



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 103455678 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201310400122.5

(51)Int.Cl.

G06F 17/50(2006.01)

(22)申请日 2013.09.05

(56)对比文件

CN 102611199 A, 2012.07.25,

US 2012/0099478 A1, 2012.04.26,

娄悦等.220kV西泾智能变电站二次系统的
设计.《华东电力》.2011,第39卷(第5期),
修黎明等.智能变电站二次系统设计方法研
究.《电力系统保护与控制》.2012,第40卷(第22
期),

(66)本国优先权数据

201310376346.7 2013.08.23 CN

(73)专利权人 国家电网公司

地址 100000 北京市西城区长安街86号

专利权人 中国能源建设集团辽宁电力勘测
设计院有限公司
沈阳理工大学

(72)发明人 李响 于同伟 王增华 窦青春

王克祥 王秀莲 高宏 郑阳

王宏 周玲

审查员 赵玉航

(74)专利代理机构 沈阳维特专利商标事务所

(普通合伙) 21229

代理人 甄玉荃

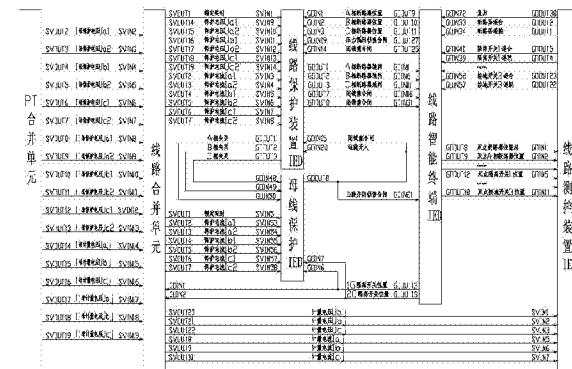
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

基于标准化虚端子的二次虚回路图表协同
设计方法

(57)摘要

本发明具体涉及智能变电站虚端子文件图
形结合的设计方法。以数字化变电站为主体,按
照功能将数字化变电站划分为多个功能区域;根
据功能区域的功能要求,确定功能区域所需
的IED设备种类;根据IED设备之间的逻辑关系确
定所需要的虚端子;根据各IED设备的逻辑连接关
系通过相应的输入虚端子和输出虚端子连接起
来形成虚端子连接图;以IED设备的物理联系表达
IED设备的逻辑关联,其中虚端子通过虚端子
名和虚端子号来描述;根据IED设备所连接的虚
端子建立该IED设备的虚端子连接表。本发明为
施工单位,业主单位,运行维护单位,设备集成商
提供了虚端子可视化展示,提高了工作效率,减
少了虚端子配置错误的风险。



1. 基于标准化虚端子的二次虚回路图表协同设计方法,其特征在于,包括如下的步骤:

1)以数字化变电站为主体,按照功能将数字化变电站划分为多个功能区域;

2)根据功能区域的功能要求,确定功能区域所需的IED设备种类;

3)根据IED设备之间的逻辑关系确定所需要的虚端子;

4)根据各IED设备的逻辑连接关系通过相应的输入虚端子和输出虚端子连接起来形成虚端子连接图;以IED设备的物理联系表达IED设备的逻辑关联,其中虚端子通过虚端子名和虚端子号来描述;

5)根据IED设备所连接的虚端子建立该IED设备的虚端子连接表;

步骤1)中所述的功能区域包括:线路间隔、主变间隔、母联间隔、母线设备间隔及母线保护间隔;步骤3)中明确功能区域内相互关联的IED设备中的功能性的虚端子,所述的功能性的虚端子按照功能分为位置信号虚端子、控制命令虚端子及采样值虚端子;根据虚端子的输出、输入,及SV、GOOSE的划分,用四种符号表示,SVOUT表示SV输出虚端子,SVIN表示SV输入虚端子,GOOUT表示GOOSE输出虚端子,GOIN表示GOOSE输入虚端子;IED设备的虚端子图的建立过程为:根据功能区域间隔中IED设备的需要,选择所需的IED设备,IED设备包括保护装置IED、合并单元IED、智能终端IED和测控装置IED;建立保护装置IED、合并单元IED、智能终端IED和测控装置IED中的虚端子连接接线,考虑相互关联的IED设备的虚端子输入及输出,建立虚端子流向关联,确定IED设备中输出虚端子的连接方向,连接至哪一个IED设备;确定IED设备中输入虚端子的连接方向,由哪一个IED设备连接过来。

2. 按照权利要求1所述的基于标准化虚端子的二次虚回路图表协同设计方法,其特征在于,IED设备的虚端子连接表的建立过程为:在工作簿中以IED设备为主体,表达一个IED设备的所有输入虚端子,不考虑输出虚端子,列出IED设备输入虚端子属性、输入虚端子名称和输入虚端子号,及相连接的IED设备的输出虚端子名称、输出虚端子属性、输出虚端子名称和输出虚端子号,输入虚端子和输出虚端子一一对应。

基于标准化虚端子的二次虚回路图表协同设计方法

技术领域

[0001] 本发明是一种智能变电站系统新型的虚端子设计方式,具体涉及智能变电站虚端子文件图形结合的表达方法。

背景技术

[0002] 作为反映智能变电站系统配置信息的配置文件(System Configuration Description, SCD)主要由虚端子实例配置,通信参数、智能电子设备(Intelligent Electronic Devices, IED)之间通信配置以及变电站一次系统结构信息等组成。

[0003] 虚端子实例化即各智能设备之间的虚端子连接是配置SCD文件重要步骤之一。目前,现有的智能变电站虚端子表达方法有两种,一种是利用AutoCAD二维设计软件设计的虚端子连接图,一种是利用Excel工作簿设计的虚端子连接表。两种方式均是以一个IED为主体,体现一个IED虚端子连接方式。表达方法比较单一,仅以一种方式表达变电站的虚端子连接。无法直观的表现以功能为主体、多个IED之间的虚端子连接,或者能够表达多个IED之间虚端子的连接,但是在一副图纸中无法全面描述,不便于查阅。

[0004] 由于各个SCL配置工具将每个IED的输入连接完成,就可配置完成整个变电站的SCD文件,因此在虚端子的表达中忽略了IED虚端子的输出。虚端子又是一个抽象的概念,施工调试及运行维护人员无法直观的查询IED虚端子输出有哪些,连接到哪里,只能在相关联的IED虚端子中查询是否有该IED虚端子的输出,这种方法费时费力;并且由于虚端子数量众多,施工调试人员及运行维护人员无法快速查询所需要的虚端子。往往施工调试人员工作时不需要考虑虚端子的路径或属性,仅需要了解虚端子的名称,而设备集成商配置虚端子时,不仅需要了解虚端子的名称,还要知道虚端子的属性,因此如何直观、快速查询虚端子能够同时满足不同需要人员的要求,是设计人员需要解决的一个难点。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的问题是如何设计一种能够直观的,快速的查询虚端子连接的表达方式,提高工作效率,提供了一种基于标准化虚端子的二次虚回路图表协同设计方法。

[0006] 本发明采用如下的技术方案:

[0007] 基于标准化虚端子的二次虚回路图表协同设计方法,包括如下的步骤:

[0008] 1)以数字化变电站为主体,按照功能将数字化变电站划分为多个功能区域;

[0009] 2)根据功能区域的功能要求,确定功能区域所需的IED设备种类;

[0010] 3)根据IED设备之间的逻辑关系确定所需要的虚端子;

[0011] 4)根据各IED设备的逻辑连接关系通过相应的输入虚端子和输出虚端子连接起来形成虚端子连接图;以IED设备的物理联系表达IED设备的逻辑关联,其中虚端子通过虚端子名和虚端子号来描述;

[0012] 5)根据IED设备所连接的虚端子建立该IED设备的虚端子连接表。

[0013] 进一步地,步骤1)中所述的功能区域包括:线路间隔、主变间隔、母联间隔、母线设

备间隔及母线保护间隔。

[0014] 进一步地,步骤3)中明确功能区域内相互关联的IED设备中的功能性的虚端子,所述的功能性的虚端子按照功能分为位置信号虚端子、控制命令虚端子及采样值虚端子,例如保护的采样值,跳闸控制信号,智能终端中的位置信号等;根据虚端子的输出、输入,及SV、GOOSE的划分,用四种符号表示,SVOUT表示SV输出虚端子,SVIN表示SV输入虚端子,GOOUT表示GOOSE输出虚端子,GOIN表示GOOSE输入虚端子。包括确定哪些是测控装置需要的监测性虚端子,例如一次设备的告警信号,合并单元,智能终端的自检信号。

[0015] 进一步地,IED设备的虚端子图的建立过程为:根据功能区域间隔中IED设备的需要,选择所需的IED设备,IED设备包括保护装置IED、合并单元IED、智能终端IED和测控装置IED;建立保护装置IED、合并单元IED、智能终端IED和测控装置IED中的虚端子连接接线,考虑相互关联的IED设备的虚端子输入及输出,建立虚端子流向关联,确定IED设备中输出虚端子的连接方向,连接至哪一个IED设备;确定IED设备中输入虚端子的连接方向,由哪一个IED设备连接过来。线路间隔、主变间隔和母联间隔中所需的IED设备为保护装置IED、合并单元IED、智能终端IED和测控装置IED;母线设备间隔包括合并单元IED和智能终端IED;母线保护间隔包括保护IED。

[0016] 在施工中,施工调试人员首要目标为各个IED设备之间的功能性虚端子,因此在本发明中仅描述各个IED设备之间的功能性虚端子。测控用的监测性虚端子可以暂不再在本发明设计中描述。

[0017] 进一步地,IED设备的虚端子连接表的建立过程为:在工作簿中以IED设备为主体,表达一个IED设备的所有输入虚端子,不考虑输出虚端子,列出IED设备输入虚端子属性、输入虚端子名称和输入虚端子号,及相连接的IED设备的输出虚端子名称、输出虚端子属性、输出虚端子名称和输出虚端子号,输入虚端子和输出虚端子一一对应。

[0018] 目前,智能变电站与常规变电站相比较,一次设备本体相同,仅增加了部分智能组件及传感器。因此,以功能区域划分变电站,划分成线路间隔,主变间隔,母联间隔,母线设备间隔及母线保护功能等区域。每个功能区域包括相对应的保护装置、测控装置、合并单元、智能终端,按照这几个区域根据电压等级再次进行划分,例如220kV线路间隔可以划分为220kV线路A网区域,220kV线路B区域,双重化的区域组成一个完整的间隔功能区域。

[0019] 根据功能区域的划分确定该功能区域内有哪些IED设备。这些IED设备有哪些虚端子需要相互联接,完成区域功能划分的虚端子连接图后,可以作为典型间隔的虚端子连接图,无论相同功能区域里有多少间隔,都可以用于一张图纸表达。便于施工调试人员直观、快速查阅。连接时仅考虑虚端子的中文描述,通用设备中IED设备输入及输出的虚端子号。

[0020] 为达到上述目的。本发明方法以《国家电网公司输变电工程通用设备(110(66)~750kV智能变电站二次设备)》为基础,以AutoCAD二维设计软件设计的虚端子连接图为功能主体的虚端子连接,以Excel工作簿设计的虚端子连接表列出虚端子详细的连接。

[0021] 基于标准化虚端子的二次虚回路图表协同设计方法将图形表达方法与表格方法有机的结合在一起,与现有的技术相比较,本发明,利用虚端子图统筹性的将一个间隔所关联的IED设备整合在一起,可以直观的查询间隔内IED设备之间的物理连接;IED设备之间虚端子的联系及流向,可供施工调试,运行维护人员直观快速的查阅功能区域内某一IED设备有哪些输入、输出。设有详细的表格表达方式,每个IED设备的虚端子表格可以快速的查询

虚端子功能、路径,可供设备集成商及运行维护人员了解虚端子详细信息。为施工单位,业主单位,运行维护单位,设备集成商提供了虚端子可视化展示,提高了工作效率,减少了虚端子配置错误的风险。为今后智能变电站的改扩建工程提供了良好的基础,减轻了设计负担。

附图说明

- [0022] 图1是线路间隔的功能划分图;
- [0023] 图2是线路保护装置IED的虚端子表;
- [0024] 图3是线路合并单元IED的虚端子表;
- [0025] 图4是线路智能终端IED的虚端子表。

具体实施方式

[0026] 以某智能变电站为例,介绍基于标准化虚端子的二次虚回路图表协同设计表达方法的过程:

[0027] 如图1所示:以某220kV智能变电站为主体,按线路功能区域划分IED设备,包括线路保护装置IED、线路测控装置IED、线路合并单元IED,线路智能终端IED。由于线路保护装置IED、线路合并单元IED、线路智能终端IED涉及母线保护,线路合并单元涉及PT合并单元IED,因此将母线保护IED、PT合并单元IED也划分至该功能区域。PT合并单元IED、母线保护IED有独立的功能区域。

[0028] 按照各个IED设备的功能进行物理上的连接,将IED设备图元摆放至适当的位置,然后进行逻辑上的连接设计。将虚端子分为两部分,一部分为功能性的虚端子,包括保护用的SV输入虚端子、SV输出虚端子及测量用的SV输入虚端子、SV输出虚端子,控制、操作的GOOSE;一部分为测控用的状态监测性虚端子,包括合并单元IED、智能终端IED的自检信号,一次设备本体至智能终端IED的一次设备状态信号。

[0029] PT合并单元IED提供电压SV量输出至线路合并单元IED,线路合并单元IED提供SV量分别输出至线路保护装置IED,母线保护IED,线路测控装置IED。线路保护装置IED及母线保护IED用的电流SV量是相同的SV量,因此SVOUT2~SVOUT7分别送至线路保护装置IED,母线保护IED。同时线路智能终端IED提供隔离开关1,2位置的GOOSE量,输出GOOUT12和GOOUT13,输出至线路合并单元IED(GOIN6,GOIN7)。

[0030] 线路保护装置IED提供断路器跳闸,闭锁重合闸,重合闸的GOOSE量至智能终端IED,分别通过GOOUT1~3,GOOUT7、GOOUT8输出虚端子,GOIN1、GOIN6、GOIN11、GOIN16、GOIN31输入虚端子逻辑连接,提供断路器失灵启动命令的GOOSE输出,通过GOOUT输出虚端子和GOIN输入虚端子至母线保护IED。

[0031] 母线保护IED提供线路跳闸GOOSE命令分别输出至线路保护装置IED、线路智能终端IED。母线保护IED提供的线路跳闸GOOSE在母线保护IED中为GOOUT8,分别输出至线路保护装置IED的GOIN15闭锁重合闸,GOIN20远跳开入;至线路智能终端IED的GOIN21三跳并闭锁重合闸。

[0032] 线路智能终端IED提供断路器位置(GOOUT9、GOOUT10、GOOUT11)、压力低闭锁重合闸、闭锁重合闸命令的GOOSE输出至线路保护装置IED,提供隔离开关位置的GOOSE、与线路

保护装置IED相同的断路器位置(GOOUT9、GOOUT10、GOOUT11)的GOOSE至线路测控装置IED。提供隔离开关1,2位置(GOOUT12,GOOUT13)的GOOSE分别输出至母线保护IED及线路合并单元IED。

[0033] 线路测控装置IED提供断路器及隔离开关遥控、复归的GOOSE至智能终端IED。主要的功能性的虚端子的描述就此结束。按照上述的描述,将各IED设备采用物理连接的方式表示逻辑关联,将各连接虚端子采用标上虚端子名和虚端子号来描述,上述部分的描述可供施工调试人员使用,可以直观、快速的查阅功能区域中每个IED有哪些虚端子,虚端子的名称,流向。

[0034] 线路合并单元IED、线路智能终端IED的自检信号、线路智能终端IED中一次设备本体的遥信信号在本功能区域不体现,也可以灵活的将这部分虚端子设计在另一张图纸中,图纸只描述该功能区域中线路测控装置IED的状态监测性虚端子。

[0035] 根据制作完成的虚端子连接图、利用SCL(Substation Configuration description Language,SCL)配置工具在工作簿中以IED设备为主体,表达一个IED设备的所有输入虚端子,不考虑输出虚端子,列出IED设备输入虚端子属性、虚端子名称和虚端子号,及相连接的IED设备的输出虚端子名称、虚端子属性、虚端子名称和虚端子号建立虚端子连接表。或利用厂家提供的虚端子表,完成虚端子具体的连接,使设备集成商可以完成SCD文件的配置。也可以根据图形文件中IED虚端子号对应查询虚端子表中虚端子属性,相关联IED设备的虚端子的属性。如图2所示为线路保护装置IED的虚端子表,线路保护装置IED作为接收装置,只考虑输入,按照行为单元,分别列出作为输入的IED设备每个输入虚端子号以及对输入虚端子定义,和输入虚端子的数据属性;线路智能终端IED和母线保护IED以及线路合并单元IED作为输出装置,只考虑输出,按照行为单元,分别列出作为输出的IED设备每个输出虚端子号以及对输出虚端子定义,和输出虚端子的数据属性,用>>表示输出,并在同一行>>的另一侧列出作为输入IED设备的名称,跟输出虚端子相对应的输入虚端子号,输入虚端子号以及对输入虚端子定义,和输入虚端子的数据属性。完成一行后,另一起行,进行下一行的数据记录。

[0036] 如图3所示为线路合并单元IED的虚端子表,同样线路合并单元IED作为输入IED装置,只考虑线路合并单元IED的输入,将对应的输出端IED装置和虚端子进行列表表示;如图4所示为线路智能终端IED的虚端子表,所有的IED设备均按照上述的方式进行虚端子连接表的建立。

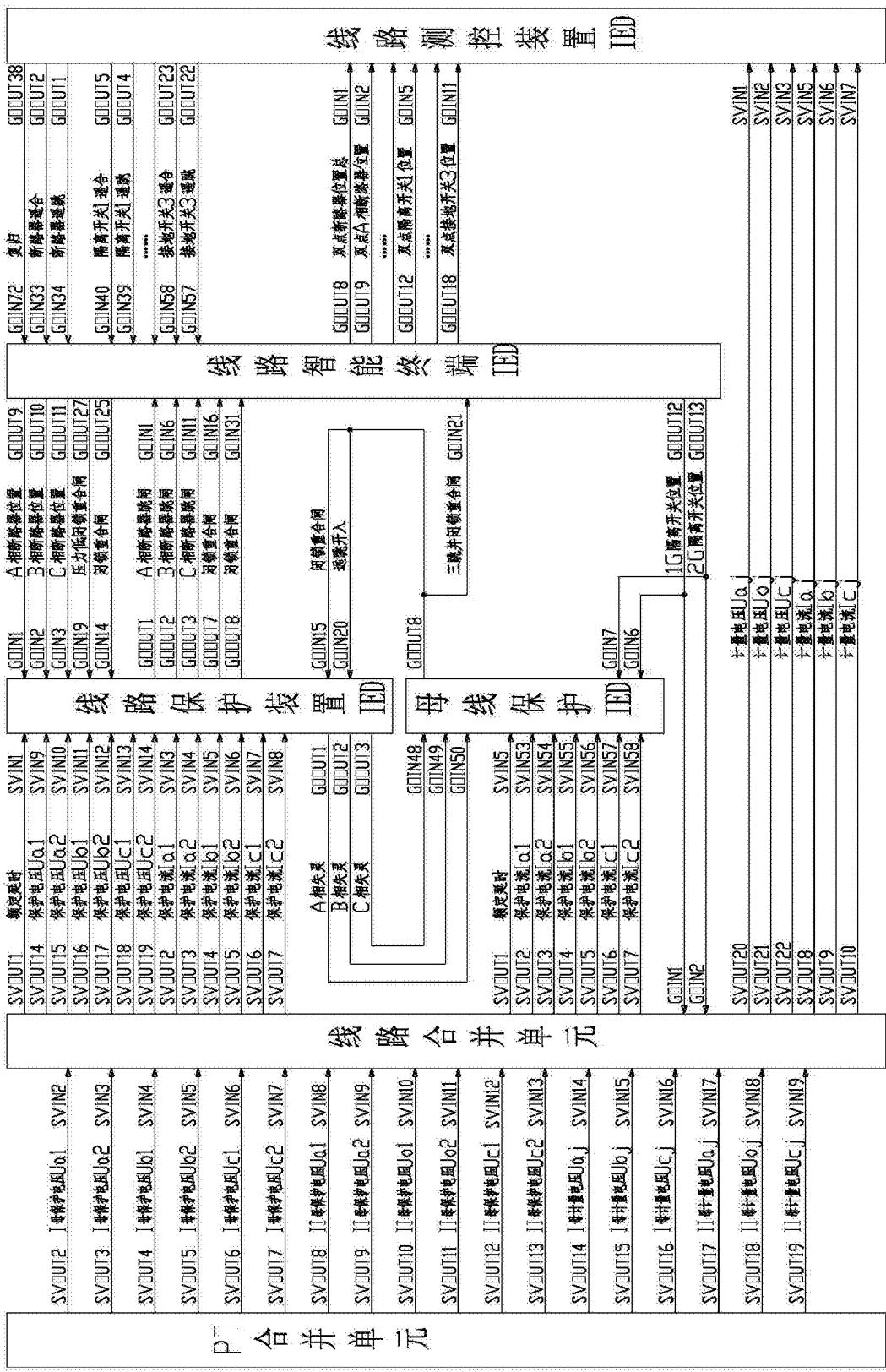


图1

錢路後，才裝了訂鑑繕子送後參。

图2

线圈合并单元的差动子连接表

端子输入	端子输出端子号	端子输出端子定义	端子输出端子数理属性	端子接收端子号	端子接收端子定义	端子接收端子数理属性
220kV线路智能终端IED	SYU12	2刀闸位置	输出端子了数据属性	200kV线路合并单元IED	2刀闸位置	接收端子了数据属性
220kV线路智能终端IED	SYU13	3刀闸位置	EF110032811_Pos_8143	200kV线路合并单元IED	3刀闸位置	EF110032811_Pos_8143
220kV母线合并单元IED	SYU14	1母电压相	EF110032811_Pos_8144	220kV母线合并单元IED	1母电压相	EF110032811_Pos_8144
220kV母线合并单元IED	SYU15	1母电压中性	EF110032811_Pos_8145	220kV母线合并单元IED	1母电压中性	EF110032811_Pos_8145
220kV母线合并单元IED	SYU16	1母电压地	EF110032811_Pos_8146	220kV母线合并单元IED	1母电压地	EF110032811_Pos_8146
220kV母线合并单元IED	SYU17	1母电压C相	EF110032811_Pos_8147	220kV母线合并单元IED	1母电压C相	EF110032811_Pos_8147
220kV母线合并单元IED	SYU18	1母电压B相	EF110032811_Pos_8148	220kV母线合并单元IED	1母电压B相	EF110032811_Pos_8148
220kV母线合并单元IED	SYU19	1母电压A相	EF110032811_Pos_8149	220kV母线合并单元IED	1母电压A相	EF110032811_Pos_8149
220kV母线合并单元IED	SYU20	15KV线电压相	EF110032811_Pos_8150	220kV母线合并单元IED	15KV线电压相	EF110032811_Pos_8150
220kV母线合并单元IED	SYU21	15KV线电压中性	EF110032811_Pos_8151	220kV母线合并单元IED	15KV线电压中性	EF110032811_Pos_8151
220kV母线合并单元IED	SYU22	15KV线电压地	EF110032811_Pos_8152	220kV母线合并单元IED	15KV线电压地	EF110032811_Pos_8152
220kV母线合并单元IED	SYU23	15KV线电压C相	EF110032811_Pos_8153	220kV母线合并单元IED	15KV线电压C相	EF110032811_Pos_8153
220kV母线合并单元IED	SYU24	15KV线电压B相	EF110032811_Pos_8154	220kV母线合并单元IED	15KV线电压B相	EF110032811_Pos_8154
220kV母线合并单元IED	SYU25	15KV线电压A相	EF110032811_Pos_8155	220kV母线合并单元IED	15KV线电压A相	EF110032811_Pos_8155
220kV母线合并单元IED	SYU26	110KV线电压相	EF110032811_Pos_8156	220kV母线合并单元IED	110KV线电压相	EF110032811_Pos_8156
220kV母线合并单元IED	SYU27	110KV线电压中性	EF110032811_Pos_8157	220kV母线合并单元IED	110KV线电压中性	EF110032811_Pos_8157
220kV母线合并单元IED	SYU28	110KV线电压地	EF110032811_Pos_8158	220kV母线合并单元IED	110KV线电压地	EF110032811_Pos_8158
220kV母线合并单元IED	SYU29	110KV线电压C相	EF110032811_Pos_8159	220kV母线合并单元IED	110KV线电压C相	EF110032811_Pos_8159
220kV母线合并单元IED	SYU30	110KV线电压B相	EF110032811_Pos_8160	220kV母线合并单元IED	110KV线电压B相	EF110032811_Pos_8160
220kV母线合并单元IED	SYU31	110KV线电压A相	EF110032811_Pos_8161	220kV母线合并单元IED	110KV线电压A相	EF110032811_Pos_8161

图3

卷之三

图4