

IDG-210 智能开关控制器

产品说明书

Ver1.00

南京汉启能源技术有限公司

2016 年 10 月

重要提示

感谢您使用汉启公司的产品。为了安全、正确、高效地使用本装置，请您务必注意以下重要提示：

- 1) 本说明书仅适用于 *IDG-210* 智能开关控制器。
- 2) 请仔细阅读本说明书，并按照说明书的规定调整、测试和操作。如有随机资料，请以随机资料为准。
- 3) 为防止装置损坏，严禁带电插拔装置各插件、触摸印制电路板上的芯片和器件。
- 4) 请使用合格的测试仪器和设备对装置进行试验和检测。
- 5) 装置如出现异常或需维修，请及时与我公司联系。

电话： 025-58866299

传真：

邮箱： postmaster@hanqi-tech.com

地址： 南京市浦滨路 88 号紫金创业（浦口）社区 C 座 712 室

版本： 1.0

编写： 邢晓恒

审核： 孔林惠子

批准： 衣晓波

目 录

第一章 总体说明.....	1
1.1 遵循标准.....	1
1.2 命名规则.....	1
1.3 主要特点.....	2
1.4 性能参数.....	2
1.5 技术参数.....	3
第二章 基本功能.....	5
2.1 开关控制.....	5
2.2 遥信.....	5
2.3 遥测.....	5
2.4 通信.....	6
2.5 数据存储.....	6
第三章 扩展功能.....	8
3.1 继电保护.....	8
3.1.1 短路告警.....	8
3.1.2 线路接地告警.....	8
3.1.3 速断保护.....	9
3.1.4 过流保护.....	9
3.2 故障处理.....	9
3.2.1 相间短路故障.....	9
3.2.2 单相接地故障.....	10

3.3 重合闸.....	11
3.3 通信管理.....	12
3.4 可靠性.....	13
第四章 结构与安装.....	14
4.1 面板结构.....	14
4.2 操作界面.....	14
4.2.1 界面说明.....	14
4.2.2 定值设置窗内指示灯.....	14
4.2.3 定值设定范围及功能.....	15
4.3 航插说明.....	16
4.3.1 电源输入航插.....	16
4.3.2 电流输入航插.....	16
4.3.3 电流输入航插.....	17
4.4 安装说明.....	18
4.4.1 柱上安装.....	18
4.4.2 电缆连接.....	19
第五章 使用与维护.....	20
5.1 调试.....	20
5.2 维护.....	20

第一章 总体说明

1.1 遵循标准

- DL/T 721-2013 配电网自动化系统远方终端
- DL/T 814-2013 配电自动化系统技术规范
- Q/GDW 1738 配电网规划设计技术导则
- IEC 870-5-101 远动设备及系统 第5部分 传输规约 第101篇 基本远动任务配套标准
- IEC 870-5-104 远动设备及系统 第5-104部分 :传输规约采用标准传输协议子集的 IEC 60870-5-101 网络访问
- GB 4208-93 外壳防护等级
- GB/T 17626.9-2011 电磁兼容性实验和测量技术 脉冲磁场抗扰度实验
- GB/T 17626.4-2008 电磁兼容性实验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度实验
- GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

1.2 命名规则

IDG-210

IDG 为 Intelligent distribution Grid 的首字母缩写 ,代表产品特性与应用场景。

210 第一位数字代表产品 , 1 代表故障指示器 , 2 代表智能开关控制器 , 3 代表智能馈线终端 (FTU) , 5 代表智能开闭所终端 , 后面两位数代表产品代际和版本 , 代际从 1 开始 , 版本从 0 开始编号。

1.3 主要特点

- 外壳采用圆桶型设计，SMC 不饱和聚酯材料，可适应严酷的工作环境，具有防风、防潮、防震、抗凝露等功能
- 采用高性能、低功耗、嵌入式的 ARM Cortex M4 处理器，输入输出都经电气隔离，电磁兼容性好，抗干扰能力强，完全适应户外恶劣的运行条件；
- 低功耗的硬件平台，可保证在失电情况下，控制器靠超级电容供电仍可对开关进行分合操作，并把故障信息上送到监控中心；
- 丰富的信号灯指示，为调试和运维提供了方便有效的手段；
- 通讯方式丰富，RS485，RS232 以及以 2 个以太网口可供选择，很好的满足配电网通讯多样性要求；
- 大容量的 RAM 存储空间，可进行位置记录，遥信变位 SOE 顺序记录，故障记录，日整点数据，日极值数据，录波数据等丰富的历史数据存储。

1.4 性能参数

表 1-1 性能参数

项目	描述
环境条件	环境温度：-40°C ~ +85°C， 海拔高度：≤2000 米， 相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 95%，同时该月的月平均最低温度为 25°C 且表面无凝露也不结冰， 最大风速：≤25m/s 大气压力：70kPa ~ 110kPa。

电气绝缘	<p>介质强度：承受交流电压为 2kV（强电回路）或 500V（弱电回路）、频率为 50Hz、历时 1min 的介质强度试验，而无击穿和闪络现象；</p> <p>绝缘电阻：不小于 100M Ω；</p> <p>冲击电压：可承受峰值为 5kV（强电回路）或 1kV（弱电回路）的标准雷电波的冲击电压。</p>
机械性能	<p>振动：装置能承受 GB/T 11287（IDT IEC60255-21-1）规定的 I 级振动响应和振动耐受试验；</p> <p>冲击和碰撞：装置能承受 GB/T 14537（IDT IEC60255-21-2）规定的 I 级冲击响应和冲击耐受试验，以及 I 级碰撞试验；</p> <p>地震：装置符合 IEC60255-21-3 要求。</p>
电磁兼容性	<p>高频干扰：可承受 GB/T 15153.1 中规定的试验严酷等级为 IV 级干扰试验；</p> <p>静电放电干扰：可承受 GB/T 15153.1 规定的IV级（接触放电 8kV）静电放电干扰试验。</p> <p>工频磁场和阻尼振荡磁场干扰：可承受 GB/T 15153.1 规定的IV级（100V/m）的工频磁场和阻尼振荡磁场干扰试验。</p>

1.5 技术参数

表 1-2 技术参数

工作电源	输入工作电压	AC220V，（±20%可波动）
	输入频率	50Hz
	整机功耗	<10VA
	每个采样回路功率消耗	<0.5VA

交流采样	电压测量范围	0~300v (测量精度 0.5%)
	电流测量范围	20 倍额定电流 (测量精度 0.5%)
	功率测量精度	1%
	频率测量范围	45~65HZ (测量精度 0.01HZ)
遥信参数	开关量输入	DC24V
	SOE 分辨率	<2ms
	消抖时间	0~60000ms (可设置)
开出参数	触点容量	DC48V/10A
	输出宽度	10~60000ms (可设置)
保护参数	动作时间	<40ms
	相间保护电流	0.5~5A (可调)
	相间保护延时	0.3S (可设置)
	零序保护电流	10mA~200mA (可调)
	零序保护延时	0~2s (可调)
	整定值误差	±5%
	守时精度	24 小时误差 <2s
电磁兼容性	抗浪涌干扰能力	最严酷级IV级标准
	抗快速瞬变脉冲群干扰能力	最严酷级IV级标准
	抗工频磁场干扰能力	最严酷级IV级标准
	抗高频磁场干扰能力	最严酷级IV级标准
	抗阻尼振荡磁场干扰能力	最严酷级IV级标准

第二章 基本功能

IDG-210 开关控制器可实现开关控制、遥信、遥测、通信和数据存储等基本功能。

2.1 开关控制

- 储能报警：控制器与分界开关本体连接后，如开关在合位而又未进行分闸储能，则未储能告警指示灯亮，提示进行储能操作，并闭合未储能出口为开关提供储能电源。储能操作后，报警自动解除。
- 故障报警：控制器自动运行时，若保护动作执行分闸操作后，外部告警信号指示灯电亮，提示用户界内发生了故障。
- 就地操作：可通过将控制器控制旋钮手柄就行就地分/合闸操作。
- 远方操作（遥控）：可通过配网管理后台进行远方分/合闸操作。

2.2 遥信

- 完成状态量的采集，如：开关分/合闸位置、远方/就地操作把手位置、弹簧储能位置、接地刀闸位置、电源失电信号、后备电源欠压信号等；
- 完成事件记录的采集：采集遥信变位，事故遥信，有事件顺序记录（SOE），并可向主站或子站发送状态量。
- 软遥信生成，包括：装置故障信号，各线路的过负荷、单相接地、过电流、相间短路、零序过电压、零序过电流信号等；故障信号优先传送。

2.3 遥测

- 交流采样：通过采集、转换、处理模拟量并可同时向主站传送，实现电流、电压量的测量，实时监视馈电线路的运行状况。其中采集模拟量包括：
 - Uab,Ucb 线电压、零序电压，三相电流、零序电流；

- 总有功功率；
- 总无功功率；
- 功率因数；
- 频率；
- 电流电压相位；
- 直流采样：采集蓄电池、超级电容器等后备电源直流电压，现场其他传感器的直流传感测量量等。
- 低端小电流采集：在安装 600/5 的 CT 时，最小能精确采集到 7A 的一次电流。

2.4 通信

- 支持多种通讯方式：装置集成有 1 个 RS232 口，2 个以太网接口。所有通讯口均经过光电隔离，具有良好的抗干扰和防雷特性。适用于光纤、载波、无线、专线等各种通信方式；
- 通讯规约灵活配置：具有丰富的通信规约，如 104、DNP3.0、101、SC1801、CAN2.0B 等各种规约，能与国内配电自动化系统各厂家设备接口。
- 数据传输功能：与主站（子站）通信，实现数据转发、信息上送、接受并执行主站（子站）下发的控制命令，配合完成开关操作、集中式馈线自动化等功能；
- 对时功能：能与主站通信，并具有接受主站校时功能，与系统时钟保持同步，使事件记录具有可比性。

2.5 数据存储

- TCOS 循环记录不少于 1024 条 TCOS 记录，并以文件方式上传最新的 1024

条记录；

- 定点与极值：循环记录不少于 31 天定点和极值记录，定点数据每天间隔产生 96 条，极值记录每天产生 1 条，并以文件传输方式上传最新 31 天的记录；
- 遥控操作：循环记录不少于 30 条遥控操作记录，并以文件传输方式上传最新 30 条遥控操作的记录。



第三章 扩展功能

IDG210 开关控制器可以实现继电保护、故障处理、重合闸、通信管理和运行维护功能。

3.1 继电保护

3.1.1 短路告警

每个间隔配置一个短路告警检测电流定值和时限定值，作为过流检测。过流检测只告警，不动作出口。



图 3-1 短路告警检测逻辑图

3.1.2 线路接地告警

每个间隔配置一个接地告警检测定值和时限定值，作为单相接地检测。接地过流检测只告警，不动作出口。3I₀ 可以自采，也可以装置通过 I_a、I_b、I_c 计算得出。

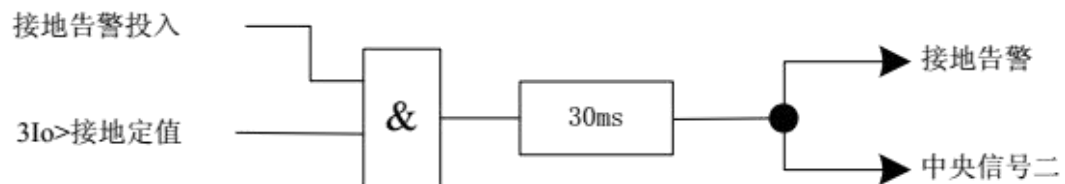


图 3-2 接地告警检测逻辑图

3.1.3 速断保护

IDG-210 开关控制器速断跳闸时序如下图所示，当电流值达到速断定值时，控制器启动速断保护，开关立刻跳闸。

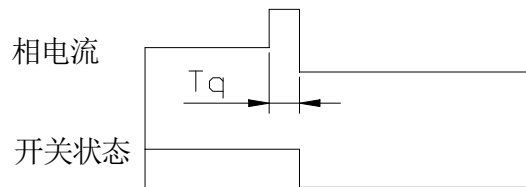


图 3-3 速断保护时序图

3.1.4 过流保护

IDG-210 开关控制器过流跳闸时序如下图所示，当电流值达到过流定值时，控制器启动过流保护，经过设定的延时后，开关跳闸。

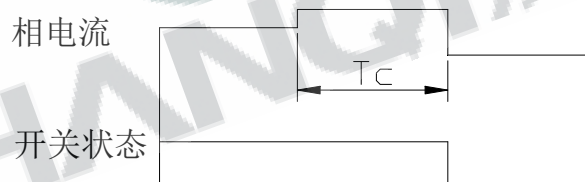


图 3-4 过流保护时序图

3.2 故障处理

3.2.1 相间短路故障

IDG-210 开关控制器采集 A、C 相电流与定值比较来判定是否发生用户用户界内的相间短路故障，并记忆相间短路故障状态，当变电站出线开关保护动作后，控制器令分界负荷开关在无压无流的状态下分闸。变电站重合后，故障点已被隔离，相邻用户恢复供电。

3.2.2 单相接地故障

IDG-210 开关控制器可通过设定定值，切除用户界内单相接地故障。当故障发生时，控制器采集零序故障电流值与所设定的零序电流定值，启动延时计时，在计时超过零序保护动作延时时间设定值后，执行保护动作，控制器令开关迅速分闸，切除用户界内故障。

- 中性点不接地方式

对于中性点不接地方式，故障发生在用户侧时，电路原理图如下：

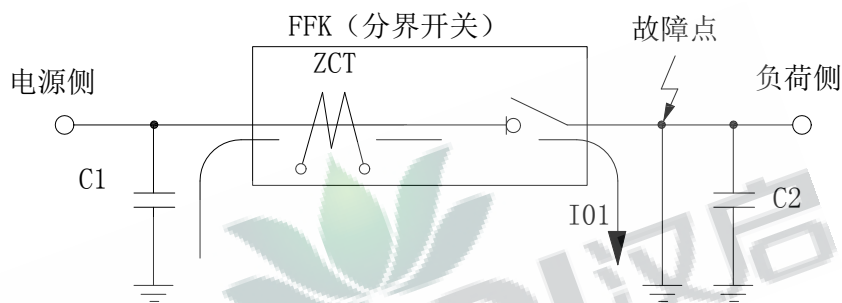


图 3-5 中性点不接地方式用户侧接地故障电路原理图

故障发生在电源侧时，电路原理图如下：

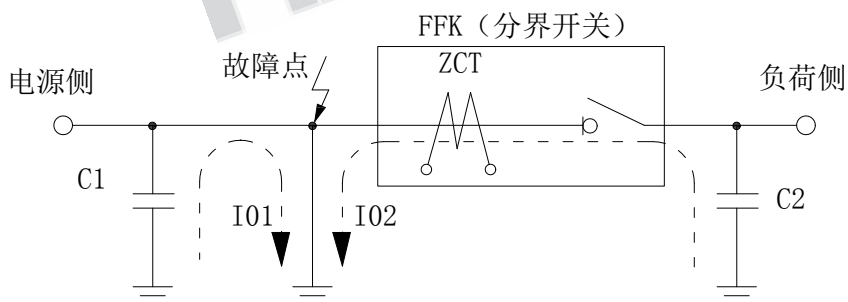


图 3-6 中性点不接地方式电源侧接地故障电路原理图

接地故障发生在用户界外时，检出的零序电流很小，而接地故障发生在用户界内时检出的零序电流很大。

- 中性点经消弧线圈接地故障处理

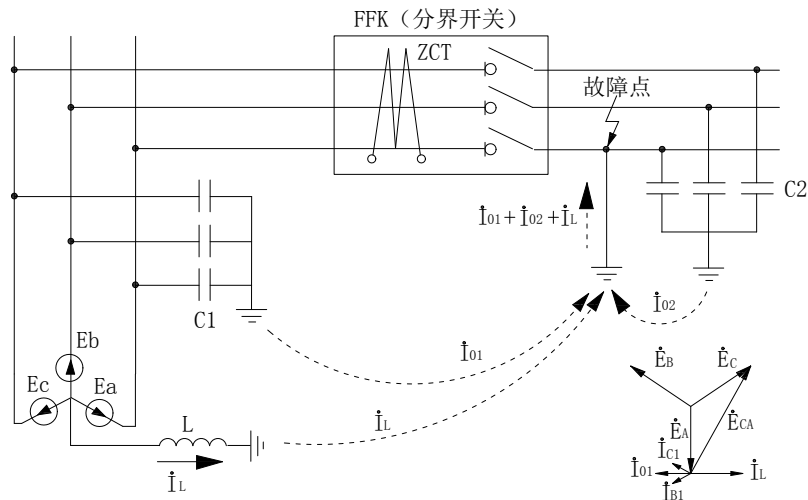


图 3-7 中性点经消弧线圈接地故障电路原理图

一般来讲，用户界内检出的零序电流（补偿后）仍远大于用户界外发生接地故障时检出的零序电流。

对于中性点不接地系统或中性点经消弧线圈接地系统，单相接地故障发生时变电站不跳闸，控制器的零序保护动作延时时间整定值只需躲过瞬时接地故障的判定即可。

- 中性点经小电阻接地

对于中性点经小电阻接地系统，单相接地故障发生时，变电站会发生保护跳闸，控制器的零序保护动作延时时间整定值必须考虑与变电站零序保护的时间配合，整定值既要躲过瞬时接地故障的判定，又要使分界开关先于变电站保护动作而执行分闸。

3.3 重合闸

IDG-210 开关控制器最多可以设置三次重合闸。重合闸时间 0.1-599.9S 可调。

- 一次重合闸

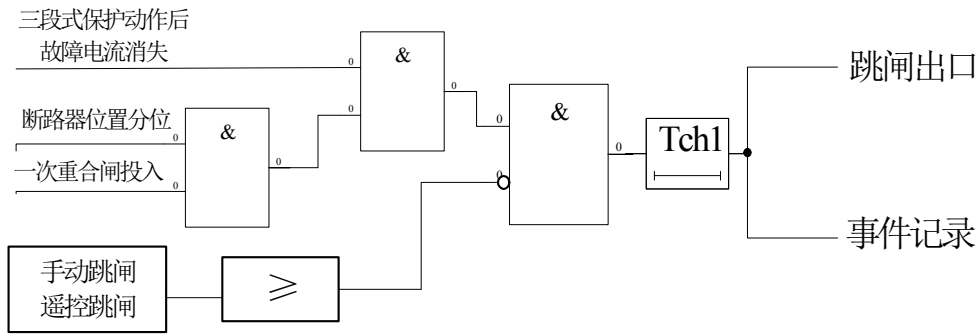


图 3-8 三相一次重合闸逻辑图

● 二次重合闸



图 3-9 三相二次重合闸逻辑图

● 三次重合闸

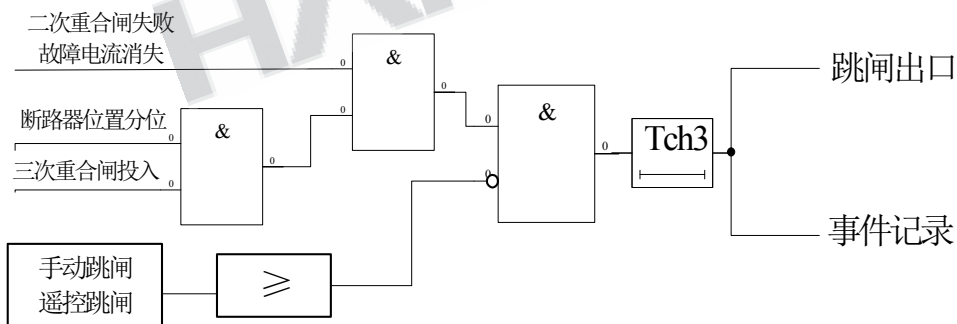


图 3-10 三相三次重合闸逻辑图

3.3 通信管理

可以将 IDG-210 开关控制器一台为主单元，以通信方式收集其它终端装置的信息，集中处理并向主站（子站）转发。

其它智能装置的信息采集转发功能，可以以通信方式采集附近 TTU、电流表

等智能设备的信息，集中处理并向主站（子站）转发。

3.4 可靠性

- 程序自恢复功能：装置内部具有软、硬件 Watchdog，实时监视程序运行状态，异常时自动复位重启；串行口、以太网口等的通信端口具有软件 Watchdog，长时间没有数据收发时能自动复位该端口。
- 多种电压等级的电源供电功能：双路交/直流电源 + 后备电源的三电源工作方式；适用多电压等级的供电电源，包括 AC220V/DC220V/AC110V/DC110V、DC48V 或 DC24V 等；支持 CT 取电方式的供电电源、支持电容器储能式电源。
- 多种开关的控制及测量接口技术，可适用于目前国内各种负荷开关及断路器的测控需求。
- RS485 通信接口的防误接线功能。
- 电源失电保护功能，装置信息在失电时保护在内部存储器（FLASHRAM、DALLASRAM）中，可达十年。

第四章 结构与安装

4.1 面板结构

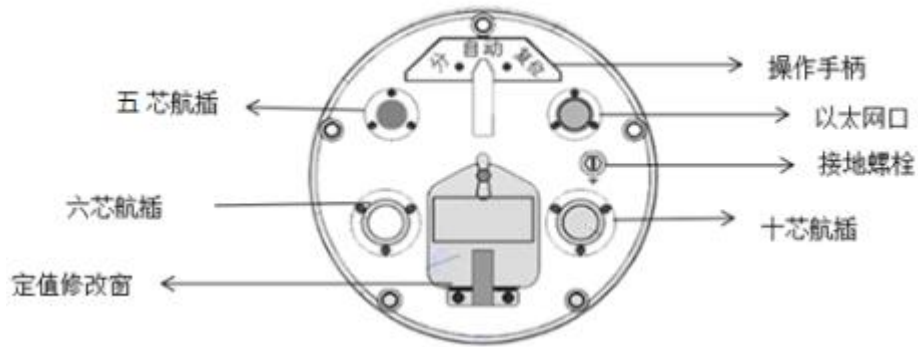


图 4-1 面板结构说明图

4.2 操作界面

4.2.1 界面说明

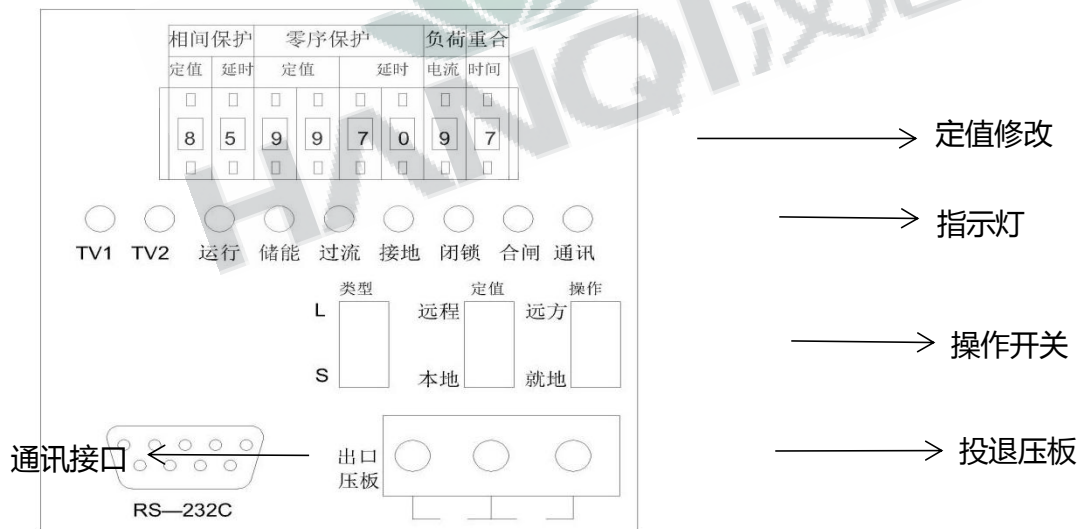


图 4-2 操作界面说明图

4.2.2 定值设置窗内指示灯

表 4-1 面板指示灯定义

序号	指示灯标识	指示灯定义
1	运行	指示装置运行状况，正常工作时周期性（约 1 秒）闪烁
2	储能	开关未储能则指示灯亮
3	TV	TV 有电则指示灯亮，装置工作电源有电
4	合位	开关处于合闸位置时指示灯点亮
6	闭锁	开关处于闭锁状态则指示灯亮
7	接地	线路发生接地故障则指示灯点亮（零序超定值）
8	通讯	开关与外部设备连接通讯时灯亮

4.2.3 定值设定范围及功能

表 4-2 定制设定范围及功能

序号	功能	范围	保护功能
1	速断电流定值	0-49.5A（0 为退出）	速断保护
2	过流电流定值	0-49.5A（0 为退出）	过流保护
3	过流延时时间	0-9900 ms	
4	零序电流定值	0 -10.0A（0：退出）	零序定值
5	零序延时时间	0-6000.0S（65535：告警）	
6	时间间隔	0-9S（0：退出）	重合间隔
7	重合次数	0-9 次（0：退出）	重合次数

4.3 航插说明

IDG-210 开关控制器采用航插连接方式，电气接口严格按照国网“三遥”动作型 FTU 的要求定义。

4.3.1 电源输入航插

表 4-3 5 芯电源输入及电压接口

引脚号	标记	标记说明	电缆规格	说明
1	Ua	A 相电压 二次侧电压	RVVP1.5mm ²	 <p>额定电压/电流：250V/40A；</p> <p>耐电压：AC2000V；</p> <p>绝缘阻抗：常态>2000MΩ；</p> <p>接触电阻：<3mΩ；</p> <p>接触件：铜合金镀金；</p> <p>壳体：铜合金镀镍；</p> <p>工作温度-40℃~+125℃。</p>
2	Uc	C 相电压 二次侧电压	RVVP1.5mm ²	
3	Un	N 相电压 二次侧电压	RVVP1.5mm ²	
4	Da	零序电压 Da	RVVP1.5mm ²	
5	Dn	零序电压 Dn	RVVP1.5mm ²	

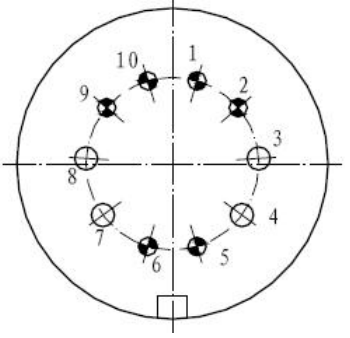
4.3.2 电流输入航插

表 4-4 CT-6 芯电流输入接口

引脚号	标记	标记说明	电缆规格	说明
1	Ia	A 相电流 Ia	RVVP2.5mm ²	 <p> 额定电压/电流：250V/40A； 耐电压：AC2000V； 绝缘阻抗：常态>2000MΩ； 接触电阻：<3mΩ； 接触件：铜合金镀金； 壳体：铜合金镀镍； 工作温度-40℃~+125℃。 </p>
2	Ib	B 相电流 Ib	RVVP2.5mm ²	
3	Ic	C 相电流 Ic	RVVP2.5mm ²	
4	In	相电流公共端	RVVP2.5mm ²	
5	I0	零序电流 I0	RVVP2.5mm ²	
6	I0com	零序电流公共端	RVVP2.5mm ²	

4.3.3 电流输入航插

表 4-5 10 芯电流输入接口

引脚号	标记	标记说明	电缆规格	说明
1	HW	合位	RVVP1.0mm ²	
2	FW	分位	RVVP1.0mm ²	
3	CN-	储能 CN-	RVVP1.0mm ²	
4	CN+	储能 CN+	RVVP1.5mm ²	

5	WCN	未储能位	RVVP1.5mm ²	额定电压：250V； 额定电流：20A/Φ2, 13A/Φ1.59； 耐电压：AC2000V； 绝缘阻抗：常态>2000MΩ； 接触电阻：<3mΩ 接触件：铜合金镀金； 壳体：铜合金镀镍； 工作温度：-40℃~+125℃。
6	YXCOM	遥信公共端	RVVP1.0mm ²	
7	HZ-	合闸输出-	RVVP1.5mm ²	
8	HZ+	合闸输出+	RVVP1.5mm ²	
9	FZ-	分闸输出-	RVVP1.5mm ²	
10	FZ+	分闸输出+	RVVP1.5mm ²	

4.4 安装说明

4.4.1 柱上安装

IDG-210 开关控制器配合抱箍安装在线杆上，安装示意如图 4-3。

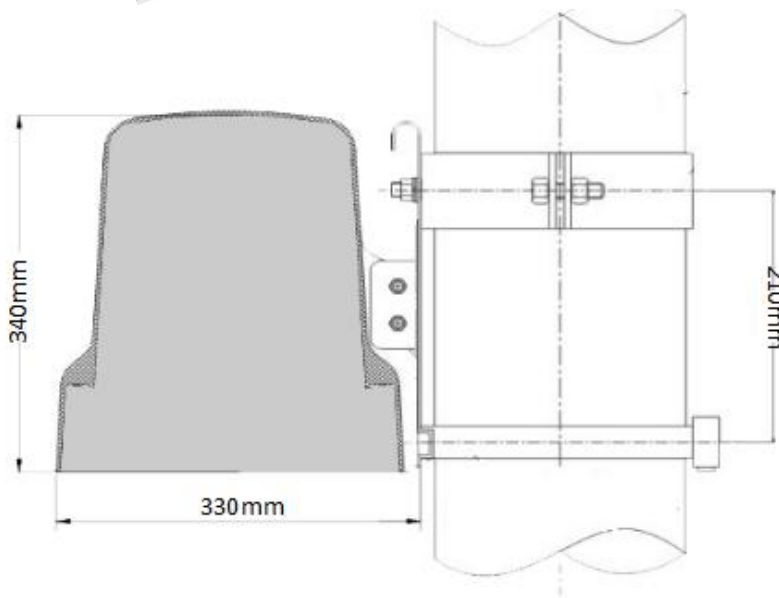


图 4-3 柱上安装说明图

4.4.2 电缆连接

控制器与柱上开关通过电缆连接，并接入底线，连接方式如图 4-4。

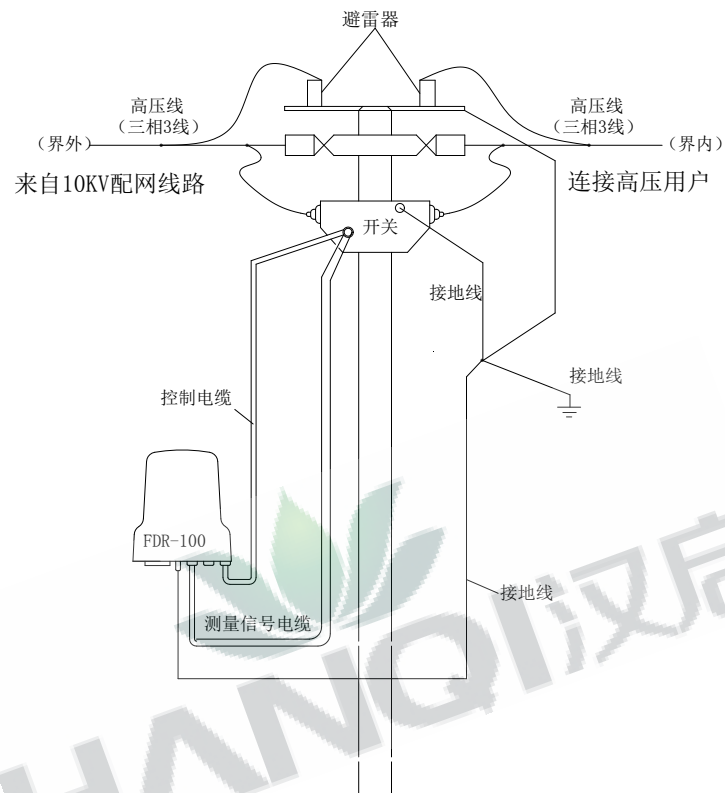


图 4-4 控制器外部电缆连接图

第五章 使用与维护

5.1 调试

IDG-210 开关控制器可以当地或远方调试。

各种指示灯可以指示系统运行状态。

- 正常运行状态
 - 电流、电压相序正确；
 - 投入电源，运行指示灯闪烁，告警灯灭；
 - 如有 MMI 面板，则 MMI 面板运行正常；
 - 数据量采集物理通道与维护工具显示一致。

5.2 维护

IDG-210 开关控制器提供远程和本地维护接口，使得运行人员可在本地或主站等远方完成对其维护

- 专用后台维护软件
 - 具有装置安装站点信息描述、终端运行参数设置、终端运行工况监视、各线路定值整定、转发配置设置、实时数据监视、模拟量精度校验、历史数据读取、历史记录读取等应用功能；
 - 具有相应终端站点信息、运行参数、线路定值、转发配置等以文件存储形式的离线管理功能，并可以根据需要将读取的历史数据、历史记录等以文件形式保存。