

中华人民共和国能源行业标准

NB/T XXXXX—202X

自动快速负荷转供装置技术要求

Technical specifications of automatic fast power dispatching device

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 技术要求	2
4.1 环境条件	2
4.2 额定电气参数	3
4.3 过载能力	3
4.4 功率消耗	3
4.5 功能要求	3
4.6 装置的主要技术性能要求	6
4.7 绝缘要求	6
4.8 耐湿热性能	7
4.9 机械性能	7
4.10 电磁兼容要求	8
4.11 连续通电	9
4.12 结构、外观及其他	9
4.13 安全要求	10
4.14 准确度和变差	10
5 试验方法	10
5.1 试验条件	10
5.2 试验方法	10
5.3 检验规则	12
5.4 出厂试验	13
6 标志、包装、运输、贮存	13
6.1 标志	14
6.2 包装	14
6.3 运输	14
6.4 贮存	14
7 其他	14
7.1 随同装置供应的文件和物件	14
7.2 质量保证期限	15
附录 A（资料性） 自动快速负荷转供逻辑	16
附录 B（资料性） 自动快速负荷转供装置定值清单标准格式	24

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国度量继电器和保护设备标准化技术委员会(SAC/TC154)归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

自动快速负荷转供装置技术要求

1 范围

本文件规定了自动快速负荷转供装置（以下简称装置）的技术要求、检验和试验及标志、包装、运输、贮存等。

本文件适用于110（66）kV及以下电压等级的电网自动快速负荷转供装置，作为该类型装置设计、制造、试验和验收的依据。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2887—2011 计算机场地通用规范
- GB/T 2900.1 电工术语 基本术语
- GB/T 2900.17 电工术语 量度继电器
- GB/T 2900.49 电工术语 电力系统保护
- GB/T 3797 电气控制设备
- GB/T 4798.2 电工电子产品应用环境条件 第2部分：运输
- GB/T 5465.2—2008 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号
- GB/T 7261—2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法
- GB/T 9361 计算机场地安全要求
- GB/T 11287—2000 电气继电器 第21部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第1篇：振动试验（正弦）
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14537—1993 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验
- GB/T 14598.2—2011 量度继电器和保护装置 第1部分：通用要求
- GB/T 14598.26—2015 量度继电器和保护装置 第26部分：电磁兼容要求
- GB/T 14598.27—2017 量度继电器和保护装置 第27部分：产品安全要求
- GB/T 17626.9—2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.10—2017 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
- GB/T 19520.12—2009 电子设备机械结构 482.6mm(19in)系列机械结构尺寸 第3-101部分：插箱及其插件
- GB/T 25931 网络测量和控制系统的精确时钟同步协议
- DL/T 478—2013 继电保护和安全自动装置通用技术条件
- DL/T 667 远动设备及系统 第5部分：传输规约 第103篇：继电保护设备信息接口配套标准
- DL/T 860（所有部分）电力自动化通信网络和系统

3 术语和定义

GB/T 2900.1、GB/T 2900.17、GB/T 2900.49和GB/T 3797界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

开环供电 open-loop operation

电网中线路、变压器或开关串构成的环形网络开断运行的供电方式。

3.2

负荷转供 power dispatching

通过合解环操作在不停电或者少停电的前提下实现负荷转移的操作。

3.3

先合后分 first close and then open

电网负荷转供过程中采用先合环后解环顺序进行的操作。

4 技术要求

4.1 环境条件

4.1.1 正常工作环境条件

正常工作环境条件要求：

- a) 环境温度：-10℃~+55℃；
- b) 相对湿度：5%~95%（装置内部既不应凝露，也不应结冰）；
- c) 大气压力：80 kPa~106 kPa。

4.1.2 贮存、运输环境条件

贮存、运输环境条件要求：

- a) 贮存环境温度：-25℃~+70℃；
- b) 运输环境温度：-40℃~+70℃；
- c) 相对湿度：≤85%。

4.1.3 安装环境条件

装置的安装环境应符合以下要求：

- a) 应遮阳、挡雨雪，防御雷击、沙尘，通风；
- b) 安装场地应符合 GB/T 9361 中 B 类安全要求的规定；
- c) 使用地点不出现超过 GB/T 11287—2000 规定的严酷等级为 1 级的振动，运输贮存过程不出现超过 GB/T 14537—1993 规定的严酷等级为 I 级的冲击和碰撞；
- d) 无爆炸危险的介质，周围介质中不应含有能腐蚀金属、破坏绝缘和表面镀覆及涂覆层的介质及导电介质，不允许有明显的水汽，不允许有严重的霉菌存在；
- e) 安装场所有可靠的接地点，并符合 GB/T 2887—2011 中 5.8 的规定。

4.1.4 特殊环境条件

当超出4.1.1~4.1.3规定的正常工作环境条件时，由用户与制造商商定。

4.2 额定电气参数

4.2.1 直流工作电源

装置直流工作电源应符合以下要求：

- a) 额定电压：220 V，110 V；
- b) 允许偏差：-20%~+15%；
- c) 纹波系数：不大于 5%。

4.2.2 模拟量

装置模拟量应符合以下要求：

- a) 交流电压额定值 U_N ：100/ $\sqrt{3}$ V，100 V；
- b) 交流电流额定值 I_N ：1 A 或者 5 A；
- c) 频率额定值 f_N ：50 Hz。

4.3 过载能力

装置过载能力应符合以下要求：

- a) 交流电流回路：2 倍额定电流，长期连续工作；
10 倍额定电流，允许 10 s；
40 倍额定电流，允许 1 s；
- b) 交流电压回路：1.4 倍额定电压，长期连续工作；
2 倍额定电压，允许 10 s。

4.4 功率消耗

装置功率消耗应符合以下要求：

- a) 交流电压回路：当为额定电压时，每相不大于 1.0 VA；
- b) 交流电流回路：当额定电流为 5 A 时，每相不大于 1.0 VA；当额定电流为 1 A 时，每相不大于 0.5 VA；
- c) 直流电源回路正常工作时不大于 40 W，动作时不大于 60 W；超出范围时，由产品标准或制造商产品文件规定。

4.5 功能要求

4.5.1 总则

装置应具备内桥、单母线分段接线方式的自动快速负荷转供功能。负荷转供过程可采用“先分后合”或“先合后分”方式，应在装置定值中进行设置。

4.5.2 运行状态判别

系统三种运行状态如图1所示。装置应根据断路器位置和母线、电源电压采样判别三种运行状态，并在运行状态符合转供条件时充电。

运行状态一：电源 I 通过1DL、3DL供 I 母线和 II 母线，电源 II 和2DL热备用。

运行状态二：电源 II 通过 2DL、3DL 供 I 母线和 II 母线，电源 I 和 1DL 热备用。

运行状态三：电源 I 通过 1DL 供 I 母线，电源 II 通过 2DL 供 II 母线，3DL 热备用。

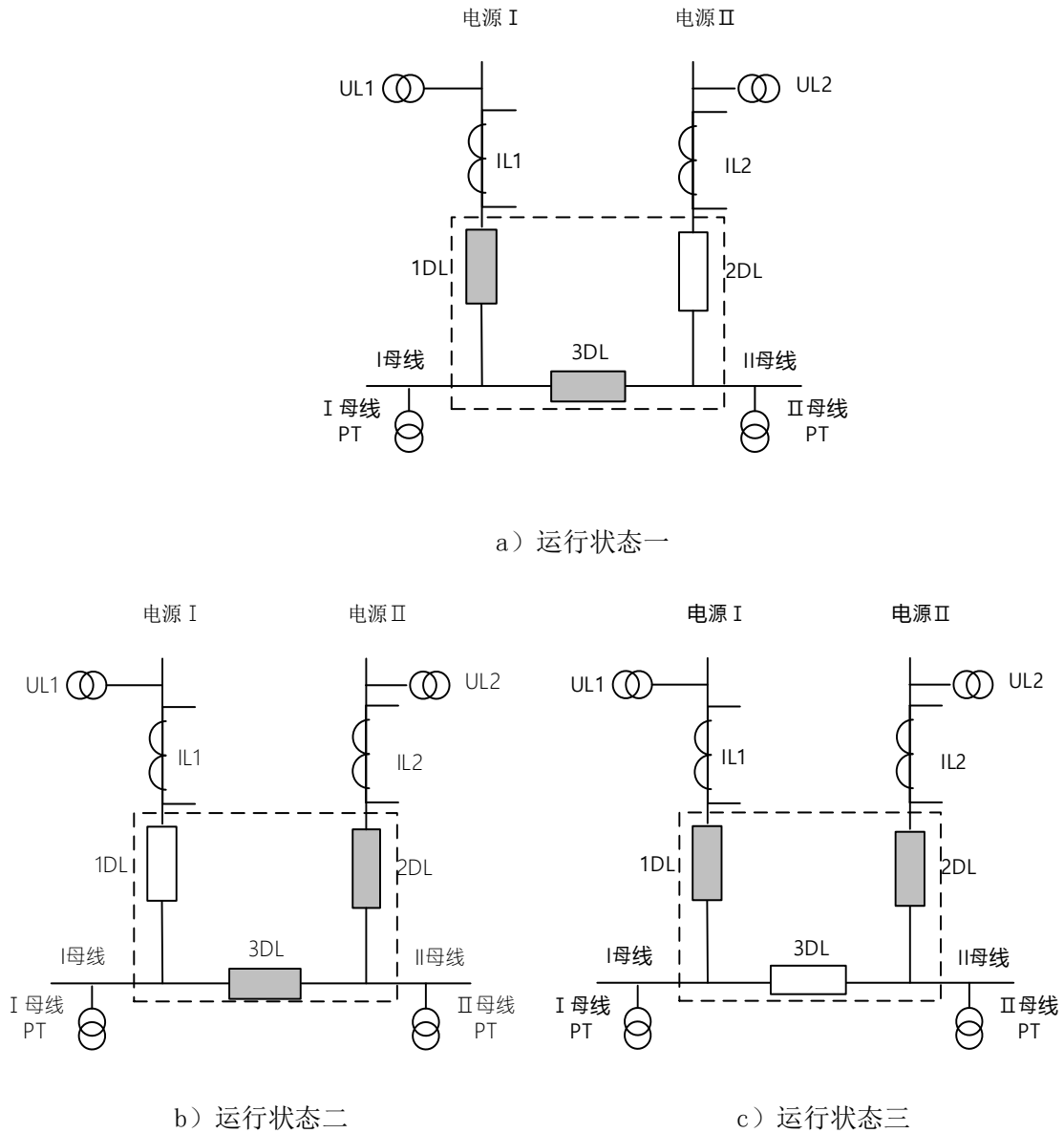


图1 三种运行状态

4.5.3 自动负荷转供方式

装置在收到自动快速负荷转供命令后，应能实现在三种运行状态间自动负荷转供。自动负荷转供方式有六种。六种自动负荷转供方式与三种运行状态转换关系如图2所示：

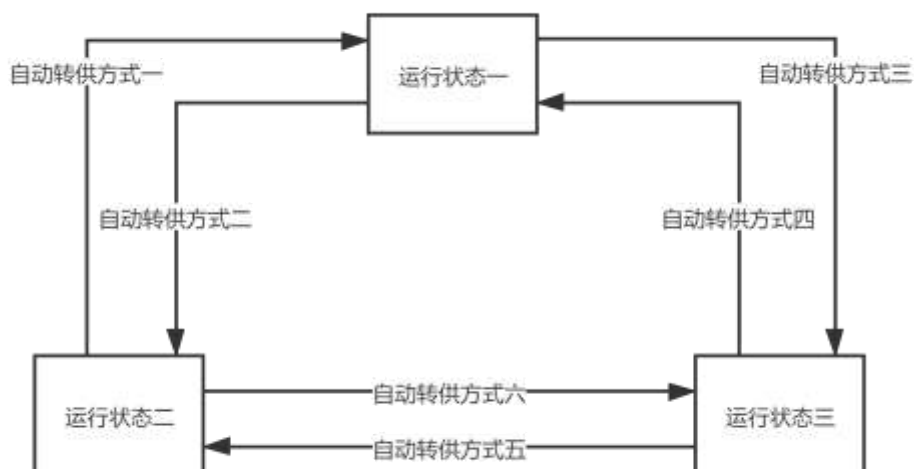


图 2 六种自动转供方式切换示意图

4.5.4 启动动作条件

装置启动动作条件满足如下要求：

- a) 相应负荷转供方式下装置充电（装置开放）成功；
- b) 接收到负荷转供命令。

4.5.5 充电条件

装置充电（装置开放）应同时满足以下条件：

- a) 负荷转供功能投入；
- b) 系统处于三种运行状态之一；
- c) 母线电压，电源电压正常；
- d) 无外部闭锁条件。

4.5.6 放电条件

装置满足以下任一条件均应放电（装置闭锁）：

- a) 负荷转供功能退出；
- b) 负荷转供动作后；
- c) 接收到外部闭锁开入；
- d) 装置投入“检电源有压”功能时，若转供电源失压须经延时放电，延时应能在装置中整定；
- e) 断路器有电流而相应的位置开入为跳位，相应的断路器位置异常；
- f) 装置动作后，分闸或合闸失败放电；
- g) 人工分合断路器改变运行状态。

4.5.7 自恢复功能

装置应具备转供失败后自动恢复至操作前运行状态的功能。

4.5.8 联切功能

装置应具备联切功能，且能联切母线上至少两组其他设备。

4.5.9 同期功能

装置应具备合闸同期检测功能。同期功能应满足DL/T 1512—2016中5.5.5要求。

4.5.10 监视和告警

装置应具备自检功能，装置故障时，能发出告警信号。

装置应具备异常告警功能：

- a) 断路器有电流而相应的位置开入为跳位，经延时报相应的断路器位置异常告警；
- b) 当断路器拒动时，发告警信号；
- c) 电压互感器二次回路断线时，延时发PT断线信号。

4.5.11 通信要求

装置通信应符合以下要求：

- a) 装置应具备与监控系统通信功能，通信接口不少于3个；
- b) 装置应具备维护调试接口；
- c) 装置应采用DL/T 860或DL/T 667规定的通信协议。

4.5.12 对时功能

装置应具备采用IRIG-B对时码对时或采用GB/T 25931规定的协议进行网络对时功能。

4.6 装置的主要技术性能要求

4.6.1 开关量输入

对装置开关量输入的要求如下：

- a) 装置中所有输入回路的直流电源应与装置内部电源隔离；
- b) 强电输入回路的启动电压值不应大于0.7倍额定电压值，且不应小于0.55倍额定电压值；

4.6.2 开关量输出

开关量触点输出的性能应符合DL/T 478—2013中4.5.2和4.5.3的规定。装置应提供不少于7副分闸接点和3副合闸接点。

4.6.3 精度要求

装置精度应符合以下要求：

- a) 电压定值：允许误差不大于±2.5%或不大于±1V；
- b) 电流定值：允许误差不大于±2.5%或不大于±0.04I_N；
- c) 时间定值：允许误差不大于±1%或不大于±40ms。

4.7 绝缘要求

4.7.1 绝缘电阻

在试验的标准大气条件下，装置的每个电路与外露导电部分之间，每个独立电路的端子连接在一起；各独立电路之间，每个独立回路的端子连接在一起。施加直流500V时的绝缘电阻值不应小于100MΩ。

4.7.2 介质强度

装置的各电路对地之间，以及产品中电气上无联系的各电路之间，应能承受2 kV/50 Hz（或等效直流）（额定绝缘电压>63 V）、0.5 kV/50 Hz（或等效直流）（额定绝缘电压≤63 V）的试验电压，历时1 min，而无击穿或闪络现象。

4.7.3 冲击电压

装置的各电路对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，以及产品中电气上无联系的各电路之间，应能承受冲击电压波形为标准雷电波，峰值为1 kV（额定绝缘电压≤63 V）或5 kV（额定绝缘电压>63 V）的试验电压。试验后，装置功能性能应符合4.5的要求。

4.7.4 电气间隙与爬电距离

装置中各电路之间以及带电零部件或接地零部件之间的电气间隙与爬电距离应符合表1的规定。

表1 电气间隙与爬电距离

额定绝缘电压 V	额定电流≤63 A	
	电气间隙 mm	爬电距离 mm
额定绝缘电压≤63	2	3
63<额定绝缘电压≤300	4	6

4.8 耐湿热性能

4.8.1 恒定湿热

装置应能承受GB/T 14598.2—2011中6.12.3.6规定的恒定湿热试验，试验后，装置的绝缘电阻值不应小于10 MΩ，介质强度不低于4.7.2规定的介质强度试验电压值的75%。

4.8.2 交变湿热

装置应能承受GB/T 14598.2—2011中6.12.3.7规定的交变湿热试验，试验后，装置的绝缘电阻值不应小于10 MΩ，介质强度不低于4.7.2规定的介质强度试验电压值的75%。

4.9 机械性能

4.9.1 振动响应

装置应能承受GB/T 11287—2000中3.2.1规定的严酷等级为1级的振动响应试验。试验期间及试验后，装置的性能应符合GB/T 11287—2000中5.1规定。

4.9.2 振动耐久

装置应能承受GB/T 11287—2000中3.2.2规定的严酷等级为1级的振动耐久试验。试验期间及试验后，装置的性能应符合GB/T 11287—2000中5.2规定。

4.9.3 冲击响应

装置应能承受GB/T 14537—1993中4.2.1规定的严酷等级为1级的冲击响应试验。试验期间及试验后，装置的性能应符合GB/T 14537—1993中5.1规定。

4.9.4 冲击耐受

装置应能承受GB/T 14537—1993中4.2.2规定的严酷等级为1级的冲击耐受试验。试验期间及试验后，装置的性能应符合GB/T 14537—1993中5.2规定。

4.9.5 碰撞

装置应能承受GB/T 14537—1993中4.3规定的严酷等级为1级的碰撞试验，试验期间及试验后，装置的性能应符合GB/T 14537—1993中5.2规定。

4.10 电磁兼容要求

4.10.1 辐射发射限值

装置的辐射发射限值应符合GB/T 14598.26—2015中5.1的规定。

4.10.2 传导发射限值

装置传导发射限值应符合GB/T 14598.26—2015中5.2的规定。

4.10.3 射频电磁场辐射抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.1规定的射频电磁场辐射抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，装置功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则A。

4.10.4 静电放电抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.1规定的静电放电抗扰度试验，接触放电电压为2 kV、4 kV、6 kV（逐级施加），空气放电电压为2 kV、4 kV、8 kV（逐级施加）。试验过程中及试验结束后，装置功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则B。

4.10.5 工频磁场抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.1规定的工频磁场抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，装置功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则A、短时磁场时应满足验收准则B。

4.10.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.2、6.3、6.4和6.5规定的射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，装置功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则A。

4.10.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.2、6.3、6.4和6.5规定的B类严酷等级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，4.6规定的功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则B。

4.10.8 慢速阻尼振荡波抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.2、6.3和6.4规定的阻尼振荡波抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，装置功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则B。

4.10.9 浪涌抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.2、6.3和6.4中规定的B类严酷等级的浪涌抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，装置功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则B。

4.10.10 工频抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.4规定的严酷等级为A级的工频抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，直流开关量输入状态不应出现误变位。

4.10.11 脉冲磁场抗扰度

装置应能承受GB/T 17626.9—2011规定的严酷等级为4级的脉冲磁场抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，装置功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则B。

4.10.12 阻尼振荡磁场抗扰度

装置应能承受GB/T 17626.10—2017规定的严酷等级为4级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，装置功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则B。

4.10.13 交流电压暂降抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.2规定的交流电压暂降抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，装置功能暂降至0% U_n 应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则A、暂降至40% U_n 和70% U_n 应能满足验收准则C。

4.10.14 交流电压中断抗扰度

装置应能承受GB/T 14598.26—2015中6.2规定的交流电压中断抗扰度试验。试验过程中及试验结束后，装置功能应满足GB/T 14598.26—2015表23中验收准则C。

4.11 连续通电

装置完成调试后，出厂前应进行连续通电试验。试验期间，装置工作应稳定可靠，动作行为、信号指示应正确，无元器件损坏、软件运行异常或其他异常情况出现。

4.12 结构、外观及其他

装置的结构和外观应满足以下要求：

- 装置结构应采取必要的电磁兼容措施；插箱的不带电金属部分应在电气上连成一体，并具备可靠接地点；
- 装置所采用的插箱及其插件的尺寸应符合GB/T 19520.12—2009的规定；
- 金属结构件应有防腐蚀措施，应满足发热元件的散热要求；
- 装置表面涂覆的颜色应均匀一致，无明显的色差和眩光，表面应无砂粒、趋皱和流痕等缺陷；
- 装置外壳设计应满足装置在发电厂、变电站内基本环境条件下使用、维护、修理要求；
- 装置外壳各部分防护应满足表2的要求，特殊要求由合同约定；
- 装置的接地端子应能可靠连接截面积不小于4 mm²的多股铜线。

表2 装置外壳各部分防护要求

部位	面板	背板	侧板	上下底板
性能等级	≥IP40	≥IP20	≥IP30	≥IP30

4.13 安全要求

装置的安全性能应满足以下要求：

- a) 装置应有安全标志，所采用的安全标志应符合GB/T 14598.27—2017中9.1及GB/T 5465.2—2008的规定；
- b) 装置应提供对可接近的危险带电部分的接触防护，提供达到足够绝缘强度的绝缘，符合要求的装置外壳或遮拦进行直接接触防护，应符合GB/T 14598.27—2017中5.1的规定；
- c) 装置的防火外壳和火焰遮拦应符合GB/T 14598.27—2017中7.10的要求。

4.14 准确度和变差

装置准确度和变差应满足DL/T 478—2013中4.3的规定。

5 试验方法

5.1 试验条件

试验条件要求如下：

- a) 各项试验均在GB/T 7261—2016中4.1规定的条件下进行；
- b) 被试验装置和测试仪表必须良好接地，并考虑周围环境电磁干扰对测试结果的影响；
- c) 试验用仪器、仪表应符合GB/T 7261—2016中4.4的规定；
- d) 测量仪表准确度等级要求：测量仪表的基本误差不应大于被测量准确等级的25%；条件允许时，测量仪表的基本误差不应大于被测量准确等级的10%。

5.2 试验方法

5.2.1 外观试验

按GB/T 7261—2016第5章规定的方法进行。

5.2.2 过载能力试验

按GB/T 7261—2016第15章规定的方法进行。装置经受过电流或过电压后，应无绝缘损坏、液化或烧焦等现象。

5.2.3 功率消耗试验

按GB/T 7261—2016第8章规定的方法进行。

5.2.4 装置功能试验

装置功能试验按表3的规定进行。

表 3 装置功能试验

序号	试验项目	试验方法
1	自动快速负荷转供功能试验	根据4.5要求, 模拟自动快速负荷转供运行方式, 进行负荷转供试验
2	自动快速负荷转供自恢复试验	根据4.5要求, 模拟自动快速负荷转供操作失败, 进行负荷转供自恢复试验
3	自动快速负荷转供充电试验	根据4.5要求, 模拟自动快速负荷转供各方式下, 进行负荷转供充电试验
4	自动快速负荷转供放电试验	根据4.5要求, 模拟自动快速负荷转供各方式下, 进行负荷转供放电试验
5	自动快速负荷转供联切功能试验	根据4.5要求, 模拟自动快速负荷转供操作, 进行联切功能试验
6	装置运行异常报警试验	根据4.5要求, 模拟装置异常运行情况, 装置能发出运行异常告警信号
7	通信试验	根据4.5要求, 核对装置记录信息与监控系统记录信息正确

5.2.5 电源变化影响试验

测试直流电源变化对性能的影响, 按GB/T 7261—2016第11章规定的方法进行。

5.2.6 绝缘性能试验

按GB/T 7261—2016第13章的规定和方法, 分别进行绝缘电阻测量、介质强度及冲击电压试验。

5.2.7 电气间隙与爬电距离试验

装置中不等电位的裸导体之间, 以及带电的裸导体与金属零、部件或接地零、部件之间的电气间隙与爬电距离, 应按GB/T 7261—2016中17.1和17.2规定试验方法进行。

5.2.8 气候环境影响试验

5.2.8.1 高温试验

按GB/T 7261—2016中10.1.1规定的试验程序和试验方法进行。

5.2.8.2 低温试验

按GB/T 7261—2016中10.1.2规定的试验程序和试验方法进行。

5.2.8.3 湿热试验

根据试验条件和使用环境, 在以下两种方法中选择其中一种:

- a) 按 GB/T 7261—2016 中 10.4 的规定和方法, 进行恒定湿热试验;
- b) 按 GB/T 7261—2016 中 10.5 的规定和方法, 进行交变湿热试验。

5.2.9 机械性能试验

5.2.8.1 振动响应试验

按GB/T 7261—2016中12.1规定的方法进行振动响应试验。

5.2.8.2 振动耐久试验

按GB/T 7261—2016中12.1规定的方法进行振动耐久试验。

5.2.8.3 冲击响应试验

按GB/T 7261—2016中12.2规定的方法进行冲击响应试验。

5.2.8.4 冲击耐受试验

按GB/T 7261—2016中12.2规定的方法进行冲击耐受试验。

5.2.8.5 碰撞试验

按GB/T 7261—2016中12.2规定的方法进行碰撞试验。

5.2.10 电磁兼容试验

按表4的规定的试验配置和程序，进行装置的电磁兼容试验。

5.2.11 连续通电试验

装置出厂前应进行时间为100 h（常温）或72 h（40℃）的连续通电试验。

5.2.12 安全试验

按GB/T 7261—2016第17章规定的方法进行检查和试验。

表4 电磁兼容试验

序号	试验项目	试验方法
1	辐射发射限值	按照GB/T 14598.26—2015中7.1.1和7.1.2的要求
2	传导发射限值	按照GB/T 14598.26—2015中7.1.1和7.1.3的要求
3	射频电磁场辐射抗扰度	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.4的要求
4	静电放电抗扰度	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.3的要求
5	射频电磁场感应的传导骚扰抗扰度	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.8的要求
6	电快速瞬变脉冲群抗扰度	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.5的要求
7	慢速阻尼振荡波抗扰度试验	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.6的要求
8	浪涌抗扰度试验	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.7的要求
9	工频抗扰度试验	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.9的要求
10	工频磁场抗扰度	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.10的要求
11	脉冲磁场抗扰度	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和GB/T 17626.9—2011第7章、第8章的要求
12	阻尼振荡磁场抗扰度	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和GB/T 17626.10—2017第7章、第8章的要求
13	交流电压暂降抗扰度	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.11的要求
14	交流电压中断抗扰度	按照GB/T 14598.26—2015中7.2.1、7.2.2和7.2.11的要求

5.3 检验规则

5.3.1 检验类型

装置的检验分型式试验和出厂试验。

5.3.2 型式试验

凡遇下列情况之一，应进行型式试验：

- a) 新产品定型前；
- b) 正式投产后，遇设计、工艺、材料、元器件有较大改变，经评估影响装置安全性时；
- c) 当装置软件有较大改动时，应进行相关的功能试验或模拟实验。

型式试验项目见表5。

表5 试验项目

序号	检验项目	型式试验	出厂试验	技术要求章条号	试验方法章条号
1	外观试验	√	√	4.12	5.2.1
2	过载能力试验	√	—	4.3	5.2.2
3	功率消耗试验	√	—	4.4	5.2.3
4	装置功能试验	√	√	4.5	5.2.4
5	电源变化影响试验	√	—	4.2	5.2.5
6	绝缘性能试验	√	√ ^a	4.7	5.2.6
7	气候环境影响试验	√	—	4.1、4.8	5.2.8
8	机械性能试验	√	—	4.9	5.2.9
9	电磁兼容试验	√	—	4.10	5.2.10
10	连续通电试验	—	√	4.11	5.2.11
11	安全性能试验	√	√ ^b	4.13	5.2.12
^a 只进行绝缘电阻测量及介质强度试验，不进行冲击电压试验。 ^b 仅进行安全标志检查。					

5.3.3 型式试验合格判定

装置的型式试验合格判定原则如下：

- a) 试品应为研制定型产品或出厂试验合格产品；
- b) 试品未发现有主要缺陷的，则判定试品为合格；
- c) 对于安全型式试验，只要有一个缺陷即为不合格。

注1：装置的主要缺陷是指需经更换重要元器件或对软件进行重大修改后才能消除，或一般情况下不可能修复的缺陷，其余的缺陷作为一般缺陷。

注2：根据 GB14598.27—2017 的表 12，安全型式试验包括电气间隙和爬电距离、冲击电压、介质强度、绝缘电阻、IP 等级、保护连接阻抗、材料和外壳的可燃性、单一故障试验。

5.4 出厂试验

每台装置出厂前应由制造厂的质量检验部门进行出厂试验，包括功能、技术性能试验。

出厂试验项目见表5。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

6.1.1 每台装置应在机箱的显著部位设置持久明晰的标志或铭牌，包括以下内容：

- a) 制造厂全称及商标；
- b) 产品型号、名称；
- c) 制造年、月和出厂编号
- d) 装置的额定值及主要参数；
- e) 对外端子及接口标识；
- f) 安全标志根据实际情况挑选使用。

6.1.2 包装箱上应以不易洗刷或脱落的涂料作如下标记：

- a) 发货厂名、产品型号、名称；
- b) 收货单位名称、地址、到站；
- c) 包装箱外形尺寸(长×宽×高)及毛重；
- d) “防潮”、“向上”、“小心轻放”等标记；
- e) 规定叠放层数的标记。

6.1.3 标志和标识应符合 GB/T 191 的规定。

6.1.4 产品执行的标准应予以明示。

6.1.5 安全设计标志应符合 GB/T 14598.27—2017 的规定。

6.2 包装

6.2.1 装置包装时应用塑料制品作为内包装，周围用防震材料垫实放于外包装箱内。

6.2.2 包装箱应符合 GB/T 13384 的规定，按照装箱文件及资料清单、装箱清单如数装箱；随同装置出厂的附件及文件、资料应装入防潮文件袋中，再放入包装箱内。

6.2.3 装置的包装应能满足 GB/T 4798.2 规定的运输要求。

6.3 运输

装置在运输应符合 GB/T 4798.2 的规定。

6.4 贮存

6.4.1 贮存装置的场所应干燥、清洁、空气流通，并能防止各种有害气体的侵入，严禁与有腐蚀作用的物品存放在同一场所。

6.4.2 包装好的装置应保存在相对湿度不大于 85%，周围空气温度为-25℃~+70℃的场所。

7 其他

7.1 随同装置供应的文件和物件

随同装置供应的文件和物件应有：

- a) 装箱清单；
- b) 装箱文件、资料清单及文件资料；
- c) 装置的电气原理图或接线图；
- d) 产品出厂合格证书；
- e) 按备品清单或合同规定提供的备品、备件（如元器件、易损件、测试插件、接线座、预制导线等）、安装附件、专用工具等。

7.2 质量保证期限

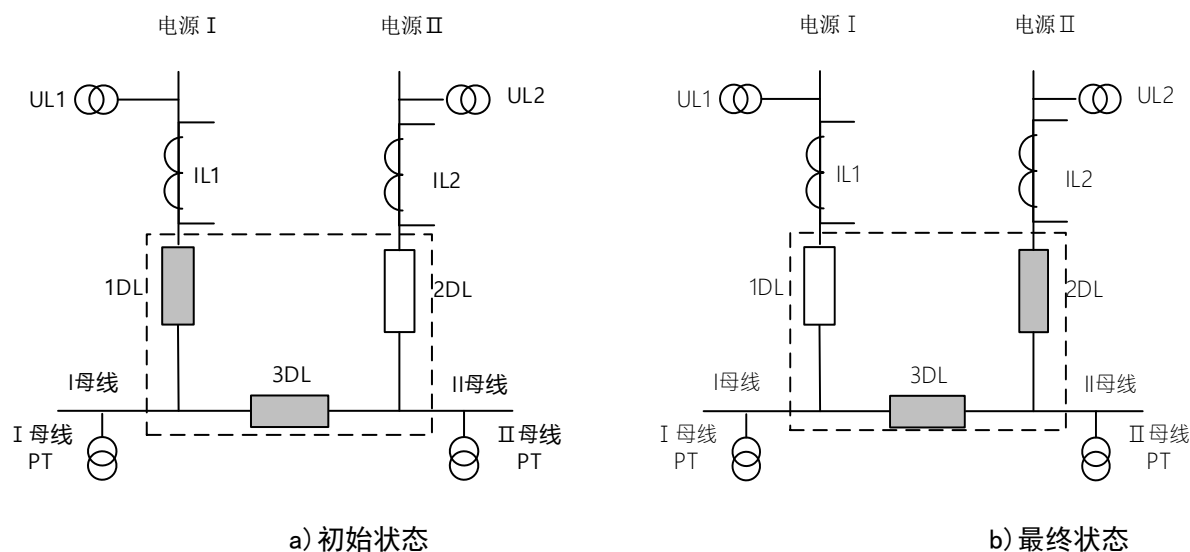
除另有规定外，在用户遵守本文件及产品说明书所规定的运输、贮存规则的条件下，装置自出厂之日起两年内或安装运行之日起一年内（按先到期），如装置和配套件发生非人为损坏，制造商负责免费维修或更换。

- a) 当“先合后分”控制字投入，判断当前运行工况是否满足同期条件，如果不满足同期条件，退出负荷转供逻辑；在满足同期条件的前提下，装置发出1DL合闸脉冲，判断1DL是否合闸成功。如果合闸不成功，装置发1DL分闸脉冲后报警并退出快速负荷转供流程。如果合闸成功，装置向2DL发分闸令，判断2DL是否分闸成功。如果分闸不成功则报警并向开关1DL发跳令，以恢复原始运行工况；如果分闸成功，则结束快速负荷转供流程；
- b) 当“先合后分”控制字退出，装置判断“Ⅰ母联切功能”、“Ⅱ母联切功能”控制字是否投入，如“Ⅰ母联切功能”、“Ⅱ母联切功能”控制字投入，则装置向2DL和Ⅰ母、Ⅱ母需要联切的开关发出分闸脉冲，判断2DL开关是否分闸成功。如果2DL分闸不成功则报警并退出快速负荷转供流程。如果2DL分闸成功，检Ⅰ母、Ⅱ母无压，装置向1DL发合闸令，判断1DL是否合闸成功。如果1DL合闸不成功则报警并向开关2DL发合闸令，以恢复原始运行工况；如果合闸成功，则结束快速负荷转供流程。

A.2 自动快速负荷转供方式二

A.2.1 系统接线

如图A.2所示，当前2DL为开环点，开环供电运行方式。当装置收到调度（或后台）的自动快速负荷转供命令后，母线（Ⅰ母和Ⅱ母）的供电将从电源Ⅰ改变为电源Ⅱ。只有在对应负荷转供方式充电完成后才允许快速负荷转供。



图A.2 自动快速负荷转供方式二系统接线图

A.2.2 充电条件

自动快速负荷转供方式二充电条件：

- 自动快速负荷转供方式二功能投入；
- 没有外部闭锁信号；
- Ⅰ母、Ⅱ母均三相有压，电源Ⅱ有压（控制字“检电源Ⅱ有压”投入）；
- 1DL、3DL 在合位，2DL 在分位。

A.2.3 放电条件

自动快速负荷转供方式二放电条件：

- a) 自动快速负荷转供方式二退出；
- b) 接收到外部闭锁信号；
- c) 控制字“检电源 II 有压”投入且电源 II 无压，经延时放电；
- d) 1DL, 2DL, 3DL 断路器位置异常；
- e) 人工分合断路器运行方式改变。

A.2.4 动作过程

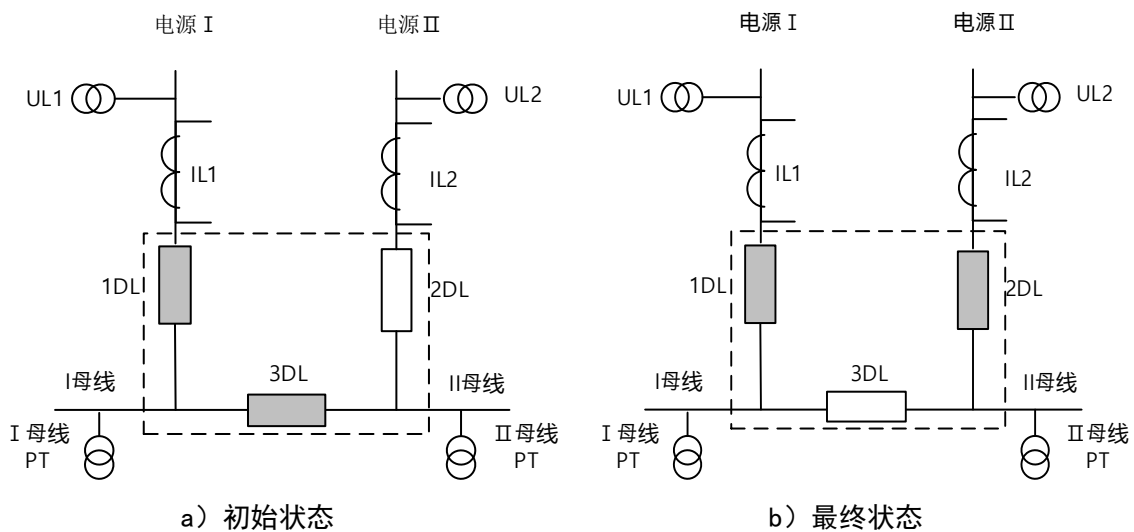
装置收到自动快速负荷转供方式一命令后，如此时充电已完成，则开始如下动作过程：

- a) 当“先合后分”控制字投入，判断当前运行工况是否满足同期条件，如果不满足同期条件，退出负荷转供逻辑；在满足同期条件的前提下，装置发出2DL合闸脉冲，经过“开关拒动判断时间”后，判断2DL开关是否合闸成功。如果2DL合闸不成功则告警并退出快速负荷转供流程；2DL合闸成功，装置向1DL发分闸脉冲，经过“开关拒动判断时间”后，判断1DL开关是否分闸成功。如果1DL分闸不成功则告警并向开关2DL发分闸令，以恢复原始运行工况；如果分闸成功，则结束快速负荷转供流程；
- b) 当“先合后分”控制字退出，装置判断“ I 母联切功能”、“II 母联切功能”控制字是否投入，如“ I 母联切功能”、“II 母联切功能”控制字投入，则装置向1DL和 I 母、II 母需要联切的开关发出分闸脉冲，经过“开关拒动判断时间”后，判断1DL开关是否分闸成功。如果1DL分闸不成功则告警并退出快速负荷转供流程。如果1DL分闸成功，检 I 母、II 母无压，装置向2DL发合闸令，经过“开关拒动判断时间”后，判断2DL是否合闸成功。如果2DL合闸不成功则告警并向开关1DL发合闸令，以恢复原始运行工况；如果2DL合闸成功，则结束快速负荷转供流程。

A.3 自动快速负荷转供方式三

A.3.1 系统接线

如图A.3所示，当前2DL为开环点，开环供电运行方式。当装置收到调度（或后台）的自动快速负荷转供命令后，母线（ I 母和II 母）的供电将从电源I改变为电源I、电源II分列运行。只有在对应负荷转供方式充电完成后才允许快速负荷转供。



图A.3 自动快速负荷转供方式三系统接线图

A.3.2 充电条件

自动快速负荷转供方式三充电条件：

- a) 自动快速负荷转供方式三功能投入；
- b) 没有外部闭锁信号；
- c) I 母、II 母均三相有压，电源 II 有压（控制字“检电源 II 有压”投入）；
- d) 1DL、3DL 在合位，2DL 在分位。

A.3.3 放电条件

自动快速负荷转供方式三放电条件：

- a) 自动快速负荷转供方式三退出；
- b) 接收到外部闭锁信号；
- c) 当控制字“检电源 II 有压”投入且电源 II 电压小于有压定值时，电源 II 无压，经延时放电；
- d) 1DL，2DL，3DL 断路器位置异常；
- e) 人工分合断路器运行方式改变。

A.3.4 动作过程

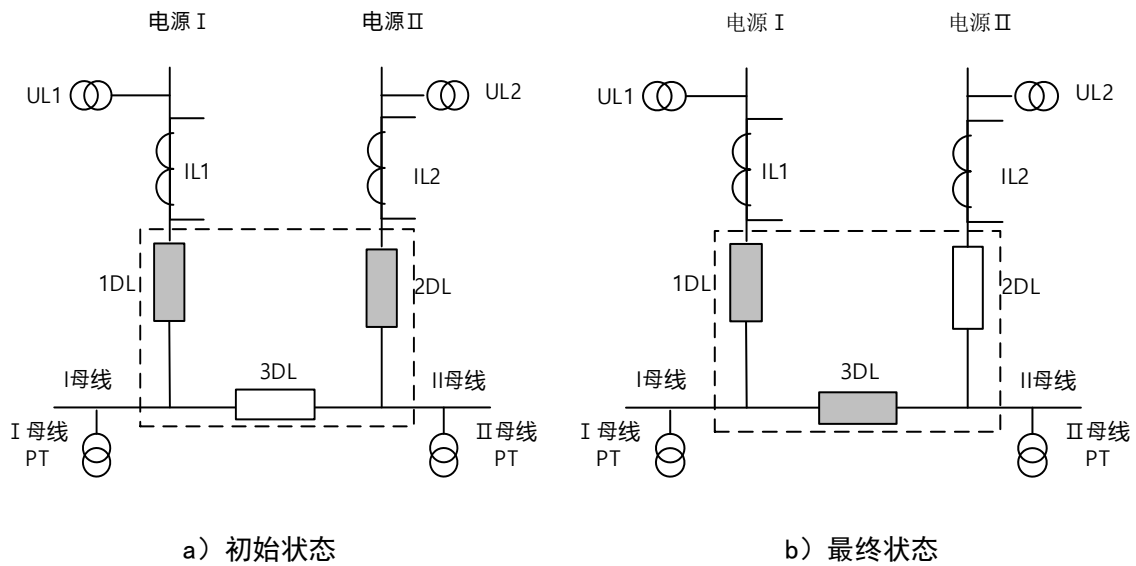
装置收到自动快速负荷转供方式五命令后，如此时充电已完成，则开始如下动作过程：

- a) 当“先合后分”控制字投入，判断当前运行工况是否满足同期条件，如果不满足同期条件，退出负荷转供逻辑；在满足同期条件的前提下，装置发出2DL合闸脉冲，判断2DL开关是否合闸成功。如果2DL合闸不成功则告警并退出快速负荷转供流程；如果2DL合闸成功，装置向3DL发分闸脉冲，判断3DL开关是否分闸成功。如果3DL分闸不成功则告警并向开关2DL发分闸令，以恢复原始运行工况；如果3DL分闸成功，则结束快速负荷转供流程；
- b) 当“先合后分”控制字退出，装置判断“II母联切功能”控制字是否投入，如“II母联切功能”控制字投入，则装置向3DL和II母需要联切的开关发出分闸脉冲，判断3DL开关是否分闸成功。如果3DL分闸不成功则告警并退出快速负荷转供流程。如果3DL分闸成功，检II母无压，装置向2DL发合闸令，判断2DL是否合闸成功。如果2DL合闸不成功则告警并向开关3DL发合闸令，以恢复原始运行工况；如果2DL合闸成功，则结束快速负荷转供流程。

A.4 自动快速负荷转供方式四

A.4.1 系统接线

如图A.4所示，当前3DL为开环点，开环供电运行方式。当装置收到调度（或后台）的自动快速负荷转供命令后，II母母线的供电将从电源II改变为电源I。只有在对应负荷转供方式充电完成后才允许快速负荷转供。



图A.4 自动快速负荷转供方式四系统接线图

A.4.2 充电条件

自动快速负荷转供方式四充电条件：

- a) 自动快速负荷转供方式四功能投入；
- b) 没有外部闭锁信号；
- c) I母、II母均三相有压；
- d) 1DL、2DL在合位,3DL在分位。

A.4.3 放电条件

自动快速负荷转供方式四放电条件：

- a) 自动快速负荷转供方式四功能退出
- b) I母无压，经延时放电；
- c) 接收到外部闭锁信号；
- d) 1DL，2DL，3DL断路器位置异常；
- e) 人工分合断路器运行方式改变。

A.4.4 动作过程

装置收到自动快速负荷转供方式四命令后，如此时充电已完成，则开始如下动作过程：

- a) 当“先合后分”控制字投入，判断当前运行工况是否满足同期条件，如果不满足同期条件，退出负荷转供逻辑；在满足同期条件的前提下，装置发3DL合闸脉冲，判断3DL是否合闸成功。如果3DL合闸不成功，装置发3DL分闸脉冲后报警并退出快速负荷转供流程；如果3DL合闸成功，装置向2DL发分闸令，判断2DL是否分闸成功。如果分闸不成功则报警并向开关3DL发分闸令，以恢复原始运行工况；如果分闸成功，则结束快速负荷转供流程；
- b) 当“先合后分”控制字退出，装置判断“II母联切功能”控制字是否投入，若“II母联切功能”控制字投入，则装置向2DL和II母需要联切的开关发出分闸脉冲，判断2DL是否分闸成功。如果2DL分闸不成功，装置报警并退出快速负荷转供流程。如果2DL分闸成功，检II母无压，装置向3DL发合闸令，判断3DL是否合闸成功。如果3DL合闸不成功则报警并向开关2DL发合闸令，以恢复原始运行工况；如果3DL合闸成功，则结束快速负荷转供流程。

置向1DL发分闸令，判断1DL是否分闸成功。如果分闸不成功则报警并向开关3DL发分闸令，以恢复原始运行工况；如果分闸成功，则结束快速负荷转供流程；

- b) 当“先合后分”控制字退出，装置判断“ I 母联切功能”控制字是否投入，若“ I 母联切功能”控制字投入，则装置向1DL和 I 母需要联切的开关发出分闸脉冲，判断1DL开关是否分闸成功。如果1DL分闸不成功，装置报警并退出快速负荷转供流程。如果1DL分闸成功，检 I 母无压，装置向3DL发合闸令，判断3DL是否合闸成功。如果3DL合闸不成功则报警并向开关1DL发合闸令，以恢复原始运行工况；如果3DL合闸成功，则结束快速负荷转供流程。

A. 6 自动快速负荷转供方式六

A. 6.1 系统接线

如图A. 6所示，当前1DL为开环点，开环供电运行方式。当装置收到调度（或后台）的自动快速负荷转供命令后，母线（ I 母和 II 母）的供电将从电源II改变为电源 I 、电源II分列运行。只有在对应负荷转供方式充电完成后才允许快速负荷转供。

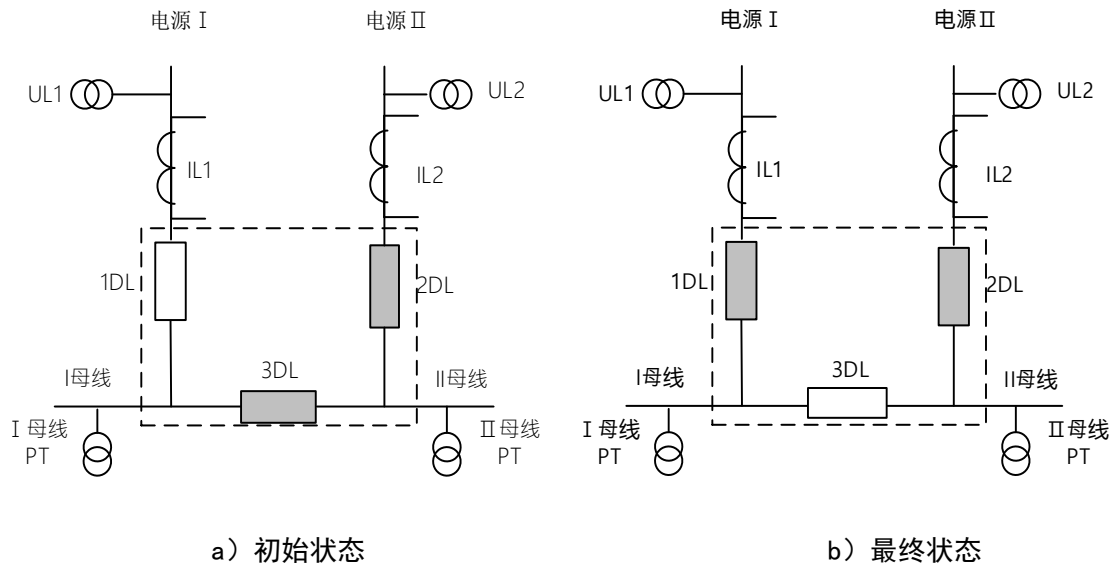


图 A. 6 自动快速负荷转供方式六系统接线图

A. 6.2 充电条件

自动快速负荷转供方式六充电条件：

- a) 自动快速负荷转供方式六功能投入；
- b) 没有外部闭锁信号；
- c) I 母、II 母均三相有压，电源 I 有压（控制字“检电源 I 有压”投入）；
- d) 2DL、3DL 在合位，1DL 在分位；

A. 6.3 放电条件

自动快速负荷转供方式六放电条件：

- a) 自动快速负荷转供方式六退出；
- b) 控制字“检电源 I 有压”投入且电源 I 无压，经延时放电；
- c) 接收到外部闭锁信号；

- c) 1DL, 2DL, 3DL 断路器位置异常;
- d) 人工分合断路器运行方式改变。

A. 6.4 动作过程

装置收到自动快速负荷转供方式六命令后, 如此时充电已完成, 则开始如下动作过程:

- a) 当“先合后分”控制字投入, 判断当前运行工况是否满足同期条件, 如果不满足同期条件, 退出负荷转供逻辑; 在满足同期条件的前提下, 装置发出1DL合闸脉冲, 判断1DL是否合闸成功。如果合闸不成功, 装置发1DL分闸脉冲后报警并退出快速负荷转供流程。如果1DL合闸成功, 装置向3DL发分闸令, 判断3DL是否分闸成功。如果3DL分闸不成功则报警并向开关1DL发分闸令, 以恢复原始运行工况; 如果3DL分闸成功, 则结束快速负荷转供流程;
- b) 当“先合后分”控制字退出, 装置判断“ I 母联切功能”控制字是否投入, 如“ I 母联切功能”、控制字投入, 则装置向3DL和 I 母需要联切的开关发出分闸脉冲, 判断3DL开关是否分闸成功。如果3DL分闸不成功则告警并退出快速负荷转供流程。如果3DL分闸成功, 检 I 母无压, 装置向1DL发合闸令, 判断1DL是否合闸成功。如果1DL合闸不成功则报警并向开关3DL发合闸令, 以恢复原始运行工况; 如果1DL合闸成功, 则结束快速负荷转供流程。

附录 B

(资料性)

自动快速负荷转供装置定值清单标准格式

B.1 设备参数定值

表B.1 设备参数定值清单

类别	序号	参数名称	参数范围	单位
基本参数	1	定值区号	1~30	无
CT	2	CT 一次额定值	0~9999	A
	3	CT 二次额定值	1 或 5	A
PT	4	母线 1PT 一次线电压	0~220	kV
	5	母线 1PT 二次线电压	100	V
	6	母线 2PT 一次线电压	0~220	kV
	7	母线 2PT 二次线电压	100	V
	8	电源 1PT 一次线电压	0~220	kV
	9	电源 1PT 二次线电压	100	V
	10	电源 2PT 一次线电压	0~220	kV
	11	电源 2PT 二次线电压	100	V

注 1: PT 二次额定线电压为 100 V。

B.2 功能定值

表B.2 功能定值清单

类别	序号	定值名称	定值范围 (I_n 为 1 A 或 5 A)	单位	备注
负荷转供	1	母线有压定值	50~100	V	按线整定
	2	母线无压定值	2~80	V	按线整定
	3	电源有压定值	70~100	V	按线整定
	4	电源 1 无流定值	0.01~12	A	
	5	电源 2 无流定值	0.01~12	A	
	6	电源分闸时间	0.01~30	s	
	7	分段开关分闸时间	0.01~30	s	
	8	负荷转供合闸延时 1	0.01~30	s	
	9	负荷转供合闸延时 2	0.01~30	s	
	10	负荷转供合闸延时 3	0.01~30	s	
	11	同期压差定值	2~30	V	
	12	同期频差定值	0.1~2	Hz	
	13	同期角差定值	0~60°	°	

B.3 装置控制字

表 B.3 装置控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
控制字	1	先合后分	0, 1	
	2	I 母联切功能	0, 1	
	3	II 母联切功能	0, 1	
	4	检电源 1 有压	0, 1	
	5	检电源 2 有压	0, 1	

B.4 装置软压板

表 B.4 装置软压板

类别	序号	控制字名称	压板方式	与硬压板逻辑关系	备注
软压板	1	负荷转供投入	0, 1	与	本软压板退出,所有的快速调电方式就全部退出
	2	负荷转供方式 1	0, 1	无硬压板	
	3	负荷转供方式 2	0, 1	无硬压板	
	4	负荷转供方式 3	0, 1	无硬压板	
	5	负荷转供方式 4	0, 1	无硬压板	
	6	负荷转供方式 5	0, 1	无硬压板	
	7	负荷转供方式 6	0, 1	无硬压板	