

电压暂降事件分类及短路类型识别研究

张宸宇¹, 史明明¹, 范忠², 郑建勇³, 袁晓冬¹

(1. 国网江苏省电力有限公司电力科学研究院, 江苏 南京 211103;

2. 国网江苏省电力有限公司, 江苏 南京 210000;

3. 东南大学电气工程学院, 江苏 南京 210096)

摘要:随着现代化敏感电力电子设备的广泛应用以及新型电力负荷的迅速发展, 电能质量问题日益受到关注, 其中最为突出的就是电压暂降。为了更好地研究电压暂降对电力系统的影响, 文中首先根据来源电压暂降事件进行分类, 主要来源包括短路故障、大型电机启动和雷电等。接下来对短路故障引起电压暂降进行识别, 使电压暂降系统能够根据监测到的暂降波形识别出短路故障类型。最后通过江苏电网电压暂降监测系统中的数据波形的案例分析, 归类到4种典型短路故障分类, 验证了文中算法的可行性。

关键词:电压暂降; 类型识别; 短路故障; 分类

中图分类号: TM714

文献标志码: A

文章编号: 2096-3203(2018)02-0102-06

0 引言

电压暂降是电力系统不可避免的电能质量扰动事件, 被认为是最严重的电能质量问题^[1-4], 通常会给半导体制造、信息、计算机或电子通信等行业带来巨大的经济损失, 并造成极大的社会影响。2010年徐州曾因电网运行方式的调整造成电压暂降, 引起某卷烟厂生产线变频器工作异常, 生产工艺受到中断。2011年苏州某次500 kV电网故障造成的电压暂降曾引起某化纤企业拉丝生产线骤停, 造成不小的经济损失。2014年南京某次220 kV线路故障造成的电压暂降曾引起高铁南京南站配电开关低压脱扣, 全站照明失电, 造成较大的社会影响。

可以说电压暂降水平是电力部门“供好电”、用户“用好电”的关键, 是优质供电的直接反映, 也是保障用户安全生产、提高用户经济效益的重要指标。鉴于以上情况, 有必要开展电压暂降事件分类及短路类型识别研究相关工作。不同类型故障引起的电压暂降特征不同, 通过江苏电力已经上线的电压暂降监测系统提供的暂降波形, 识别出发生电压暂降的故障类型, 则可为电力系统的运行管理、事故调查和故障定位等提供有益的参考。

为了解决上述问题, 国内外学者对其进行了大量研究, 文献[5]对基于暂降类型判断的短路故障类型识别进行了研究, 基于电压暂降事件录波数

据, 提出了一种通过判断不同电压暂降类型来进行短路故障类型识别的方法。文献[6—7]考虑到变压器对电压暂降的传递作用, 研究了中性点不同接地方式下的电压暂降类型及其在变压器间的传递。文献[8]对电压暂降原因进行了分析并考虑其源定位。文献[9]则利用高级算法对电压暂降进行分析。本文在前人研究的基础上, 首先根据来源电压暂降事件进行分类, 主要来源包括短路故障、大型电机启动和雷电等, 接下来文章对短路故障引起电压暂降进行识别, 使电压暂降系统能够根据监测到的暂降波形识别出短路故障类型。最后通过江苏电网电压暂降监测系统中的数据波形进行案例分析, 给出短路故障分类, 验证了文中算法的可行性。

1 电压暂降事件分类及特征

电网电压暂降的来源主要有短路故障、大型电机启动、雷击等。引起暂降的不同来源, 其电气特征上也存在区别, 利用电压暂降波形之间的差异可区分出电压暂降源的类型。文中所有波形均来源于江苏电网电压暂降监测系统。

1.1 短路故障引起的电压暂降

短路故障是引起系统中电压暂降的主要原因之一^[10-17]。输电线路和配电馈线大多暴露在自然环境中, 因此大风、雨雪等天气因素, 动物或树枝搭接线路、工程运输活动等也会引起线路短路故障。由于系统的保护装置不能无延时地切除故障, 短路电流的系统中传播必然造成邻近线路的电压暂降, 因此得到了用户的密切关注。系统中某一点发生这种电压暂降时, 其暂降幅值主要取决于短路类

收稿日期: 2017-11-07; 修回日期: 2017-12-26

基金项目: 国家重点基础研究发展计划(973计划)资助项目(2006CB200303, 2006CB2003056)

型、故障点位置、变压器接线方式和短路阻抗。故障可能是对称的(三相短路),也可能是非对称的(单相接地故障或两相相间短路或两相短路接地)。因此,每一相的电压暂降幅值可能相同(对称故障),也可能不同(非对称故障)。

1.1.1 典型三相短路故障

通过江苏电力公司电压暂降监测系统数据分析发现,2017年4月份典型电压暂降事件如下:某变10 kV I段母线发生电压暂降事件,持续时间111 ms,残余电压11.090%,如图1所示。

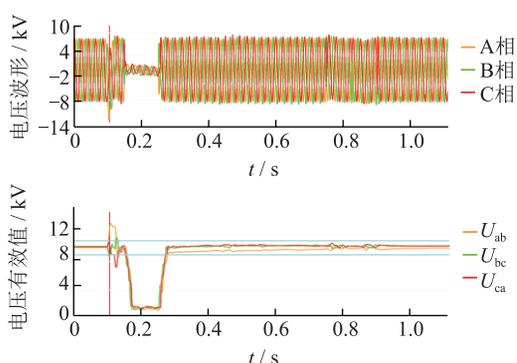


图1 典型三相短路故障电压暂降事件

Fig.1 A typical three-phase short circuit fault voltage sags event

1.1.2 典型非对称短路故障

某变10 kV I段母线发生电压暂降事件,持续事件199 ms,残余电压28.570%,如图2所示。

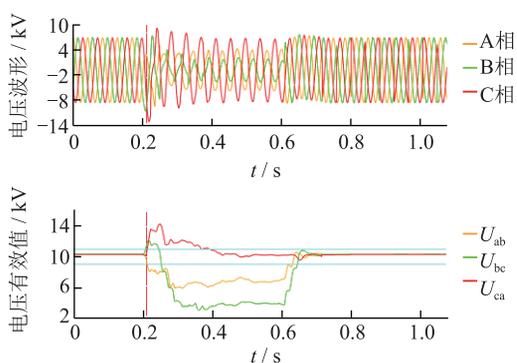


图2 典型非对称短路故障电压暂降事件

Fig.2 Typical asymmetrical short circuit fault voltage sags

通过图1—2可以看出,短路故障引发的电压暂降具有典型的特征:

(1) 电压暂降的幅值较低,一般低于0.7 p.u.,持续时间与保护动作时间有关。

(2) 不同的短路故障会引发不同的电压暂降现象。三相短路故障引发的电压暂降三相电压幅值相等;其他类型短路引发的电压暂降三相幅值不同;发生不对称短路时有可能在引起某相电压暂降

的同时,另一相出现电压暂升。

(3) 电压暂降发生和恢复的波形陡;故障期间可能发生多级暂降;在暂降开始和结束瞬间,幅值均发生突变,在暂降过程中,电压幅值基本不发生变化。

(4) 电压暂降中有可能产生相位跳变。

1.2 感应电机启动引起的电压暂降

感应电动机因其结构简单、运行可靠等优点在工农业生产和日常工作中得到广泛应用。在电网的总负荷中,感应电动机用电量约占60%以上,是电网中的重要负荷,在启动时会引起附近区域的电压暂降。

忽略其他负荷电流,当感应电动机启动后,定子电流增加(一般是正常工作电流的2~8倍),则流过系统阻抗的电流增加,使得系统阻抗的分压增大,导致PCC点电压下降,引起电压暂降。

感应电动机启动电流大是引起电压下降的根本原因,但并不是电压下降深度的决定因素。电动机启动容量和上级变压器的剩余容量以及局部电网容量共同决定了电压暂降程度。如果电动机启动容量接近上级变压器剩余容量,则会引起较大的电压暂降,并对其他用电负荷造成影响;否则电压暂降程度轻微。

通过电压暂降监测系统数据分析发现,2017年4月份典型电压暂降事件如下:某变10 kV I段母线发生电压暂降事件,持续时间499 ms,残余电压87.710%,如图3所示。

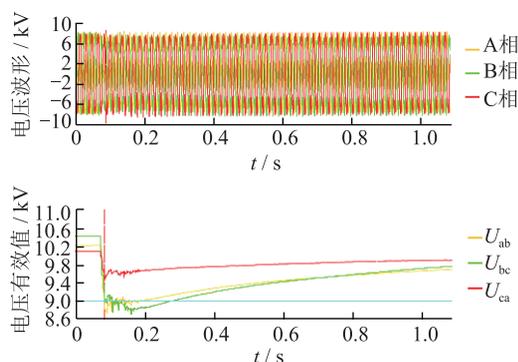


图3 感应电机启动引起暂降事件

Fig.3 Induction motor sags caused by induction motor

通过图3分析可以看出感应电机启动引起的电压暂降典型特征为:

(1) 三相电压同时发生暂降,三相暂降幅值相同;

(2) 暂降幅值一般不会低于0.85 p.u.;

(3) 电压暂降是逐渐恢复的,恢复过程中没有突变;

(4) 暂降过程中有功功率会有一定的变化。

1.3 雷击引起的电压暂降

输电线路落雷后,若雷电流超过线路的耐雷水平,线路绝缘就会发生冲击闪络,雷电流沿闪络通道入地,由于时间仅几十微秒,线路开关来不及动作,工频短路电流继续流过闪络通道并建立起稳定电弧持续燃烧,形成接地故障,线路将跳闸。

线路雷击后会产生雷电行波在系统中传播,系统中各节点电压由于行波传播与折反射会上升波动。在绝缘子闪络造成接地故障后,工频短路电流必将引起电压暂降在系统中传播,节点电压在上升波动后再下降。

通过图 4 可以得到雷击引起暂降的典型特征是:雷击故障后,雷电波在系统中传播,母线电压信号中带有高频分量,而普通短路故障的电压信号中通常不含有高频分量,母线电压不会上升波动,而是直接下降发生电压暂降。

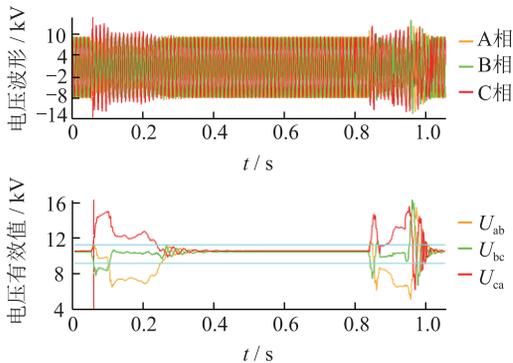


图 4 雷击引起电压暂降事件

Fig.4 Lightning stroke caused by voltage sags

2 短路故障引起电压暂降识别

2.1 故障引起的电压暂降分类

大多数电压暂降都是由短路故障引起的,各种类型的短路故障都能够引起电压暂降现象。经过不同连接方式的变压器,电压暂降的幅值和相角会发生变化,同时负荷的连接方式也会影响电压暂降的传播。假设电源电压标幺值为 1,正序系统阻抗与负序系统阻抗相等且忽略故障发生前后和故障期间的负荷电流,根据故障原因将电压暂降分为 7 种类型(含经过变压器由高压侧向低压侧传递后的类型),如表 1 所示。通过表 1 可以看出三相短路引起 A 类型,其三三相电压降低的幅值相同,相角不发生变化;中性点接地系统单相接地故障引起的类型 B,故障相电压降低,而另两相电压不变;由两相短路引起的暂降根据负荷连接方式不同可分为类型 C 和 D,分别适用于星形和三角形连接的负荷;两相接

地故障引起的电压暂降为类型 E,经不同类型变压器的传递后还包括类型 F 和 G。

表 1 不同故障引起的电压暂降类型

Tab.1 Type of voltage sags caused by different faults

典型故障类型	暂降类型	暂降相量图
三相短路	A	
单相短路 (A 相为例)	B	
两相短路 (BC 相为例)	C	
	D	
	E	
两相接地点 (BC 相为例)	F	
	G	

所有分析过程均以 A 相作为参考相,故障引起的各种电压暂降类型的各相相电压幅值示例计算结果如表 2 所示。

表 2 不同类型电压暂降幅值

Tab.2 Different types of voltage sags

暂降类型	电压幅值(示例)		
	A 相	B 相	C 相
A	U	U	U
B	U	1	1
C	1	$\sqrt{3U^2 + 1} / 2$	$\sqrt{3U^2 + 1} / 2$
D	U	$\sqrt{U^2 + 3} / 2$	$\sqrt{U^2 + 3} / 2$
E	1	U	U
F	U	$\sqrt{U^2 + U + 1} / 2$	$\sqrt{U^2 + U + 1} / 2$
G	$2/3 + U/3$	$\sqrt{7U^2 + U + 1} / 2$	$\sqrt{7U^2 + U + 1} / 2$

2.2 故障引起的电压暂降类型识别

除了通过波形库识别的方式,还可以通过下面的方法判断短路故障类型。

2.2.1 判断是否对称故障识别 A 型

A 型故障时三相短路故障,一般来说三相暂降是对称的,也就是此时不存在负序电压存在。即可以判定 $U_2 = 0$ 时未三相短路故障导致的电压暂降,即 A 型暂降,对于其他暂降类型 $U_2 \neq 0$ 。

2.2.2 B型和E型暂降区分

通过判断表2只有B型和E型暂降含有零序分量,也就是说当 $U_0 \neq 0$ 时,暂降为B型或E型。此时三相电压的相位均没有变化,这种情况一定是接地故障,可以通过几相电压有效值降低来判断是单相接地故障还是两相接地故障。也可以根据正、负序运算结果来判断是B还是E型故障。当 $|U_1 + U_2| < |U_1 - U_2|$ 时为单相接地故障,也就是B型故障;反之 $|U_1 + U_2| > |U_1 - U_2|$ 时,为两相接地故障,也就是E型故障。

2.2.3 C型、D型、F型和G型暂降区分

当 $U_0 = 0$ 时,暂降可为C型、D型、F型或G型,此时情况比较复杂。考察电压幅值变化情况,其中如果一相幅值不变,其他两相幅值变小,则为类型C;如果三相电压幅值均减小,则为类型D或F或G。具体来说如果 $|U_1 + U_2| > |U_1 - U_2|$,则为类型G;如果 $|U_1 + U_2| < |U_1 - U_2|$,则为D型或F型,此时故障并不在本级,而是由上级故障传导。若上级是B类型,则本级是D类型;若上级是E类型,则本级是F类型。

综上所述,短路故障类型识别流程如图5所示。类型D和类型F一般不是本级短路故障导致的电压暂降,需要判断上一电压等级暂降类型。通过短路故障类型识别流程图系统可以判断出具体是哪个类型短路故障,通过暂降类型识别可以更好了解判断导致电压暂降的短路故障情况是单相接地、两相短路、两相接地或是三相接地,具体暂降程度量化计算将会在后续进行展开研究。

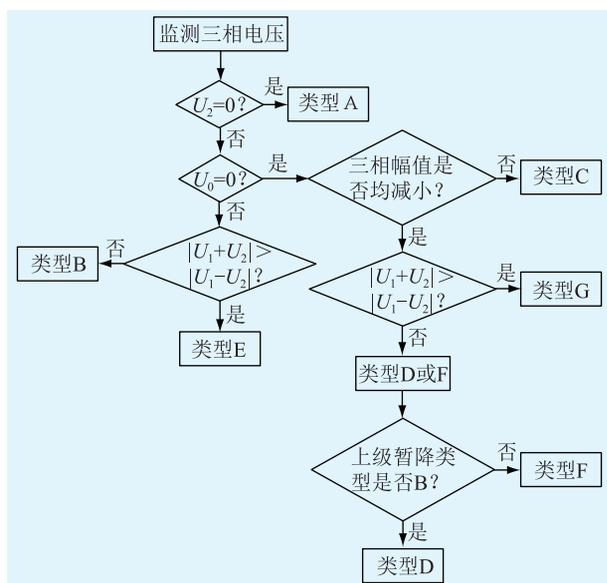


图5 短路故障类型识别流程

Fig.5 Flow chart of type identification for short circuit fault

3 典型短路导致暂降案例分析

3.1 三相短路故障

对上节中的短路引起故障分类进行分析,对于前面提到的江苏地区某变电压暂降事件。三相短路故障电压暂降事件如图6所示。暂降时刻电压矢量图如图7所示。

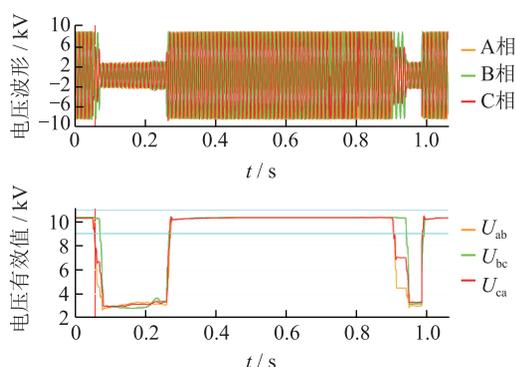


图6 三相短路故障电压暂降事件

Fig.6 Three-phase short circuit fault voltage sags event

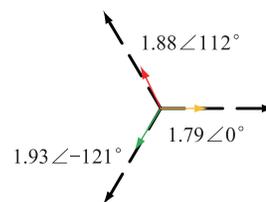


图7 三相短路故障电压暂降事件矢量图

Fig.7 Vectorgraph of three-phase short circuit fault voltage sags

通过图7计算出,暂降发生时正序电压标么值1.86 p.u.,负序电压标么值-0.12 p.u.,零序电压标么值0.13 p.u.,零序和负序电流均接近0,通过矢量图和表1对比可以看出该变电压暂降事件属于三相短路事件,即A类型故障暂降。

3.2 单相接地故障

2017年4月江苏某变10 kV II段母线发生电压暂降事件,持续时间116 ms,残余电压44.770%,波形如图8所示。暂降时刻电压矢量图如图9所示。通过图9计算出,暂降发生时正序电压标么值4.20 p.u.,负序电压标么值-1.53 p.u.,零序电压标么值4.77 p.u.,可以看出零序电压不为0,同时满足条件 $|U_1 + U_2| < |U_1 - U_2|$,通过矢量图和表1对比可以看出该变电站电压暂降事件属于单相接地短路(B相)事件,即B类型故障暂降。

3.3 两相短路故障

对于2017年4月江苏某变电压暂降事件如图10所示。暂降时刻电压矢量图如图11所示。

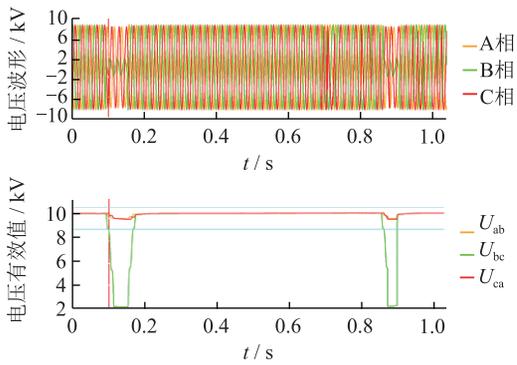


图 8 单相接地故障电压暂降事件

Fig.8 Voltage sags for single-phase grounding fault

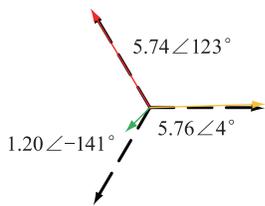


图 9 单相接地故障电压暂降事件相电压矢量图

Fig.9 Phase voltage vector graph of voltage sags event of single-phase grounding fault

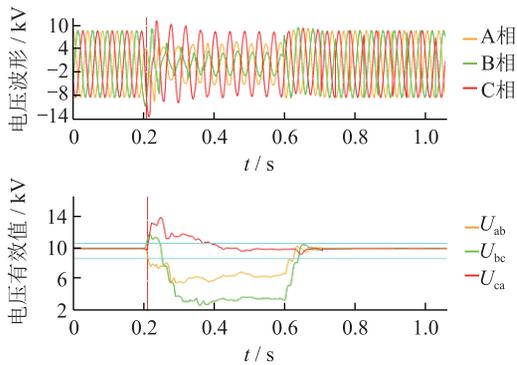


图 10 两相短路故障电压暂降事件

Fig.10 Two phase short circuit fault voltage sags event

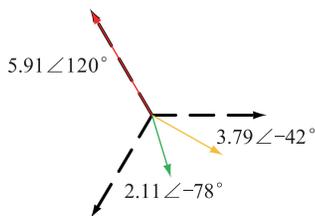


图 11 两相短路故障电压暂降事件矢量图

Fig.11 Vector graph of voltage sags event of two phase short circuit fault

通过图 11 计算出,暂降发生时正序电压标么值 3.45 p.u.,负序电压标么值 2.44 p.u.,零序电压标么值 0.60 p.u.,可以看出 $U_0=0$ 时,一相幅值不变,其他两相幅值变小,通过矢量图和表 1 对比可以看出该变电站电压暂降事件属于两相短路(AB 相)故

障,即 C 类型故障暂降。

3.4 两相接地故障

对于 2017 年 4 月江苏地区某变电压暂降事件如图 12 所示,给出暂降时刻电压矢量图如图 13 所示。

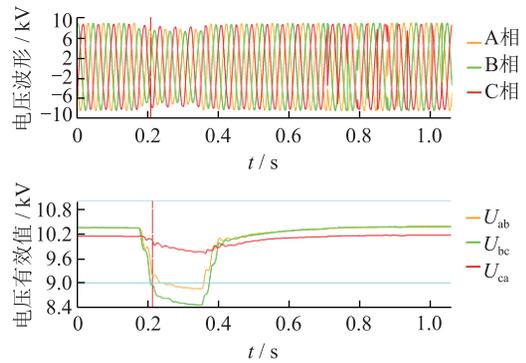


图 12 两相接地故障电压暂降事件

Fig.12 Voltage sags of two phase grounding fault

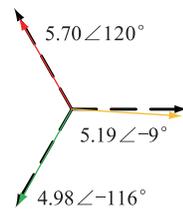


图 13 两相接地故障电压暂降事件矢量图

Fig.13 Vector graph of voltage sags event of two phase grounding fault

通过图 13 计算出,暂降发生时正序电压标么值 5.27 p.u.,负序电压标么值 0.57 p.u.,零序电压标么值 0.36 p.u.,可以看出零序电压很小,同时 $|U_1 + U_2| > |U_1 - U_2|$,通过矢量图和表 1 对比可以看出该变电站电压暂降事件属于两相接地(AB 相)故障,即 G 类型故障暂降。

4 结语

本文通过江苏电网暂降系统采集的大量案例分析首先对电压暂降事件进行分类。电压暂降的电压波形特征是和特定的干扰源相联系的,针对最常见的短路引起的电压暂降,对短路故障类型进行识别,这样可以有效利用电压暂降系统根据监测到的暂降波形识别出系统可能存在的短路故障类型。最后通过江苏电网电压暂降监测系统的数据波形进行案例分析,归类到 4 种典型短路故障分类,验证了算法的可行性。通过本文研究可以通过电压暂降波形了解到电网故障情况,为电网暂降工作的治理和电能质量提升提供了辅助作用。在未来的工作中将进一步通过编程利用高级算法对电压暂

降波形进行识别,可为短路、大型负荷启动等暂降干扰源降做出辨识。

参考文献:

- [1] 罗安. 电网谐波治理和无功补偿技术及装备[M]. 北京: 中国电力出版社, 2006.
LUO An. Power grid harmonic and reactive compensation technology and equipment [M]. Beijing: China Electric Power Press, 2006.
- [2] 张宸宇. 微网及含微网的配电网电能质量综合控制研究[D]. 南京: 东南大学, 2016.
ZHANG Chenyu. Research on power quality comprehensive control of microgrid and distribution grid with microgrid [D]. Nanjing: Southeast University, 2016.
- [3] LI Yunwei, HE Jinwei. Distribution system harmonic compensation methods[J]. IEEE Industrial Electronics Magazine, 2014, 12: 18-31.
- [4] WANG Chengshan, LI Yan, PENG Ke, et al. Coordinated optimal design of inverter controllers in a micro-grid with multiple distributed generation units [J]. IEEE Trans on Power System, 2013, 28(3): 2679-2687.
- [5] 王玲, 高倩倩, 陶顺, 等. 基于暂降类型判断的短路故障类型识别研究[J]. 电测与仪表, 2013, 50(6): 8-13.
WANG Ling, GAO Qianqian, TAO Shun, et al. Research of short-circuit fault type recognition based on sag type detection [J]. Electrical Measurement & Instrumentation, 2013, 50(6): 8-13.
- [6] 陶顺, 肖湘宁. 中性点不同接地方式下的电压暂降类型及其在变压器间的传递(二)[J]. 电工技术学报, 2007(10): 156-159.
TAO Shun, XIAO Xiangning. Voltagesags types under different grounding modes of neutral and their propagation; part II [J]. Transactions of China Electrotechnical Society, 2007(10): 156-159.
- [7] 肖湘宁, 陶顺. 中性点不同接地方式下的电压暂降类型及其在变压器间的传递(一)[J]. 电工技术学报, 2007(9): 143-147, 153.
XIAO Xiangning, TAO Shun. Voltagesags types under different grounding modes of neutral and their propagation; part I [J]. Transactions of China Electrotechnical Society, 2007(9): 143-147, 153.
- [8] 杨志超, 詹萍萍, 严浩军, 等. 电压暂降原因分析及其源定位综述[J]. 电力系统及其自动化学报, 2014(12): 15-20.
YANG Zhichao, ZHAN Pingping, YAN Haojun, et al. Review on cause analysis and source location for voltage sag [J]. Proceedings of the CSU-EPSA, 2014, (12): 15-20.
- [9] 周林, 吴红春, 孟婧, 等. 电压暂降分析方法研究[J]. 高电压技术, 2008(5): 1010-1016.
ZHOU Lin, WU Hongchun, MENG Jing, et al. Study of the voltage sag analysis methods [J]. High Voltage Engineering, 2008(5): 1010-1016.
- [10] KUMARS ROUZBEHI, ATASH MIRANIAN, JOSE IGNACIO CANDELA, et al. A generalized voltage droop strategy for control of multiterminal DC grids [J]. IEEE Transactions on Industry Applications, 2015, 51(1): 607-618.
- [11] ZHANG Chenyu, ZHENG Jianyong, Mei Jun, et al. Control method for fault-tolerant active power filters [J]. Journal of Power Electronics, 2015, 15(3): 796-805.
- [12] TAE-YONG DOH, JUNG RAE RYOO. Robust approach to repetitive controller design for uncertain feedback control systems [J]. IET Control Theory and Applications, 2013, 7(3): 431-439.
- [13] HIROFUMI A. Control strategy and site selection of a shunt active power filter damping of harmonic propagation in power distribution system [J]. IEEE Trans on Power Delivery, 1997, 12(1): 354-363.
- [14] VILATHGAMUWA D M, LOH P C, LI YUNWEI. Protection of microgrids during utility voltage sags [J]. IEEE Trans on Industrial Electronics, 2006, 53(5): 1427-1436.
- [15] 张宸宇, 邓凯, 史明明, 等. 基于小波变换的直流主动配电网电压波动源辨识[J]. 电力工程技术, 2017, 36(4): 21-24, 30.
ZHANG Chenyu, DENG Kai, SHI Mingming, et al. Identification of voltage pollution source based on wavelet transform in DC active distributed network [J]. Jiangsu Electrical Engineering, 2017, 36(4): 21-24, 30.
- [16] 姜江. 电网技术线损的影响因素和降损措施[J]. 电力需求侧管理, 2016, 18(05): 45-47.
JIANG Jiang. Influencing factors and measures of technical line loss reduction. Power Demand Side Management, 2016, 18(05): 45-47.
- [17] 陈梓铭. 基于万有引力搜索算法的电力系统电压无功控制策略研究[J]. 江苏电机工程, 2016, 35(1): 61-65.
CHEN Ziming. Gravitational search algorithm based voltage reactive power control strategy research [J]. Jiangsu Electrical Engineering, 2016, 35(1): 61-65.
- [18] 陈建华, 杜磊, 陈天华, 等. 多控制区多无功源协调的风电集群电压控制[J]. 江苏电机工程, 2016, 35(2): 47-51.
CHEN Jianhua, DU Lei, CHEN Tianhua, et al. Application of wide area synchronized measurement in protection and control of smart grid [J]. Jiangsu Electrical Engineering, 2016, 35(2): 47-51.

作者简介:



张宸宇

张宸宇(1989—),男,博士,工程师,从事微网电能质量治理工作(E-mail: yu_z@sina.cn);

史明明(1986—),男,博士,高级工程师,从事电能质量工作;

范忠(1983—),男,硕士,高级工程师,从事无功电压、电能质量相关工作。

Analysis of Phase Distance of Transmission Line Based on Improved PSO Algorithm

LU Bin, ZHAO Xinyu, ZHANG Ruiyong, MA Jun, ZHU Yuan

(China Energy Engineering Group Jiangsu Power Design Institute Co., Ltd., Nanjing 211102, China)

Abstract: In order to solve engineering problem with the minimum phase distance of approach span, this paper establishes 3D mathematical method with every dot on the transmission line. The study can calculate the minimum phase distance based on the improved PSO algorithm quickly and accurately. It also analyzes the relationship between the minimum phase distance and the distance of the approach span, conductor tension, level difference on the MATLAB simulation. The simulation results show that with the increasing of span, the minimum phase spacing increases rapidly and then slow down; the minimum phase has a decrease with the conductor tension increased; the minimum phase decreases rapidly with the increase of level difference. At last, this paper points out that the sensitive factors have a critical value. If the sensitive factors exceed the critical value, the minimum phase can't be substandard.

Key words: phase distance; MATLAB; improved PSO algorithm; approach span

(编辑 方 晶)

(上接第 77 页)

Research on the Integrated Control Strategy of Electric Vehicle Driving and Charging

GAO Feng¹, TAN Yun¹, TAO Yuanpeng¹, XU Zhufa¹, LI Xiaofei¹, ZHENG Xinxin²

(1. State Grid Hefei Power Supply Company, Hefei 230009, China;

2. Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

Abstract: At present, the electric vehicle driver and charger are independent of each other. It would take up amount of space and increase the weight. In order to solve the problem, the integrated converter and its control strategy are studied in this paper. The main power circuit of the driver and charger share a three-phase bridge AC / DC converter. It can realize bidirectional energy transfer. The working principle of the integrated converter under driving and charging modes are proposed. The vector control strategy under two working conditions is analyzed. A unified current control structure is obtained through comparative study. The integration of driver and charger can be realized. The space and weight of the electric vehicles can be saved. The influence of control parameters on the current loop performance is also discussed. Finally the theoretical analysis are verified by the simulation results.

Key words: electric vehicle; electric driving; charging; vector control

(编辑 钱 悦)

(上接第 107 页)

Research on Voltage Sag Event Classification and Short Circuit Type Identification

ZHANG Chenyu¹, SHI Mingming¹, FAN Zhong², ZHENG Jianyong³, YUAN Xiaodong¹

(1. State Grid Jiangsu Electric Power Co., Ltd. Research Institute, Nanjing 211103, China ;

2. State Grid Jiangsu Electric Power Co., Ltd., Nanjing 210000, China;

3. School of Electrical Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China)

Abstract: With the rapid development of modern power electronic devices and the rapid development of the new type of power load, the problem of power quality is paid more and more attention. In order to study the voltage sags better impact on the power system, firstly, according to the source voltage sag event classification, including the main source of short-circuit fault, large motor starting and lightning, then the voltage sags caused by short circuit fault identification, can make the voltage sag monitoring system according to the waveform recognition a fault type. Finally, through the case analysis of the data waveform of the voltage sag monitoring system in Jiangsu power grid, the paper classifies the four kinds of typical short circuit faults, and verifies the feasibility of the algorithm.

Key words: voltage sag; type identification; short circuit fault; classification

(编辑 钱 悦)