .....	5
5.2 短路电流峰值、对称开断电流及稳态短路电流 .....	7
5.3 同时发生两个独立单相接地短路期间线路对地短路电流的分布 .....	7
6 在不对称短路情况下通过接地的局部短路电流 .....	7
6.1 概述 .....	7
6.2 厂站内的单相接地短路 .....	7
6.3 厂站外的单相接地短路 .....	9
6.4 厂站附近的单相接地短路 .....	10
7 带地线架空线路的减缩系数 .....	11
8 金属护套或屏蔽两端接地电缆的电流分布及减缩系数的计算 .....	12
8.1 概述 .....	12
8.2 三芯电缆 .....	12
8.3 三条单芯电缆 .....	15
附录 A (资料性附录) 同时发生两个独立单相接地短路的计算实例 .....	18
附录 B (资料性附录) 流经大地的短路电流计算实例 .....	20
附录 C (资料性附录) 三芯电缆减缩系数和入地电流分布计算实例 .....	27
附录 D (资料性附录) 三根单芯电流减缩因数 $r_3$ 和入地电流分布计算实例 .....	31

## 前 言

GB/T 15544《三相交流系统短路电流计算》分为以下 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大地电流；
- 第 5 部分：算例。

本部分为 GB/T 15544 的第 4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60909-3:2009《三相交流系统短路电流计算 第 3 部分：同时发生两个独立单相接地故障时的电流以及流过大地电流》。

本部分做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准系列一致，将标准名称改为《三相交流系统短路电流计算 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大地电流》。

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：中国电力科学研究院、国家电网公司国家电力调度通信中心、西安交通大学。

本部分主要起草人：汤涌、李明节、卜广全、张彦涛、周济、郭强、施浩波、张玉红、段翔颖、韩家辉、肖惕。

# 三相交流系统短路电流计算

## 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大地的电流

### 1 范围

GB/T 15544 的本部分给出了高压三相交流系统(50 Hz 或 60 Hz)中不平衡短路情况下预期短路电流的计算步骤,即:

- a) 中性点不接地系统或中性点高阻抗接地系统中同时发生两个独立单相接地短路期间的电流;
- b) 中性点直接接地或中性点低阻抗接地系统中发生一个单相接地短路情况下流经大地的局部短路电流。

利用这些计算步骤算得的电流,用于确定发电厂或变电站以及架空线铁塔的感应电压、接触电压或跨步电压以及地电位的升高值。

该计算步骤会给出一个或两个架空线的减缩系数的计算。

本部分不包括:

- a) 特意在受控条件下(如在短路测试站内)生成的短路电流;
- b) 船只或飞机上电气装置内的短路电流;
- c) 中性点不接地或中性点高阻抗接地系统中的发生一个单相接地故障。

本部分的目的是制定实用、简明的步骤,用于计算同时发生两个独立单相接地短路时的接地短路电流,以及从电气设备经由大地或架空线路的地线和电缆的护套或屏蔽层的部分短路电流,从而获得具有足够精度的保守结果。为此目的,在短路发生处引入等效电压源,并假定其他电压源均为零。当计算短路点的短路电流时,站内的地线阻抗及架空线铁塔的塔基电阻予以忽略。

本部分是对 GB/T 15544.1 的补充。基本定义、符号及计算假设条件可参见 GB/T 15544.1。本部分只对一些特别项目进行了定义或说明。

计算短路参数时依照电气设备的额定数据、系统的拓扑结构,这使短路计算可应用于现有系统或规划阶段的系统。本部分不排斥在特定条件下可以得到同等精度的其他算法,如叠加法。

如 GB/T 15544.1 所述,短路电流及其参数也可通过系统测试加以确定。

### 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 15544.1—2013 三相交流系统短路电流计算 第1部分:电流计算(IEC 60909-0:2001, IDT)

GB/T 15544.3—2017 三相交流系统短路电流计算 第3部分:电气设备数据(IEC/TR 60909-2:2008, IDT)

### 3 术语及定义

下列术语和定义适用于本文件。