

DCM635系列 电源无扰动快速切换装置

用户手册 (V2.02)



南京国高电气自动化有限公司
Nanjing Godgoal-Electric Automation Co.,LTD

说 明

在准备选型、安装、操作或维护设备前，要认真阅读说明书，熟悉设备。

本文档对产品的功能、操作、安装、调试及选型进行了说明，但是并不能涵盖所有可能的情况，也不能对所有问题进行详尽的说明。当有疑问以及遇到某些特殊问题时，不要在未经适当确认的情况下进行任何操作。请与南京国高电气相应的技术支持人员联系，以取得所需的信息。

技术支持：025-66920803

售后服务：025-52070797



为我公司中英文商标



为我公司切换类产品商标

南京国高电气自动化有限公司版权所有

本用户手册适用于 DCM635 电源无扰动快速切换产品 V2.*版本程序。

本用户手册和产品可能会有小的改动，请注意核对您使用的产品与手册的版本是否相符。

1	1.0 升级后归档	2019-12-31
2	2.02 修正逆功率表达	2020-05-18
3		

更多产品信息，请访问：<http://www.godgoal.com>

目录

1. 产品概述.....	4
2. 功能及特点.....	5
2.1 主要功能	5
2.2 辅助功能	5
2.3 资源及配置	5
2.4 通讯功能	5
2.5 GPS 对时功能	6
2.6 装置特点	6
3. 主要技术参数.....	6
3.1 额定参数	6
3.2 功率消耗	6
3.3 过载能力	7
3.4 测量范围及精度	7
3.5 整定值精度	7
3.6 出口接点容量	7
3.7 电磁兼容性	7
3.8 绝缘耐压	8
3.9 环境条件	8
3.10 故障录波	8
4. 功能与配置.....	8
4.1 切换功能	8
4.2 辅助功能	10
4.3 保护功能	11
4.4 其它功能	11
5. 切换过程简介.....	12
5.1 切换流程框图	12
5.2 起动方式	12
5.3 切换方式	15
5.4 实现方式	16
5.5 切换动态图	16
6. 充放电及起动逻辑.....	17
6.1 母联模式切换逻辑	17
6.2 进线模式切换逻辑	20
6.3 母联保护逻辑	21
6.4 进线母线 PT 断线逻辑	22
7. 定值及投退参数.....	23
7.1 切换定值	23
7.2 切换投退	24
7.3 保护定值	25
7.4 保护投退	25
8. 背板端子说明.....	26
8.1 背板端子分布	26

8.2 模拟量端子含义	27
8.3 开入量端子含义	28
8.4 开出量端子含义	29
9. 外形及安装尺寸	30
10. 装置使用说明	31
10.1 装置面板布置	31
10.2 显示界面说明	32
10.3 菜单使用说明	33
10.4 常见问题及建议	35
10.5 事故分析	36
附录：快速切换原理	37
A.1 快速切换	39
A.2 同捕切换	39
A.3 残压切换	39
A.4 长延时切换（必须投入）	40



1. 产品概述

DCM-635 系列电源无扰动快速切换装置，适用于石化、煤炭、冶金、建材、热电厂或发电厂保安电源的无扰动切换。本装置可以在系统供电电源发生故障时，根据系统运行状态，迅速切除故障电源，检测待合闸两侧的电压素质如满足合闸要求时合上备用电源，避免在电源快速切换时造成的电源中断或者设备冲击损坏，保证负荷无扰动不断电连续运行。

电源无扰动切换是保证供电可靠性的重要措施，何谓供电可靠性？比较传统的错误认为负荷失去一个电源能再获得一个新电源就是保证供电可靠性，正确的理解所谓供电可靠性应为受电用户在重新获得电源后能保持失电前的生产工艺流程不受到破坏，能最大限度地继续进行正常生产。传统的备自投无法做到，因为人们一直在沿用过去的备自投设计原则：即为了保证备用电源不要投到故障点上，和工作电源不要向备用电源倒送电，必须在确认工作电源已断开（根据无流判据）及工作母线完全无电压（根据无压判据）后才能投入备用电源。一般来说工业负荷中，照明负荷占的比例很小，主要是电动机类负荷，例如泵、风机、粉碎机、传送带等。这些电动机在失去电源全部停转后，即使再送上备用电源，将面临很多严重的问题。例如已有很多电动机被切除；大量电动机同时自启动；有的工艺流程遭受不可逆的彻底破坏等，人们要耗费大量的时间及付出可观的代价才能恢复生产。所以备自投的设计者必须解决如何保证电动机失去电源后快速、安全再受电的问题。此外，备自投在切除工作电源的同时必须断开母线上的电源支路及电容器支路，而在投入电源时应快速完成电源支路的再同捕及电容器的无冲击再投入。对于供电设备为变压器的备自投应能支持备用变压器按冷备用方式运行，以减少变压器空载能耗，为此，备自投应具备彻底抑制空投备用变压器时的励磁涌流的功能。在备用电源为暗备用时，备自投必须确保在计及当前备用电源已有负荷的前提下，置换工作电源后不致于因过载而跳闸，即备自投具有备用电源投入前自动联切负荷的功能。

为保证生产过程的连续性，备用电源应在临界电压之前投入。这样很多工业企业的电动机电源接触器也不再会有因备用电源投入过慢而出现所谓“晃电”的问题，电动机就不会自动跳闸。南京国高专业从事多电源可靠供电 10 多年，在电源投切领域拥有多个专利技术，该系列无扰动切换装置融合了自动同捕技术、快速切换技术、涌流抑制技术及负荷在线监控技术，确保实现电气系统无扰动切换，从根本上提高工业企业供电的可靠性。

DCM635 系列产品为我公司在 DCM633 系列基础上开发的升级产品，继承了 DCM633 系列成功的现场经验，其中 DCM635C 适用于 690V 以下电压等级，DCM635G 适用于 6kV~35kV 电压等级，全面适应厂矿企业各类用户需求。

本产品已经通过的认证： 国网电科院验证中心 GJB20200146，

西安高压电器研究院 220002G

江苏智能电网应用检验中心 NZJ(2017)DQ24645Z

本产品所使用的专利有： ZL201721889839.0，ZL201721101657.2，ZL201320655170.4，

ZL201530167448.8

支持创新尊重知识产权

2. 功能及特点

2.1 主要功能

- ◆ 装置适用于两种接线系统：进线、母联
- ◆ 具有手动起动、保护起动、失压起动、误跳起动、无流起动、逆功率起动及频率异常起动等多种起动方式
- ◆ 正常切换、事故切换、非工况切换（失压、开关误跳）功能
- ◆ 并联、串连、同时三种开关切换顺序选择
- ◆ 快速实现待合闸两侧的快速、同捕、残压、长延时切换

2.2 辅助功能

- ◆ PT断线
- ◆ 备用电源失电
- ◆ 开关异常闭锁
- ◆ 合闸回路测时
- ◆ 智能故障录波
- ◆ 全息黑匣子记录
- ◆ 装置自检故障告警
- ◆ 智能切换闭锁识别
- ◆ 母联开关电流保护（母联方式）
- ◆ 智能卸载出口（选配）
- ◆ 定值远方召唤和修改



2.3 资源及配置

- ◆ 模拟量：根据系统接线不同所接入的模拟量也不同
进线模式：五路电压量输入、六路电流量输入
母联模式：八路电压量输入、九路电流量输入

若不接入母联保护电流，则无过流保护功能。

- ◆ 开入量：装置满配有30路开入量
- ◆ 开出：装置满配有22路继电器出口

2.4 通讯功能

- ◆ 两路标准RS485多机通讯口

- ◆ 两路工业以太网口端口
- ◆ 支持单网、双网通讯，能够完全实现网络的冗余互备
- ◆ 一路打印接口，兼容多种打印机
- ◆ IEC-60870-5-103（串行通讯模式）、IEC-60870-5-103（工业以太网通讯模式）、MODBUS-RTU, MODBUS-TCP标准通信规约

2.5 GPS 对时功能

- ◆ 装置通过RS485差分电平支持1PPS和IRIG-B码对时模式，误差小于1ms，同时支持软件后台对时。

2.6 装置特点

- ◆ 采用了双核32位DSP微处理器，快切内核和人机界面内核独立
- ◆ 实时多任务操作系统及C++编程技术，可实现在线编程
- ◆ 开关合闸时间精准统计，自动适应开关老化及开关更换
- ◆ 实时系统自检，系统工作电源、AD状态、内存状态实时自检，确保稳定可靠
- ◆ 抗干扰设计，最高EMC电磁兼容等级试验，软硬件复合闭锁架构
- ◆ 大屏幕双显示（液晶汉化显示和LED显示），方便运行人员巡检
- ◆ 硬件互换性好，方便用户维护及减少备件的数量
- ◆ 采用6U、19/3英寸标准机箱，背插式结构，可就地安装在开关柜上或集中组屏

3. 主要技术参数

3.1 额定参数

- ◆ 装置电源：AC/DC 86~265V
- ◆ 操作电压：DC 220V、DC 110V或AC220V（允许偏差+15%，-20%）
- ◆ 交流电压：100V\380V\690V（订货时需说明）
- ◆ 交流电流：5A或1A（订货时需说明）
- ◆ 适用频率：50Hz

3.2 功率消耗

- ◆ 直流回路：<10W（正常工作时）；<15W（动作时）。
- ◆ 交流电压回路：<0.5VA/相
- ◆ 交流电流回路：<1VA/相（ $I_n=5A$ ）；<0.5VA/相（ $I_n=1A$ ）。

3.3 过载能力

- ◆ 交流电压： 1.2倍额定电压连续工作
- ◆ 保护电流： 2倍额定电流连续工作
10倍额定电流，允许10 s
40倍额定电流，允许1 s

3.4 测量范围及精度

- ◆ 电压元件 : 1% U_n ~120% U_n
- ◆ 电流元件 : 0.05 I_n ~20 I_n
- ◆ 频率 : 30.00Hz~65.00Hz
- ◆ 时间元件 : 0.00S~100.00S
- ◆ 电压电流精度 : 0.5级
- ◆ 频率精度 : 0.02Hz
- ◆ 角度精度 : 0.2度
- ◆ SOE分辨率 : ≤ 2 ms
- ◆ 合闸测时 : ≤ 2 ms
- ◆ GPS授时 : ≤ 1 ms



3.5 整定值精度

- ◆ 电流及电压定值 : $\leq \pm 2.5\%$ 整定值
- ◆ 频率定值 : $\leq \pm 0.02$ Hz
- ◆ 角度定值 : 角差定值误差: $\pm 0.2^\circ$
- ◆ 母联过流动作时间 : 不大于40ms
- ◆ 切换最小断电时间 : < 5 ms + 开关时间 + 用户整定延时。

3.6 出口接点容量

- ◆ 跳合闸出口可长期接通AC 250V, 5A。
- ◆ 信号出口可长期接通AC 250V, 5A。

3.7 电磁兼容性

- ◆ 快速瞬变干扰试验符合GB/T 14598.10的规定；
- ◆ 静电放电试验符合GB/T 14598.14的规定；
- ◆ 脉冲群干扰试验符合GB/T 14598.13的规定；

- ◆ 幅射电磁场干扰试验符合GB/T 14598.9的规定；
- ◆ 工频磁场抗扰度试验符合GB/T 17626.8的规定；
- ◆ 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验符合GB/T 17626.6的规定；
- ◆ 脉冲磁场抗扰度试验符合GB/T 17626.9的规定；

3.8 绝缘耐压

- ◆ 绝缘试验符合GB/T14598.3-93 6.0的规定；
- ◆ 冲击电压试验符合GB/T14598.3-93 8.0的规定。

3.9 环境条件

- ◆ 工作温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。
- ◆ 储存温度： $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。
- ◆ 相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度不大于90%，同时该月的月平均最低温度不低于 25°C 且表面不凝露。最高温度为 $+40^{\circ}\text{C}$ 时，平均最大湿度不超过50%。
- ◆ 大气压力： $80\text{kPa}\sim 110\text{kPa}$ （相对海拔高度2km 以下）。

3.10 故障录波

- ◆ 记录切换起动前2个周波，起动后最长98个周波，最多32组录波数据。录波数据格式满足COMTRADE99标准。

4. 功能与配置

4.1 切换功能

若系统为“备用进线冷备用”时，无扰动快速切换装置在发合闸命令同时，也会发合备用电源高压侧命令。若系统采用热备用，或无高压侧开关时，因系统采集开关常闭节点，可忽略高压位置信号。

- ◆ 进线方式，其接线端子图见8-1，该系统由两进线以及一母线构成，正常运行时由进线一为母线供电，进线二为备用电源。若无高压侧开关4DL、5DL时，对应的开关量忽略。

启动方式：手动、保护、失压、误跳、无流、逆功率、频压启动切换

工作过程：跳 1DL 合 2DL 或跳 2DL 合 1DL（跳合顺序根据选择的开关动作方式而改变）

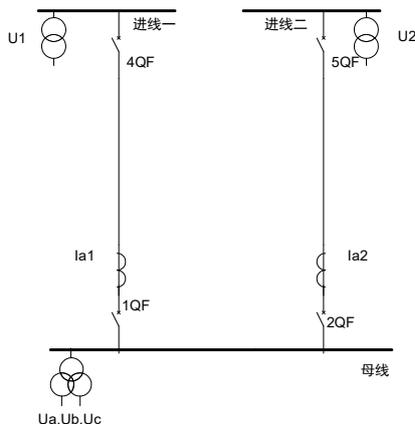


图 4-1 进线方式系统图

- ◆ 母联方式，装置可根据开关位置状态自动判断系统是处于母联方式还是进线方式，并且可以根据开入量“手动切换一、二”用手动方式进行切换。其端子图见附图8-1，正常运行两进线分别带两段母线独立运行，互为备用。当其中一段母线失电时，跳开故障电源，闭合母联断路器，由另一段进线带两段母线运行，构成进线模式，继续与另一进线构成备用，也可以手动恢复到母联方式运行。高压侧开关4DL、5DL取常闭节点，对应的开关量不接默认开关合位。

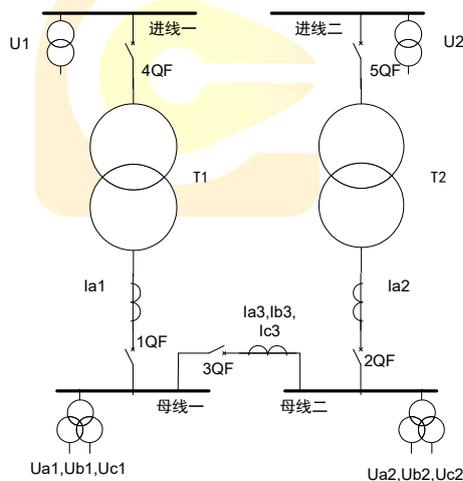


图 4-2 母联方式系统图

- 1、当 1DL、2DL、4DL、5DL 在合位，3DL 在分位时：

启动方式：保护、失压、误跳、无流、逆功率、频压启动切换

工作过程：跳 1DL 合 3DL（“手动切换一”开入量触发）

跳 2DL 合 3DL（“手动切换二”开入量触发）

- 2、当 3DL、1DL（2DL）在合位，2DL（1DL）在分位时

启动方式一：保护、失压、误跳、无流、逆功率、频压启动切换

工作过程一：跳 1DL 合 2DL（跳 2DL、合 1DL）

启动方式二：手动切换二（手动切换一）

工作过程二：跳 3DL、合 2DL（跳 3DL、合 1DL）

4.2 辅助功能

◆ 智能合闸测时

装置设置了高精度开关合闸测时功能,可准确测出装置在发合闸命令到收到开关已合闸信号的时间,包括开关合闸时间及合闸回路上的电气时间。若5秒内,未检测到开关闭合,则此记录数据为无效数据。进线方式时测量进线一低开关和进线二低开关合闸时间;母联方式时测量进线一低开关、进线二低开关及母联开关合闸时间,每个开关记录最近的六次时间值。

◆ 闭锁功能

以下闭锁属于自复归闭锁:

- 开关位置异常闭锁,进线电流大于无流定值,而相应开关为跳位,延时 10s 报警
- 后备失电闭锁,进线电流大于无流定值,后备电源小于“后备失压电压定值”且“后备电源失电闭锁”投入,装置闭锁。
- 功能未投入闭锁,“切换投退”未投入;起动方式全未投入;切换方式全未投入;满足以上任一条件时,装置闭锁。
- 出口闭锁,试验时通过该信号闭锁装置,332 端子有信号输入时装置出口闭锁,信号解除闭锁消失。
- PT 断线闭锁,“PT 断线投退”投入,母线 PT 断线时,通过“失压检进线无压”控制字选择,检进线和母线无压或者检进线无流和母线无压闭锁切换,或者通过母线负序电压闭锁切换,故障解除闭锁返回。
- 母线 PT 检修闭锁,检修时用于手动闭锁装置,337 端子有信号输入时装置出口闭锁,信号解除闭锁消失。

以下闭锁属于手动复归闭锁:

- 保护闭锁一、保护闭锁二,本侧装设有保护闭锁接入时,发生保护动作信号用来闭锁切换,信号解除需手动复归,闭锁返回。
- 过流切换闭锁,无本侧保护闭锁接入时,当母线及出线故障时,用于识别区内故障闭锁切换。当电流为正方向(从进线流向母线)且电流值大于“方向过流闭锁值”时,装置闭锁切换并报警(此功能必须接入进线三相电流)。
- 切换闭锁,332 端子有切换闭锁信号时,装置闭锁,信号解除需手动复归,闭锁返回。
- 母联过流保护闭锁,母联过流保护动作时,装置闭锁,信号解除需手动复归,闭锁返回。

有以上任一情况发生时,装置闭锁,点亮面板“闭锁”灯、出口 215-216 闭合。

◆ 告警功能

- 自检告警,装置运行中实时自检,自检故障时,发出装置故障信号(209、210 闭合),同时闭锁切换和保护功能。自检故障包括:RAM、EPROM、出口故障、定值出错和电源故障。

当检测到下列状况时,发出报警信号(211、212 闭合):

- 逆功率告警，进线三相电流中任一相大于 0.1A 且功率反向，固定延时 10ms 后，装置报警并记录。（只报警，不会起动或闭锁切换，此时母线电压小于逆功率电压门槛才可能起动切换）。本功能主要用来核对现场接线以及监视电网电压波动，提供事故分析素材。
 - 失压告警，当检测到工作母线电压低于有压定值时，固定延时 20ms 后，装置告警并记录。（只报警，不会起动或闭锁切换）。本功能主要用来监视电网电压波动，提供事故分析素材。
 - 内部测频故障（电压大于 15%，频率小于 30Hz 或者大于 65Hz，固定延时 10s 报警）有以上任一情况发生时，装置告警，点亮面板“告警”灯、出口 211-212 闭合。告警状况解除自动返回，无需复归。
- ◆ 高压侧联合功能
- 装置在切换过程中，在发合闸命令时，若“备用进线冷备用”方式，则同时发合高压侧开关命令（高压侧位置应接断路器常闭辅助触点）。

4.3 保护功能

- ◆ 母联开关电流保护
- 为了防止合闸与故障母线，装置特为母联开关配置了两段电流保护
- 母联开关后加速保护，装置检测到母联开关由分到合时起动此功能，10 秒后此功能自动退出。在 10 秒内若电流大于整定值且大于延时，跳母联开关；
 - 经低电压闭锁的两段式过电流保护，当母联电流大于整定值且大于延时跳母联开关。

4.4 其它功能

- ◆ 起动后加速功能
- 在切换过程中，若某进线合闸，则同时输出一对后加速接点，用于起动该进线的后加速功能，此节点切换完成后返回。
- ◆ 快切装置电源消失
- 装置提供一对常开常闭节点用于电源消失信号，若装置电源消失，则打开 207-208 常闭节点，闭合 207-206 常开节点，电源恢复后，节点返回。
- ◆ 去耦合功能
- 为避免两个电源长时并列运行，在切换过程中“去耦合延时”时间内该合上的开关已合但该跳开的开关未跳开，快切装置将执行去耦合功能，跳开刚合上的开关。
- ◆ 低压减载功能（选配）
- 受变压器容量限制，母联方式运行时（母联在合位），根据电压滑差、欠压及过流起动减载功能，跳开非重要负载，保障系统的连续可靠运行。

5. 切换过程简介

5.1 切换流程框图

DCM635 电源无扰动快速切换装置提供七种起动方式。手动起动时支持并联、同时和串联。误跳支持串联，其他五种起动方式支持串联、同时切换方式。并联切换方式只有快速切换实现方式，串联和同时支持快速、同捕、残压和长延时四种切换实现方式。

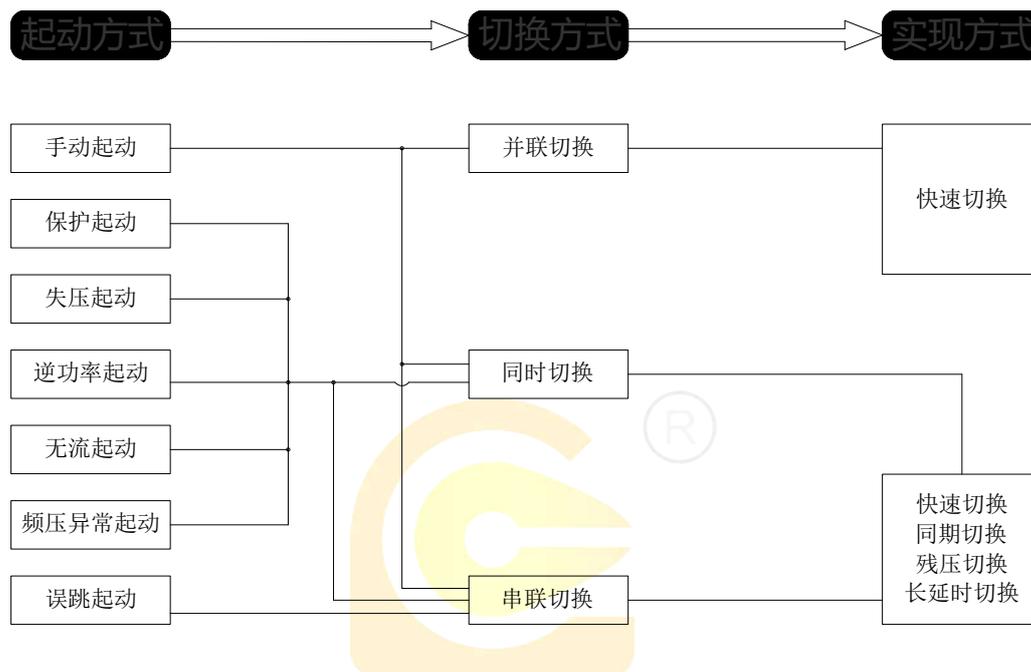


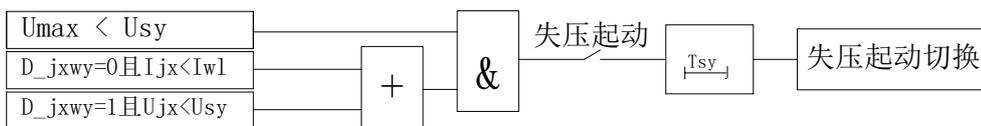
图 5-1 切换流程框图

5.2 起动方式

DCM635 电源无扰动快速切换装置提供手动起动、保护起动、失压起动、逆功率起动、无流起动、频压起动和误跳起动方式，共七种方式。

- ◆ **手动起动。**手动起动方式主要用于系统倒闸、进线检修以及故障后进线恢复，由手动按钮通过开入量触发切换功能。装置的手动起动针对母联运行方式和进线运行方式设置针对的切换逻辑，进线方式时，手动起动能够实现1进线和2进线之间的互相切换。母联方式时分别通过“手动起动一”起动1进线和母联的切换，“手动起动二”起动2进线和母联的切换。
- ◆ **保护起动。**将电源侧上一级快速主保护接点引入到快切装置中起动切换，系统充电完成后正常运行，一旦检测到上一级主保护动作信号，快切装置立即起动切换，断开故障线路，投入备用电源。

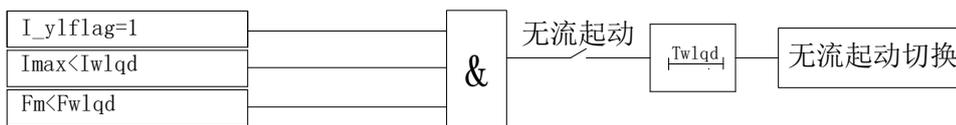
- ◆ 误跳起动。系统充电完成后正常运行时，处于合位的开关突然跳开且该侧进线电流小于无流定值，则装置起动误跳切换，合上另一侧电源以保证母线供电。
- ◆ 失压起动。装置提供失压检进线电压和失压检进线电流两种判据供用户选择，并通过“失压检进线无压”控制字来进行选择。当“失压检进线无压”控制字为1时，如果装置检测到母线三相电压与进线电压均低于失压起动整定值，则经整定延时装置起动切换功能。当“失压检进线无压”控制字为0时，当检测到母线三相电压均低于失压起动整定值且进线无流，经整定延时装置起动切换功能。此起动方式可通过定值中控制字投退。失压起动逻辑如下：



注： U_{max} : 母线电压最大值
 U_{sy} : 失压起动电压定值
 D_{jxwy} : 失压检进线无压
 I_{jx} : 进线电流
 I_{wl} : 无流定值
 T_{sy} : 失压起动延时

图 5-2 失压起动切换逻辑图

- ◆ 无流起动。当装置检测到进线电流从有流（大于无流起动整定值）到无流（小于无流起动整定值），且母线频率小于无流起动频率定值时，装置经整定延时起动切换功能。无流起动方式主要用于进线本侧保护无法接入到装置的工况。其逻辑如下：



注： I_{ylflag} : 进线有流标志
 I_{max} : 进线电流最大值
 I_{wlqd} : 无流起动电流
 F_m : 故障母线频率
 F_{wlqd} : 无流起动频率
 T_{wlqd} : 无流起动延时

图 5-3 无流起动切换逻辑图

- ◆ 逆功率起动。当无进线快速保护接点起动装置切换时，用此起动判据可实现故障情况下的快速切换。逻辑如下：



更多产品资料，请联系区域办事处

总 部：025-66920807

华东区：13913935632

华南区：13770678408

华中区：19825008868

华北区：18252064299

技术支持

售 前：18951752326

售 后：19822626076

总 监：13851849418