



中华人民共和国国家标准

GB/T 35698.2—2019/IEC TR 60865-2:2015

短路电流效应计算 第2部分：算例

Calculation of effects of short-circuit currents—
Part 2: Examples of calculation

(IEC TR 60865-2:2015, Short-circuit currents—Calculation of effects—
Part 2: Examples of calculation, IDT)

2019-06-04 发布

2020-01-01 实施

国家市场监督管理总局
中国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 符号和单位	1
4 算例 1——单根 10 kV 硬导体布置的机械效应	2
4.1 概述	2
4.2 数据	2
4.3 正常荷载:静荷载引起的导体应力和支座受力	3
4.4 特殊荷载:短路电流效应	3
4.4.1 中央主导体的最大受力	3
4.4.2 导体应力和支座受力	4
4.5 结论	6
5 算例 2——多根 10 kV 硬导体布置的机械效应	6
5.1 概述	6
5.2 数据(补充到算例 1 的数据中)	7
5.3 正常荷载:静荷载引起的导体应力和支座受力	7
5.4 特殊荷载:短路电流效应	7
5.4.1 导体的最大受力	7
5.4.2 导体应力和支座受力	8
5.5 结论	11
6 算例 3——高压硬导体布置的机械效应	11
6.1 概述	11
6.2 数据	12
6.3 正常荷载:静荷载引起的导体应力和支座受力	13
6.4 特殊荷载:短路电流效应	13
6.4.1 中央主导体的最大受力	13
6.4.2 导体应力和支座受力	13
6.4.3 结论	18
7 算例 4——110 kV 松弛导线布置的机械效应	19
7.1 概述	19
7.2 数据	20
7.3 电磁荷载以及特征参数	20
7.4 短路时由于摆动引起的张力 $F_{t,d}$	22
7.5 导线跨中的动态弧垂	22
7.6 短路后回落引起的张力 $F_{f,d}$	23
7.7 档距水平位移 b_h 和最小空气净距 a_{\min}	23
7.8 结论	23

8	算例 5——张紧导线的机械效应	24
8.1	概述	24
8.2	公用数据	24
8.3	子导线间的有效距离 $a_s=0.1$ m	25
8.3.1	电磁荷载和特征参数	25
8.3.2	短路时由于摆动引起的张力 $F_{t,d}$	27
8.3.3	跨中导线的动态弧垂	27
8.3.4	短路后回落引起的张力 $F_{t,d}$	28
8.3.5	档距水平位移 b_h 和最小空气净距 a_{min}	28
8.3.6	箍缩力 $F_{pi,d}$	28
8.3.7	结论	29
8.4	子导线间的中线距离 $a_s=0.4$ m	29
8.4.1	序言	29
8.4.2	特征尺寸和参数	29
8.4.3	箍缩力 $F_{pi,d}$	30
8.4.4	结论	31
9	算例 6——跨中有引接线的耐张导线的机械效应	31
9.1	概述	31
9.2	公用数据	32
9.3	平行于主导线的引接线平面	33
9.3.1	概述	33
9.3.2	电流流过主导线整个跨距	33
9.3.3	沿引接线电流流过主导线一半跨距并沿引接线流出	39
9.4	垂直于主导线的引接线平面	44
9.4.1	概述	44
9.4.2	电流流过主导线整个跨距	45
9.4.3	沿主导线一半长度与引接线的电流	48
10	算例 7——垂直主导线的机械效应(引接线)	53
10.1	概述	53
10.2	数据	54
10.3	短路张力和最大水平位移	54
10.4	箍缩力	55
10.4.1	关于引接线的静态张力	55
10.4.2	特征尺寸与参数	55
10.4.3	箍缩力 $F_{pi,d}$	56
10.5	结论	57
11	算例 8——裸导体的热效应	57
11.1	概述	57
11.2	数据	57
11.3	计算	57
11.4	结论	58
	参考文献	59

前 言

GB/T 35698《短路电流效应计算》分为两个部分：

——第1部分：定义和计算方法；

——第2部分：算例。

本部分为 GB/T 35698 的第2部分。

本部分使用翻译法等同采用 IEC TR 60865-2:2015《短路电流 效应计算 第2部分：算例》。

本部分做了下列编辑性修改：

——修改了标准名称。

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这些专利的责任。

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：中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司、中国电力科学研究院有限公司。

本部分主要起草人：欧阳明鉴、武媛、万凤霞、姜树德、蔡鸥、李霖泽、庄宇飞、卜广全、张彦涛、段翔颖、施浩波、张玉红。

短路电流效应计算

第 2 部分:算例

1 范围

GB/T 35698 的本部分是 GB/T 35698 技术报告的组成部分,主要依据 GB/T 35698.1 展示短路电流机械效应和热效应计算的应用过程。因此,本部分作为 GB/T 35698.1 的补充,不影响 GB/T 35698.1 标准化的计算过程。

需特别注意以下几点:

- 本部分算例阐述如何根据 GB/T 35698.1 以简明易懂的方式进行计算,而非用于验证计算机程序。
- 公式末端括弧里的数字系指 GB/T 35698.1—2017 中的公式编号。
- 系统电压系指标称电压。
- 计算结果均保留三位有效数字。
- 短路效应作为特殊荷载出现,附加到开关设备正常运行的机械荷载之上。因而在下面一些涉及硬导体的算例中,对可能的静态初始荷载也进行了计算。对于正常运行荷载和短路荷载,会使用不同的安全系数。这些系数的取值为推荐使用的典型值。但是依据采取的安全理念,也可能需要使用其他的安全系数。

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 35698.1—2017 短路电流效应计算 第 1 部分:定义和计算方法(IEC 60865-1:2011, IDT)

3 符号和单位

符号和单位参考 GB/T 35698.1—2017。

除此以外,还用到以下符号:

$F_{str,k}$	静荷载(特征值)	N
$F_{str,d}$	静荷载(设计值)	N
$F_{st,r,d}$	由于静荷载产生的硬导体支座受力(设计值)	N
h_s, h_l	绝缘子、支持件的高度	m
H_s	引接线子导线在下部固定点受力的水平分量	N
I_k	根据 GB/T 15544.1 得出的稳态短路电流(r.m.s.)	A
$J_{st,m}$	静荷载方向的主导体截面二次矩	m ⁴
l_{eff}	跨度的有效长度	m
l_f	跨度的形状系数	m
l_h	顶部支座和线夹的延伸	m