



知祺电力自动化有限公司
Gekee Electrical Automation Co., Ltd

GKP140系列微机保护测控装置

用户操作手册

上海知祺电力自动化有限公司
SHANGHAI GEKEE ELECTRICAL POWER AUTOMATION CO.,LTD.

目 录

1	简 介.....	2
2	安 装.....	4
3	操作说明.....	8
4	保护原理.....	17
5	调试大纲.....	30
附录A	技术参数表.....	32
附录B	系统参数整定表.....	34
附录C	典型电气接线图.....	36

1 简介

1.1 应用范围

GKP140系列微机保护测控装置是我公司推出的以电流电压保护为基本配置的数字式保护单元，适用于35kV及以下电压等级的小电流接地系统，作为各类电气设备和线路的主保护或后备保护。

针对被保护设备及保护要求的不同，GKP140系列的各种型号及功能如下：

- ◆ GKP140S——组合式电流保护装置
- ◆ GKP140T——厂用变压器保护装置
- ◆ GKP140C——高压电容器保护装置
- ◆ GKP140M——高压电动机保护装置
- ◆ GKP140L——线路保护装置

GKP140系列数字式多功能继电器保护功能配置表：

保护	GKP140S	GKP140T	GKP140C	GKP140M	GKP140L
电流速断	√	√	√	√	√
限时电流速断	√				√
定时限过流	√	√	√	√	√
反时限过流	√				
后加速	√				√
过负荷	√	√			
负序电流	√	√	√	√	
零序电流	√	√	√	√	√
过电压			√	√	
低电压			√	√	
失压			√	√	√
零序电压			√		√
低周减载					√
重合闸					√
备自投					√
过热				√	
启动时间过长				√	
定时限 I _x 过流		√			
反时限 I _x 过流		√			
轻瓦斯告警	√	√			
重瓦斯跳闸	√	√			
高温告警	√	√		√	
超温跳闸	√	√		√	
CT 断线	√	√	√	√	√
PT 断线			√	√	√
跳闸回路断线	√	√	√	√	√

1.2 主要特点

- ◆ GKP140系列微机保护测控装置不仅拥有继电保护完整的保护功能，而且对所有测量量进行数字化的处理和计算，保证了继电保护的可靠性和安全性。它彻底抛弃了旧式保护继电器的体积大、二次接线繁琐、不易维护的缺点。
- ◆ GKP140系列微机保护测控装置采用了高性能的DSP数字信号处理器，具有极强的数据处理、逻辑运算和信息存储能力，具有先进内核结构、高速运算能力和实时信号处理等优良特性，各种继电保护算法可以轻松完成。
- ◆ 全封闭金属机箱，具有很强的抗静电、抗电磁干扰、抗机械振动能力，适合于分布式就地安装在开关柜上；装置设计新颖，结构合理，便于安装、配线和调试。
- ◆ 产品具有优异的抗干扰性能，顺利通过了 IEC60255-22-4 标准规定的III级快速瞬变干扰试验、IEC60255-22-2 标准规定的III级静电放电试验。
- ◆ 表面贴工艺，重要器件（如电源模块、互感器、继电器、液晶显示器、接线端子等）均采用国内外知名企业的成熟产品，保证装置平均无故障时间大于 100,000 小时。
- ◆ 完善的自检能力，发现装置异常能自动告警；具有自保护能力，能有效防止接线错误和非正常运行引起的装置永久性损坏。
- ◆ 人机接口符合人机工程设计要求，蓝色液晶屏幕显示（128×64），菜单化设计，全中文显示。可显示内容包括测量数据、开关量状态、实时波形、事件记录、保护定值和系统参数等等。

2 安 装

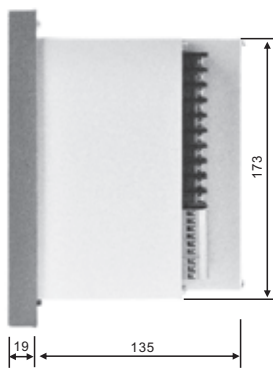
危险：在安装 GKP140过程中，装置带有的危险电压有可能会造成设备永久性损坏或人员伤亡。这些电压主要分布在装置端子条和交流电流输入、交流电压输入、开关量输入、继电器输出和工作电源、控制电源等回路。本装置的安装、调试和检修操作仅限于经过授权和严格培训的工程技术人员。

2.1 开孔和固定

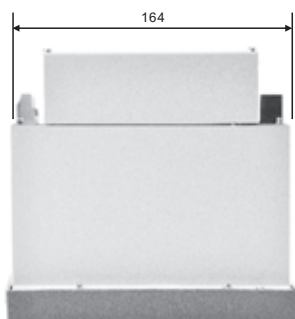
外观及尺寸



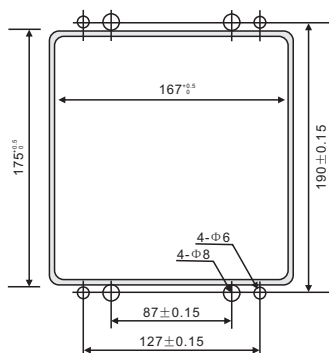
正视图



侧视图



俯视图



安装开孔图

环境条件

GKP140必须安装在远离热源和强电磁场的干燥、整洁处（如开关柜二次仪表室）。要求安装装置的屏柜能够防止装置遭受油气、盐雾、灰尘、腐蚀性蒸汽或其它能通过空气扩散的有害物质的污染。为便于接线和现场调试，要求屏柜的门能完全打开，安装空间有一定的裕量，用于接线和放置柜内端子排、短接片、按钮、指示灯及其它附件。

具体安装操作

首先要在屏柜前面板上开孔，具体开孔尺寸参见上页《外观及尺寸》。将装置从正面推入方孔内，然后分别安装四个安装螺丝，用力拧紧，使装置面板贴紧在屏柜前面板上，要求无晃动，无倾斜。

注意：在现场安装过程中，操作人员可能会碰到紧挨装置的开关或断路器，应该对这些开关或断路器做上相关标记或采取其它安全措施，避免造成安全事故。

2.2 接线

GKP140后面板的端子分左右排列，如图2.2所示。其中宽度为10mm的黑色大端子（指电流回路接线端子），由于接入装置的电流可能较大，接线时要求制作U型或O型线头，以增大接触面积，并保证可靠连接；其它宽度为5mm的绿色小端子（指直流输入回路、开关量输入回路、信号继电器输出回路、断路器操作回路、电压回路和电源的接线端子），接线时应制作针型线头。

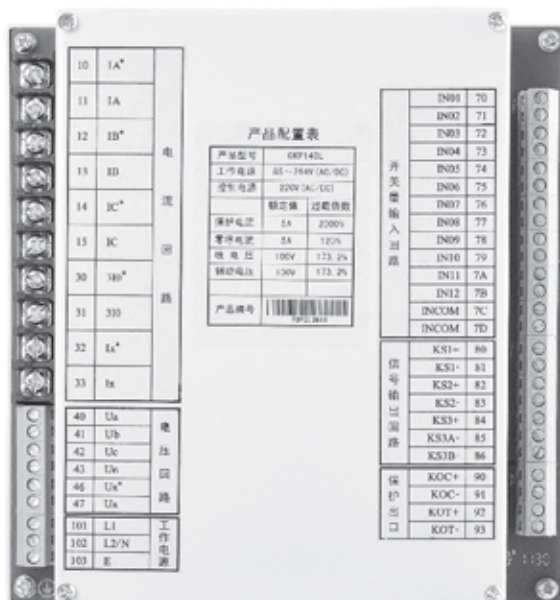


图 2.2 GKP140 后面板接线端子图

注意：

1. 所有接线必须严格按照工程接线图纸进行，根据导线电气编号按顺序接线。一旦接线完成，严禁随意更改或触碰端子。
2. 装置的继电器输出涉及到断路器分闸/合闸操作，因此需要特定的防范措施。
3. 由于工程人员在现场检修、升级或更换GKP140时，需要断开装置与运行系统间的所有电气接线，并从屏柜上取下装置，因此在初始安装时，就应该全面考虑以下操作的方便性；
4. 交流电压输入回路应该有装在源端的空气开关或保险丝进行保护，保证装置能被安全断开；
5. 交流电流输入回路应该装设电流短接片，使装置在电流互感器不开路情况下能被安全断开；
6. 所有导线的布置和走线都应该以方便于在装置端子上拆线、打开装置后盖，甚至将装置整个拆除为原则。
7. GKP140系列产品根据不同的型号，背面端子定义会有所不同，具体请参见《附录C 典型电气接线图》。

2.3 维护

GKP140系列微机保护测控装置的平均无故障时间为100,000小时（相当于11年）。在装置正常工作期限内，不需要用户投入额外的维护工作。

2.4 现场服务注意事项

为防止由于误操作引起GKP140装置的损坏和安全事故，在现场检修、升级和更换装置时必须将装置的所有电气接线从运行系统中断开，并从屏柜上拆下装置。

在电压/电流互感器一次侧有电的情况下，其二次侧将会产生危险的电压和电流，因此在现场安装或检修设备时，必须采取适当的安全防范措施，如断开电压互感器一次侧或二次侧保险丝，短接电流互感器二次侧接线等。

3 操作说明

3.1 上电

注意：只有当所有安装操作和电气接线已完成，并检查确认安装和接线正确后，才可以对装置进行上电操作。为防止可能发生的意外情况，在装置第一次上电之前，应将各种受装置出口继电器控制的一次设备退出运行。

主机模块初始化

GKP140主机模块上电初始化时，直接从装置的串行FLASH芯片读取系统参数、保护定值等数据，并检查这些数据的正确性；在读取数据并检查无误后，主机模块的初始化工作完成。如果从串行FLASH芯片读取数据失败，则装置会禁止相关的功能（包括保护、测量、监视、控制等），并发送装置自检出错信号。

面板模块初始化

GKP140面板模块的上电初始化过程如下：

1. 初始化程序首先测试装置面板上所有指示灯和液晶显示屏，此过程中所有指示灯和液晶显示屏背光全部点亮；
2. 等待主机模块初始化完成；
3. 面板模块通过并行通信方式从主机模块接收系统参数、保护定值等数据；
4. 关闭所有指示灯，液晶显示屏上显示主菜单。

注意：如果在初始化过程中，面板上的所有指示灯和显示屏背光一直处于亮的状态，则表示主机模块初始化异常，请立即与我司客户服务中心联系。

3.2 面板操作

面板功能

GKP140的前面板设计简洁明了、布置合理，符合人机工程设计要求，如图3.2以GKP140L为例所示。面板主要部件包括：

- ① 液晶显示屏
- ② 液晶显示屏操作按键
- ③ 保护状态指示区
- ④ 装置运行指示区
- ⑤ 装置复归按键
- ⑥ 告警状态指示区



图 3.2 GKP140 操作面板

液晶显示屏

GKP140的液晶显示屏采用分辨率为128×64蓝色背光LCD显示器，其对比度在出厂前已由厂家调节到最佳状态（常温20℃下），一般情况下，不需要用户在现场重新调整液晶显示对比度。为了延长液晶显示屏的使用寿命，GKP140在出厂时都设定了屏幕保护方案，即：在用户最后一次按键操作五分钟后，装置将自动关闭液晶显示屏，即处于屏幕保护状态；按任意键，显示屏和背光电源将全部打开，液晶显示屏恢复到正常显示状态。在装置有故障、告警或自检出错信号时，显示屏和背光电源将自动打开，屏幕保护功能自动取消。

液晶显示屏操作按键

液晶显示屏操作按键包括“▲”、“▼”、“确认”、“取消”四个按键。GKP140 的显示屏分三种状态，即主菜单状态、子菜单状态和显示画面状态。

当显示屏处于主菜单状态时，“▲”、“▼”按键用于向上、向下移动条形光标，按“确认”键进入子菜单或对应画面状态，主菜单不响应“取消”按键的操作；

当显示屏处于子菜单状态时，“▲”、“▼”按键用于向上、向下移动条形光标，按“确认”键进入对应画面状态，子菜单响应“取消”按键并回到主菜单状态；

当显示屏处于画面状态时，“▲”、“▼”按键用于向上、向下翻页，按“取消”键从画面状态返回到主菜单或子菜单状态，此时系统对“确认”按键的操作不作响应。

保护状态指示区

采用双色LED指示相应保护的投退与保护动作（指示的内容根据装置型号而定），LED为绿色时表示相应保护投入，LED为红色时表示相应保护动作。

装置运行指示区

“运行”指示灯（绿色）表示装置运行情况，1 秒钟闪烁一次，表示装置运行正常。“自检”指示灯（桔红色）用于指示装置的自检信号。装置自检正常，“自检”指示灯自动熄灭。自检信号不能通过复归操作来消除。“分位”指示灯（绿色）和“合位”指示灯（红色）用于指示断路器状态（一般情况下是指装置的开关量输入接点 IN01）。若断路器在合闸位置，“合位”指示灯亮，“分位”指示灯灭；若断路器在分闸位置，“合位”指示灯灭，“分位”指示灯亮。在装置开入自给电源失电的情况下，“合位”和“分位”指示灯都灭。

信号复归按键

“复归”按键是用来复位故障和告警信号。用户按下“复归”按键后，装置自动关闭“故障”和“告警”指示灯，并释放故障和告警信号出口继电器。

装置告警指示区

采用双色 LED 指示相应告警的压板投退与告警动作（指示的内容根据装置型号而定），LED 为绿色时表示相应告警投入，LED 为红色时表示相应告警动作。

3.3 显示内容说明

GKP140 提供的主菜单如图 3.3 所示。以下章节就每个菜单对应的显示内容做详细说明。



图 3.3 GKP140 主菜单显示画面

3.3.1 测量数据

从主菜单选择“01. 测量数据”菜单，按“确认”进入后可查看装置测量的数据（二次值），分多屏显示，通过“▲”、“▼”翻页查看，显示的内容根据装置型号而定。图 3.3.1 为 GKP140L 显示的画面：

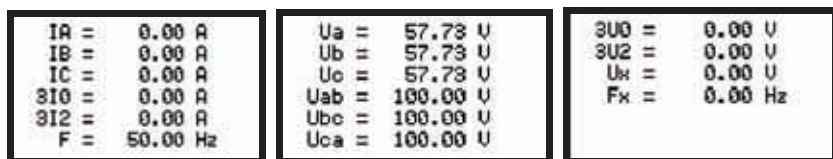


图 3.3.1 测量数据显示画面

3.3.2 开关量状态

选择“02. 开关量状态”后，按“确认”键，显示装置采集的 12 路开关量状态，如图 3.3.2 所示，其中状态“0”表示接点打开，状态“1”表示接点闭合。

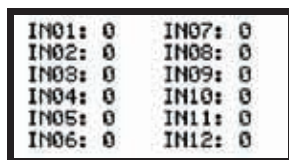


图 3.3.2 开关量状态显示画面

3.3.3 事件记录

选择“03. 事件记录”后，按“确认”键，显示装置记录的 SOE 事件，如图 3.3.3 所示。按照事件发生的先后顺序进行显示，最早发生的事件置于第一页，最近发生的事件置于最后一页。每屏最多显示 30 条事件，显示内容包括事件序号（01~30）、事件发生时间（时间格式为 mm dd-hh:mm:ss.ms）和相应事件的简单文字描述。

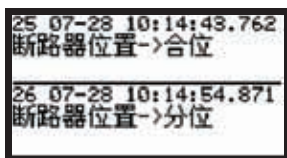


图 3.3.3 事件记录显示画面

若无事件记录（如装置初始投运时），该画面显示为“事件记录空”。在装置被执行过“初始化解设备”操作之后，记录的所有事件均被清除，此时画面也显示“事件记录空”。

3.3.4 保护定值

选择“04. 保护定值”后，按“确认”键，显示装置当前启用的保护功能及与该保护功能相关的投退状态、保护定值、时限定值及闭锁条件等信息，如图 3.3.4 所示为 GKP140L 保护定值画面。某种保护功能是否启用取决于装置保护功能配置表中设定的内容。画面只显示在保护功能配置表中已启用的保护，未启用（禁用）的保护对用户是不可见的。

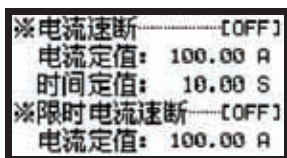


图 3.3.4 保护定值显示画面

各保护信息在画面中按顺序显示。第一行显示保护名称和投退状态，以下各行分别显示该保护需要设定的各种定值、时限及闭锁投退等内容。如果在装置的保护功能配置表中未启用任何保护，则画面显示“保护功能未配置”。

注意：在保护名称后的“ON”/“OFF”表示该保护的投退状态，“ON”表示保护投入，“OFF”表示保护退出。只有处于投入状态（“ON”）的保护才会动作。

需要启用或禁用某个保护功能，可以通过选择“07. 参数设置...”中的“保护功能设置”画面进行设置；需要修改已启用保护的相关内容（如保护投退、保护定值、时限及相关闭锁投退）等，可以通过选择“07. 参数设置...”中的“保护投退”和“保护定值”画面进行修改。

3.3.5 自检信息

选择“05. 自检信息”后，按“确认”键，显示包括装置型号、设备参数、保护定值、设备硬件及开入量自给电源等自检信息，如图 3.3.5 所示。GKP140 具有很强的自检能力，发现异常能自动发出告警，其中“OK”表示自检正常，“ERR”表示自检出错。

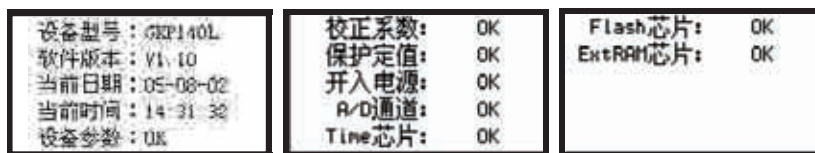


图 3.3.5 系统自检信息显示画面

注意：若发现装置自检出错，立即将装置退出运行，以免引起事故；并及时与我司客户服务中心联系。

3.3.6 参数查看

选择“06.参数查看...”后，按“确认”键，显示装置的各种参数，如图 3.3.6a 所示。用户按“▲”、“▼”键，可以选择不同的子菜单。选中子菜单后，按“确认”键，即进入相应的子菜单显示画面；按“取消”键，返回系统主菜单。



图 3.3.6a 参数查看子菜单显示画面

设备参数

选择“设备参数”子菜单后，按“确认”键，显示装置的设备参数，包括CT/PT接线方式、CT/PT断线告警投退以及跳闸回路断线告警投退等，如图3.3.6b所示。



图3.3.6b 设备参数显示画面

二次测量量程

选择“二次测量量程”子菜单后，按“确认”键，显示装置的电流、电压二次测量量程，包括保护电流、零序电流、相电压和辅助电压，如图 3.3.6c 所示。



图 3.3.6c 二次测量量程显示画面

注意：二次测量量程应按照装置的硬件配置进行设定，用户不能随意修改。若用户所购产品的二次测量量程不能满足应用要求时，请与我司客户服务中心联系。

精度校正系数

选择“精度校正系数”子菜单后，按“确认”键，显示装置各个数据采集通道的校正系数，包括三相保护电流、零序电流、三相电压和辅助电压，如图 3.3.6d 所示。下图以 GKP140L 为例，这些通道的校正系数对于保证数据采集精度有着重要的影响。

IA :	1.0000	0.0000
IB :	1.0000	0.0000
IC :	1.0000	0.0000
3I0:	1.0000	0.0000
Ua :	1.0000	0.0000
Ub :	1.0000	0.0000

Uc :	1.0000	0.0000
Ux :	1.0000	0.0000

图 3.3.6d 精度校正系数

注意：GKP140在出厂时已经由厂家对各个通道的系数进行了校正，可以保证满足精度要求，一般来说不需要在现场进行系数校正。

保护功能设置

选择“保护功能设置”子菜单后，按“确认”键，显示装置内置保护库中所有保护功能的配置选项，如图 3.3.6e 所示。画面分三列显示：第一列是序号；第二列显示保护名称，如电流速断、限时电流速断等；第三列是对应保护是否被启用，如果保护未启用，在方括号中显示“---”；否则方括号中显示该保护动作时产生行为，如跳闸（“TRP”）、故障不跳闸（“TRE”）、告警（“ALM”）和梯形图（“LAD”）。下图以 GKP140L 为例。

01. 电流速断	[TRP]
02. 限时电流速断	[TRP]
03. 定时限过流	[TRP]
04. 后加速	[TRP]
05. 零序电流	[TRP]

06. 失压	[TRP]
07. 零序电压	[TRP]
08. 低周减载	[---]
09. 重合闸	[TRP]
10. 备自投	[---]

图 3.3.6e 保护功能配置显示画面

注意：GKP140中保护启用和保护投入是两个完全不同的概念。保护启用是指用户根据被保护对象（一次设备或线路）的具体保护要求，有选择的组合装置内置保护库中的保护。已经启用的保护，用户可以查看和修改其对应的保护定值；未启用（禁用）的保护，对于用户是不可见的。而保护投入是针对已经启用的保护而言，相当于保护软件投退压板。

3.3.7 参数设置

选择“07.参数设置...”后，按“确认”键，显示输入口令画面，初始口令为“0000”，如图3.3.7a所示：



图 3.3.7a 输入操作口令显示画面

注意：由于装置的各种参数对于保障系统安全运行具有重要作用，因此为系统设置功能配备了口令保护。装置的操作口令为4位数字密码，输入方法为：在输入操作口令画面下，首先按“确认”键，系统在第一位密码下显示闪烁光标，用户可以通过按“▲”、“▼”键来选择数字0-9；完成第一位密码的输入后，再次按“确认”键，系统自动将闪烁光标移至第二位，提示用户输入第二位密码，其它几位密码输入与此相同。GKP140的出厂缺省操作员口令为“1111”，管理员口令为“2222”，用户可以通过“07.参数设置...”中的“操作员口令设置”和“管理员口令设置”对缺省口令进行修改。

输入不同的密码，修改的权限不同，对于操作员级，只能修改“保护投退”。

在用户输入了正确的管理员口令后，装置显示参数设置子菜单，如图3.3.7b所示：



图 3.3.7b 参数设置子菜单显示画面

用户要设置某参数（如：保护定值），可以通过按“▲”、“▼”键来选择对应的子菜单（黑色选择条将跟随“▲”、“▼”键上下移动），按“确认”键，进入相应的设置画面；按“取消”键，返回系统主菜单。

当进入保护投退、保护定值、设备参数和保护功能设置画面时，其显示内容与浏览画面基本相同，不同之处在于设置画面显示一个黑色的修改提示框，指示用户可以修改的当前参数项。用户可以通过“▲”、“▼”按键来选择需要修改的参数项；选定后，按“确认”键，系统显示闪烁光标，提示用户选择对应的参数；再次按“确认”键，闪烁光标消失，该参数项的修改完成。

GKP140中可以修改的参数包括两大类：一是数值修改（如：电流、电压和时间整定值等）；二是选择项修改（如：保护的投退、事件类型等）。在进行数值修改时，按“▲”、“▼”键可以实现从数字0~9的循环选择；而进行选项修改时，用户只能在系统提供的选择项中用“▲”、“▼”键实现选择，如对保护投退状态的修改，用户可以从“ON”（保护投入）“OFF”（保护退出）和“S01”、“S02”……“S11”、“S12”（开关量压板）中选择一项。

参数设置的子菜单选项中有两个选项是用户在其他浏览画面无法看到的，即：时间设置画面和口令设置画面。在时间设置画面中（如图 3.3.7c 所示），用户依次进行年、月、日、时、分、秒设置。用户可以在“05. 自检信息”画面中查看系统当前时间。

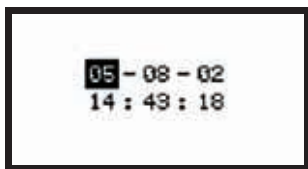


图 3.3.7c 时间设置画面

注意：当GKP140单独作为保护继电器使用时，由于时钟芯片长时间运行会产生偏差，这时需要用户定期对系统时间进行整定。

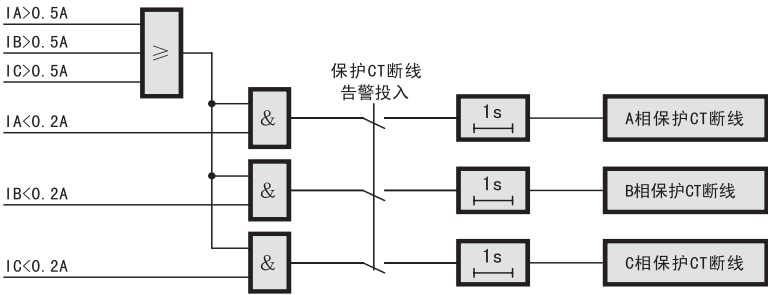
GKP140 的口令设置很简单，口令设置方法参见 3.3.7 进入参数设置时要求用户输入口令的操作。

4 保护原理

GKP140系列微机保护测控装置根据不同的型号配置了相应的保护功能，具体功能的配置参见第一章的功能配置表，针对不同的保护对象，保护的实现原理有一定的差异，分述如下。

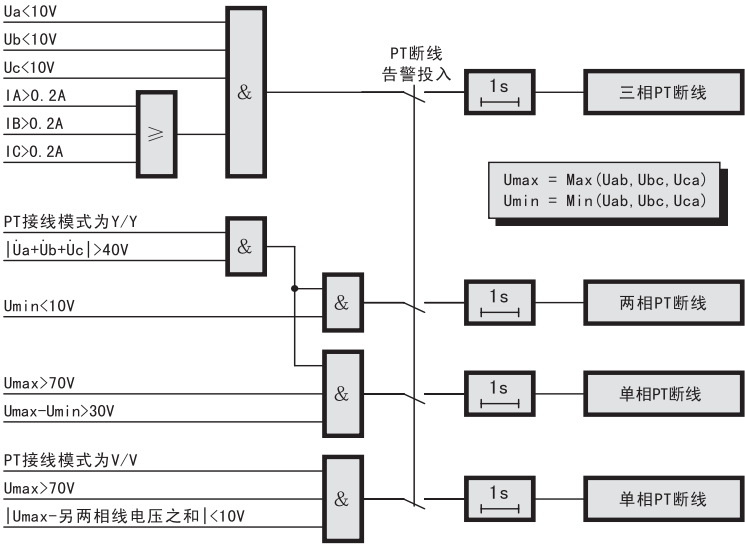
4.1 CT 断线告警

[逻辑框图]



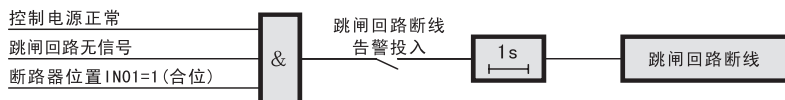
4.2 PT 断线告警

[逻辑框图]



4.3 跳闸回路断线告警

[逻辑框图]



4.4 电流速断保护

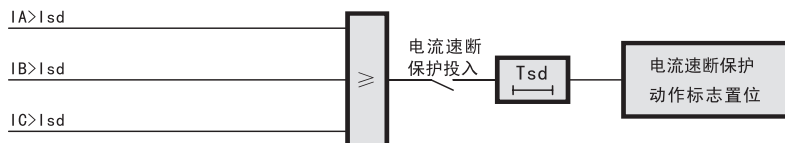
当任一相电流大于电流速断保护定值时，装置出口跳闸，保护出口跳闸时间不大于 40ms（包括继电器固有动作时间），为了躲过线路避雷器的放电时间，电流速断保护也设置了可以整定的延时时间。

在 GKP140M 中，为躲过电动机的启动电流，速断保护具有定值自动加倍功能。

[动作条件]

- 1) 保护压板投入
- 2) 任意一相电流大于设定的速断定值 I_{sd}
- 3) 超过设定的延时定值 T_{sd}

[逻辑框图]



4.5 限时电流速断保护

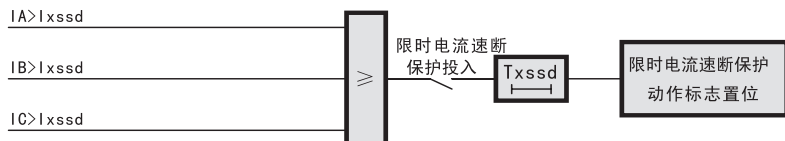
当任一相电流大于限时电流速断保护定值时，经延时（延时时间可设），装置出口跳闸。

在 GKP140M 中，为躲过电动机的启动电流，限时电流速断保护具有定值自动加倍功能。

[动作条件]

- 1) 保护压板投入
- 2) 任意一相电流大于设定的限时速断定值 I_{xssd}
- 3) 超过设定的延时定值 T_{xssd}

[逻辑框图]



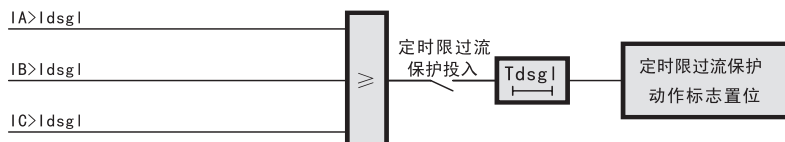
4.6 定时限过流保护

当任一相电流大于定时限过流保护定值时，经延时（延时时间可设），装置出口跳闸。在 GKP140M 中，为躲过电动机的启动电流，定时限过流保护具有启动时自动退出功能，启动完成后，定时限过流保护自动投入。

[动作条件]

- 1) 保护压板投入
- 2) 任意一相电流大于设定的定时限过流定值 I_{dsgl}
- 3) 超过设定的延时定值 T_{dsgl}

[逻辑框图]



4.7 反时限过流保护

反时限保护是动作时限与被保护线路中电流大小自然配合的保护元件，通过平移动作曲线，可以方便的实现全线的配合。当任一相电流大于反时限电流定值时，时限满足反时限曲线，装置出口跳闸。反时限特性曲线符合 IEC 255 标准，共四种：一般反时限（Norm）、长反时限（Long）、极端反时限（Extr）和非常反时限（Very）。各反时限动作特性公式如下：

$$1) \quad \text{一般反时限} \quad t = \frac{0.14 T_{fsxgl}}{(I/I_{fsxgl})^{0.02} - 1}$$

$$2) \quad \text{长反时限} \quad t = \frac{120 T_{fsxgl}}{(I/I_{fsxgl}) - 1}$$

$$3) \quad \text{极端反时限} \quad t = \frac{80 T_{fsxgl}}{(I/I_{fsxgl})^2 - 1}$$

$$4) \quad \text{非常反时限} \quad t = \frac{13.5 T_{fsxgl}}{(I/I_{fsxgl}) - 1}$$

t: 跳闸时间, 以秒 (s) 为单位

I: 运行电流

I_{fsxgl} : 基准电流

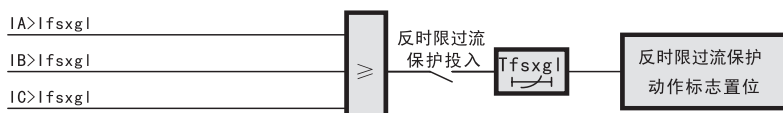
T_{fsxgl} : 时间常数

除了长反时限需要电流大于 1.1 倍的基准电流才能启动外, 其它三种反时限需要电流大于 1.3 倍的基准电流才能启动。

[动作条件]

- 1) 保护压板投入
- 2) 任意一相电流大于设定的基准电流定值 I_{fsxgl}
- 3) 时限满足设定反时限曲线

[逻辑框图]



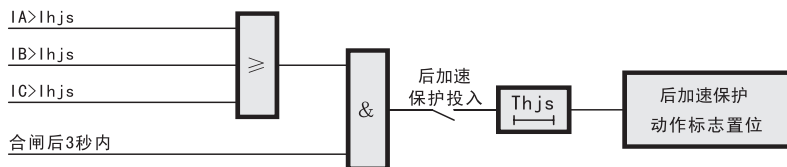
4.8 后加速保护

后加速保护适用于当手合或保护重合于故障线路时, 可加速跳闸, 防止故障扩大。后加速保护只在合闸 3 秒内起作用, 合闸 3 秒后加速功能自动退出。对于母联的充电保护只需将后加速保护投入, 整定加速电流及时间定值即可。

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 合闸 3 秒内
- 3) 任意一相电流大于设定的电流定值 I_{hjs}
- 4) 超过设定的延时定值 T_{hjs}

[逻辑框图]



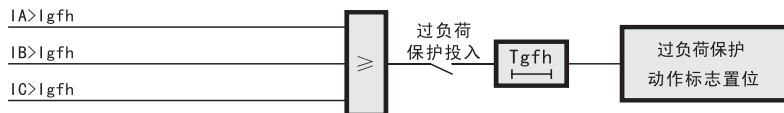
4.9 过负荷保护

当任一相电流大于过负荷电流定值时，经延时（延时时间可设），装置动作。

[动作条件]

- 1) 保护压板投入
- 2) 任一相电流大于设定的过负荷电流定值 I_{gfh}
- 3) 超过设定的延时定值 T_{gfh}

[逻辑框图]



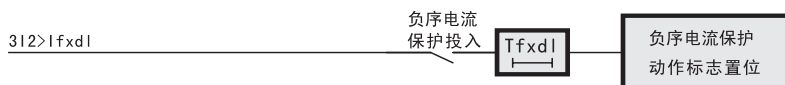
4.10 负序电流保护

当三相电流不平衡时，会产生负序电流，利用该保护来实现三相电流不平衡保护。

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 负序电流大于设定的负序电流定值 I_{fxdl}
- 3) 超过设定的延时定值 T_{fxdl}

[逻辑框图]



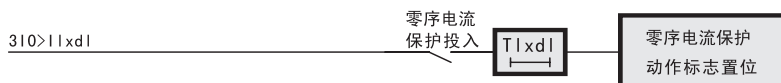
4.11 零序电流保护

当线路发生单相接地时，会产生零序电流，零序电流由专用的零序互感器输入装置，当零序电流大于设定的零序电流定值时，经延时（延时时间可设），装置动作。

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 零序电流大于设定的零序电流定值 $I1xd1$
- 3) 超过设定的延时定值 $T1xd1$

[逻辑框图]



4.12 过电压保护

当线电压超过电压定值，保护动作跳闸。

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 断路器在合位
- 3) 任一线电压大于设定的电压定值 $Ugdy$
- 4) 超过设定的延时定值 $Tgdy$

[逻辑框图]



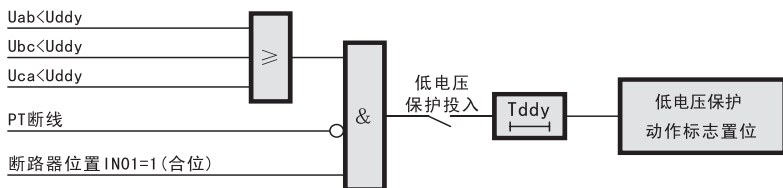
4.13 低电压保护

该保护可实现分散式的电压控制，当线电压低于设定值时，保护动作切除负荷，为防止由于PT断线造成保护误动作，该保护具有断线闭锁功能。

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 断路器在合位
- 3) 任一线电压小于设定的低压定值 U_{dy}
- 4) 超过设定的延时定值 T_{dy}
- 5) PT 未断线

[逻辑框图]



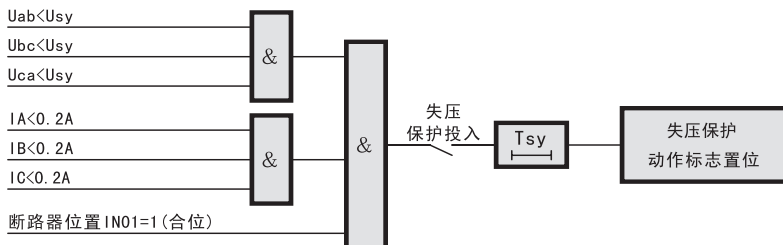
4.14 失压保护

当系统电压消失时，保护动作跳闸。

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 断路器在合位
- 3) 三个线电压均小于设定的电压定值 U_{sy}
- 4) 三相电流均小于 0.2A
- 5) 超过设定的延时定值 T_{sy}

[逻辑框图]



4.15 零序电压保护

当系统单相接地或电压不平衡时，会产生零序电压，装置通过采集的三相电压计算出 $3U_0$ ，以实现零序电压保护。

[动作条件]

- 1) 保护压板投入
- 2) 断路器在合位
- 3) $3U_0$ 大于设定的零序电压定值 U_{1xdy}
- 4) 超过设定的延时定值 T_{1xdy}

[逻辑框图]



4.16 低周减载保护

该保护可实现分散式的频率控制，当系统频率低于设定值时，保护动作切除负荷。保护可通过控制字选择经电压闭锁和滑差闭锁。

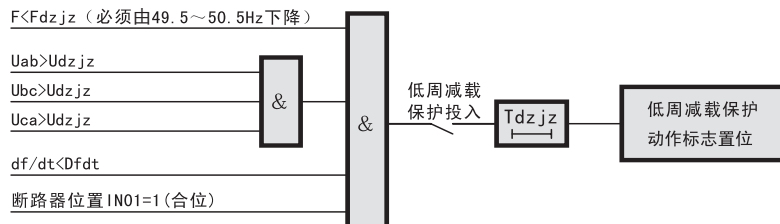
电压闭锁功能：当系统电压低于设定值时闭锁低周保护。

滑差闭锁功能：当系统发生故障时，频率下降过快超过滑差频率定值时闭锁低周保护。

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 断路器在合位
- 3) 线路频率小于低频定值 F_{dzjz}
- 4) 超过设定的延时定值 T_{dzjz}
- 5) 三个线电压均大于为电压定值 U_{dzjz} （若低压闭锁功能投入）
- 6) 频率滑差小于滑差定值 df/dt （若滑差闭锁功能投入）

[逻辑框图]



4.17 重合闸

重合闸保护只有在三段过流保护（速断、限时速断及过电流保护）动作跳闸后才启动，通过控制字可选择检无压和检同期功能。线路抽取电压（ U_x ）取 AB 相电压，线路无压判据固定为 30V，有压判据固定为 70V。重合闸必须在充电完成后才能动作。此时若发生故障跳闸，重合闸自动启动并放电，当重合于永久性故障时，后加速跳闸，不再重合。重合闸的充放电过程由软件模拟实现。

充电条件为：断路器在合闸位置，经 20 秒后充电完成

检无压功能：满足无压条件时，重合动作。无压判据为线路的抽取电压（ U_x ）小于 30V。

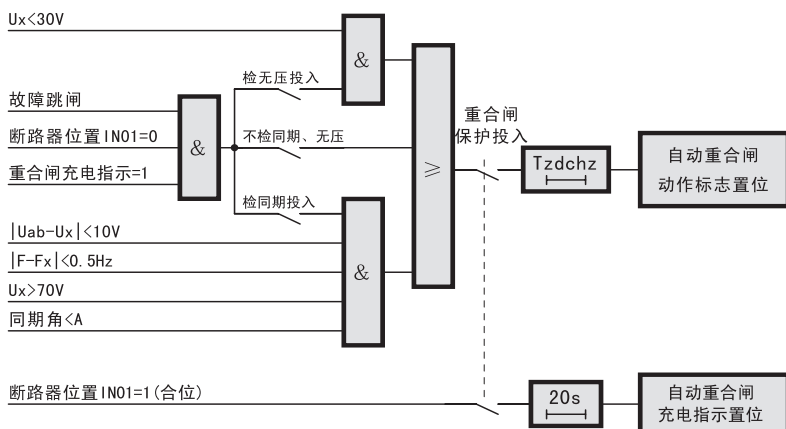
检同期功能：满足同期条件时，重合动作。同期判据如下：

- 1) 线路抽取电压 (U_x) 大于 70V
- 2) 母线电压 (U_{ab}) 与线路抽取电压 (U_x) 的幅值差小于 10V
- 3) 频率差小于 0.5Hz
- 4) 同期角差小于设定值 A

〔动作条件〕

- 1) 保护软压板投入
- 2) 充电完成
- 3) 三段式过流跳闸
- 4) 无压条件满足 (若检无压功能投入)
- 5) 同期条件满足 (若检同期功能投入)
- 6) 超过设定的延时定值 T_{zdchz}

〔逻辑框图〕



4.18 备自投

对于双电源供电系统，利用该保护可以实现两路电源自动互投，典型应用于进线备自投或母分备自投。备自投动作过程为，当检测到本侧电源失压，备自投保护启动跳开本侧开关，确认本测电源开关跳开后，合备用电源开关。备自投保护必须在充电完成后才能动作。

[充电条件]

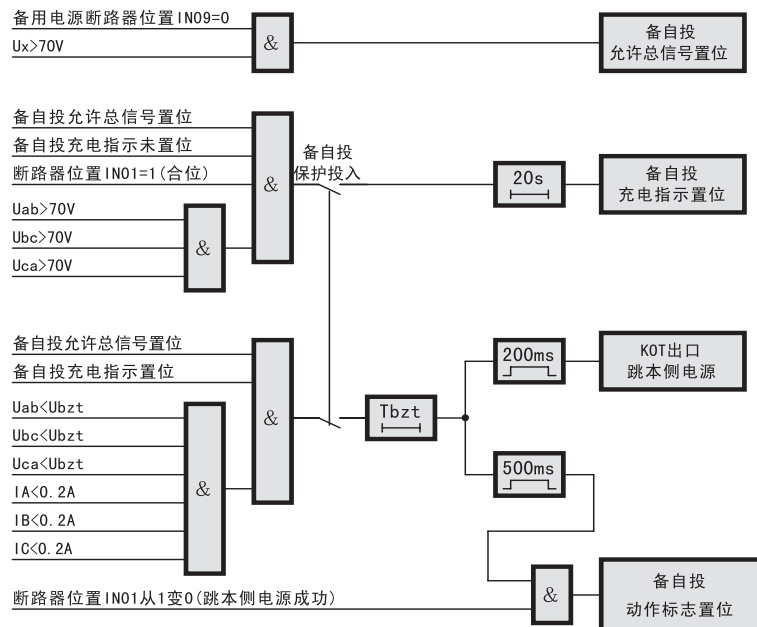
- 1) 保护软压板投入
- 2) 本侧断路器在合位
- 3) 本侧线电压 $\text{Min}(U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}) > 70V$
- 4) 备用侧断路器在分位
- 5) 备用侧线电压 $U_x > 70V$

具备以上条件，经 20S 备自投充电完成。

[动作条件]

- 1) 备自投充电完成
- 2) 本侧电源失电（无压、无流）
- 3) 备用线电压（ U_x ）大于 70V

[逻辑框图]



4.19 过热保护

综合的考虑了电动机正序、负序电流所产生的热效应，为电动机各种过负荷提供保护，也作为电动机短路、启动时间过长、堵转等的后备保护。当热累计量大于 50 % 时绿灯亮，大于 75 % 时红灯亮；当热累计量大于 100 % 时发出口跳闸命令。装置对热累计量具有记忆功能。

电动机的运行时间/电流曲线应满足下公式：

过热保护的特性曲线基本同极端反时限保护。公式为： $t = 80 \times T_{gr} / [(I_{eq} / I_{gr})^2 - 1]$

其中：

t ：动作时间，以秒为单位。

I_{eq} ：等效电流，考虑正序电流和负序电流引起的综合热效率，按公式 $\sqrt{K_1 \times I_1^2 + K_2 \times I_2^2}$ ，其中 I_1 为正序电流， I_2 为负序电流。 K_1 为正序系数，在电动机启动过程中取 0.5，启动结束取 1.0； K_2 为负序系数，由用户整定，整定范围 0~10.0。

I_{gr} ：电流定值。

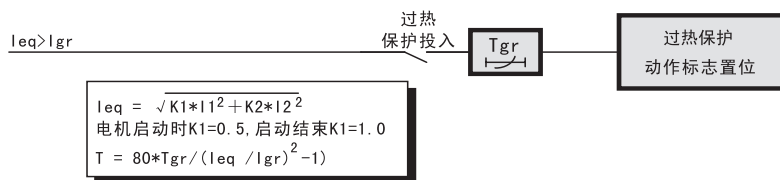
T_{gr} ：时间定值，以秒为单位。

过热保护无启动电流，只要等效电流大于电流定值，就会引起过热保护的热积累，并且热积累有记忆功能。当故障电流为 9 倍的电流定值 I_{gr} 时，动作时间正好为 T_{gr} 。

[动作条件]

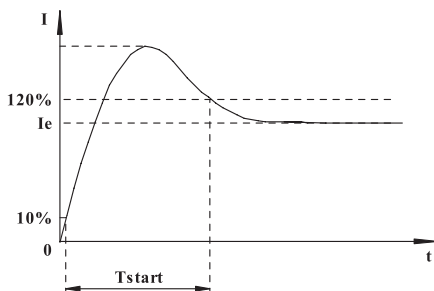
- 1) 保护板投入
- 2) 等效电流大于电流整定值
- 3) 延时时间满足时间曲线

[逻辑框图]



4.20 启动时间过长保护

装置测量电动机启动时间 T_{start} 的方法：当电动机的最大相电流从零变化至 $10\%I_e$ 时（ I_e 为电动机额定电流）开始记时，直到启动电流过峰值后下降至 $120\%I_e$ 时截止，这一段时间称为 T_{start} 。由于电动机启动时间过长会造成转子过热，因此当装置实际测量的启动时间超过设定的允许启动时间 T_{start} 时，保护动作跳闸。



I : 运行电流

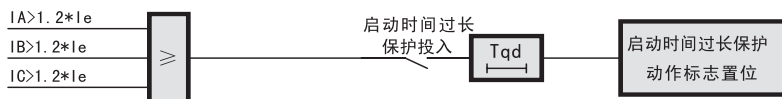
I_e : 额定电流

T_{start} : 启动时间

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 任一相电流大于 1.2 倍额定电流
- 3) T_{start} 超过设定的启动时间 T_{qd}

[逻辑框图]



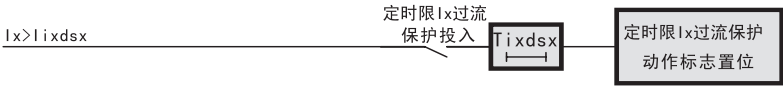
4.21 定时限 I_x 过流保护

一般用于变压器低压侧保护，当变压器低压侧发生接地短路时产生的零序电流较大，保护动作后跳闸。

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 电流 I_x 大于设定的电流定值 I_{ixdsx}
- 3) 超过设定的延时定值 T_{ixdsx}

[逻辑框图]



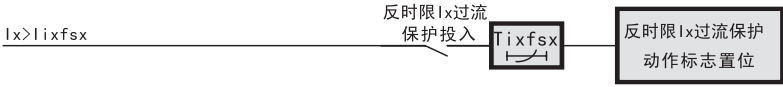
4.22 反时限 I_x 过流保护

一般用于变压器低压侧保护，变压器低压侧发生接地短路时产生的零序电流较大，保护动作后跳闸。为了与熔断器的熔断时间相配合，中性点或低压侧零序一般采用反时限特性曲线。反时限原理参见 4.7。

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 电流 I_x 大于设定的电流定值 I_{ixfsx}
- 3) 超过反时限曲线的对应时间

[逻辑框图]



4.23 非电量保护

GKP140提供了四路非电量保护，从一次主设备（如变压器、电动机）本体来的非电量信号（如温度、瓦斯等），由开入量（IN09～IN12）接入到装置，作为非电量保护，保护可独立投退。设置如下：

保护名称	开入信号	保护出口
高温告警	IN09	告警
超温跳闸	IN10	跳闸
轻瓦斯告警	IN11	告警
重瓦斯跳闸	IN12	跳闸

[动作条件]

- 1) 保护软压板投入
- 2) 相应的开入量接点信号闭合
- 3) 超过设定的延时定值

5 调试大纲

5.1 通电前检查

1. 检查装置型号是否与工程图纸设计一致

由于GKP140系列产品各种型号之间存在着功能配置差别，一般来说不能互相替代。所以，现场安装必须严格保证装置型号与工程图纸设计型号一致，不允许用户和现场服务人员随意调换不同型号的装置。

2. 检查装置产品配置表是否与订货单一致

装置背面的产品配置表中需要用户关注的配置项包括装置型号、工作电源、控制电源、电流/电压额定值和过载倍数等。如发现配置参数与订货单不一致，请及时联系我司客户服务中心协商解决。

3. 检查装置的端子接线是否牢固

针对装置不同类型的接线端子，用户必须制作相应的U形、O形或针形接线头，以增大端子接触面积，保证可靠连接。

4. 检查装置接地线是否可靠连接

装置的接地线必须可靠接入开关柜的接地线，不允许将开关柜前面板与柜体的连接轴作为接地连接，而且接地线的阻抗必须满足低阻抗要求（小于 1Ω ）。

5.2 通电检查

1. 检查装置工作状态

合上装置工作电源开关，装置正常工作特征如下：

- ◆ 上电瞬间，装置指示灯全亮，程序进行初始化；初始化结束后，指示灯正常显示，液晶屏幕显示系统主菜单。
- ◆ 断路器跳位、合位指示灯正常。

2. 菜单操作检查

- ◆ 根据菜单操作说明，逐一进行菜单操作，检查菜单项目对应的显示内容是否正确。
- ◆ 进入“自检信息”，检查设备型号是否与产品配置表中的设备型号一致。

3. 保护功能试验

- ◆ 进入“参数设置...”的“保护投退”和“保护定值”菜单，进行保护投退设置和定值整定。
- ◆ 逐项加入电流、电压，按保护原理进行功能调试。
- ◆ 检查保护动作事件记录和故障、告警指示灯。

◆ 检查信号复归功能。

4. 开入量功能试验

进入“开关量状态”菜单，按设计图纸对实际接入的开关量逐一进行变位试验，检查画面显示与实际状态是否一致。

5.3 投运前检查

1. 装置工作是否正常。
2. 检查保护投退、保护定值、时限和闭锁条件是否正确。
3. 检查系统参数设置是否正确。

5.4 投运后注意事项

1. 投入运行后注意检查电流、电压显示是否与实际情况一致。
2. 检查电压、电流相位是否正确。
3. 检查断路器、接地刀开关位置是否与实际状态一致。
4. 检查装置各指示灯是否正常。

5.5 运行维护注意事项

1. 如果装置的告警指示灯变为红色，应检查事件记录，确认事件后复归。
2. 检查液晶显示是否正常。
3. 建议用户不要随意更改装置的口令。口令修改后应妥善保管，以防遗失。
4. 严禁随意更改装置的系统设置。
5. 用户方技术人员一般应在厂家指导下更换备件。

附录A 技术参数表

工作环境	正常温度	-10~55℃
	极限温度	-30~70℃
	贮存温度	-40~85℃
	相对湿度	≤95%
	大气压力	80~110kPa
工作电源	电压范围	85~264V (AC 或 DC)
	频率范围	40Hz~70Hz
	正常功耗	10W
	最大功耗	20W
	电源跌落	200ms
	输入保险	4A
交流电流回路	隔离耐压	3kV
	额定电流	5A
	功率消耗	< 0.5VA
	过载能力	2 倍额定电流, 连续工作 10 倍额定电流, 允许 10s 40 倍额定电流, 允许 1s
交流电压回路	隔离耐压	4kV
	额定电压	100V
	功率消耗	< 0.5VA
	过载能力	2 倍额定电压, 连续工作
控制电源回路	隔离耐压	4kV
	额定电压	220V (AC 或 DC)
	功率消耗	< 4mA
	过载能力	60%~120%额定电压, 连续工作
开关量输入回路	隔离耐压	4kV
	额定电压	30VDC (由装置内部电源提供)
	分辨率	< 1ms
继电器输出回路	分断电压	250VAC、220VDC
	分断功率	1250VA 交流或 120W 直流 (电阻性负载) 500VA 交流或 75W 直流 (电感性负载)
	工作电流	5A, 连续工作
	隔离耐压	4kV
	触点材料	银上镀金
	电气寿命	2,000,000 次
	机械寿命	20,000,000 次
高压试验	绝缘电阻	各电气回路之间 > 500MΩ (500V兆欧表) 各电气回路与地 > 500MΩ (500V兆欧表)

	工频耐压	各电气回路之间 各电气回路与地	2.5kV/50Hz, 1Min 2.5kV/50Hz, 1Min
	冲击电压	各电气回路之间 各电气回路与地	$\pm 5.0\text{kV}/0.5\text{J}$, 1.2/50us $\pm 5.0\text{kV}/0.5\text{J}$, 1.2/50us
	高频耐压	各电气回路之间 各电气回路与地	2.5kV/2s 2.5kV/2s
电气干扰试验	高频干扰	电源回路(共模) 电源回路(差模) 交流电流回路(共模) 交流电流回路(差模)	2.5kV/100kHz, 1MHz 1.0kV/100kHz, 1MHz 2.5kV/100kHz, 1MHz 1.0kV/100kHz, 1MHz
	快速瞬变	电源回路 交流电流回路	$\pm 2.0\text{kV}/5\text{kHz}$, 1Min $\pm 4.0\text{kV}/5\text{kHz}$, 1Min
	静电放电	空气放电 接触放电	8.0kV 6.0kV
	高频电磁场	严酷等级III级	10V/m
振动试验	振动试验	符合 GB7261-87-16,	严酷等级 I 级
	冲击试验	符合 GB7261-87-17,	严酷等级 I 级
	碰撞试验	符合 GB7261-87-18,	严酷等级 I 级

附录B 系统参数整定表

B.1 设备参数整定表

名称	范围	备注
CT 接线	2CT、3CT	必须与实际的 CT 接线方式相符，共两种： 3CT：三相三元件 2CT：两相两元件或三相两元件
PT 接线	Y/Y、V/V	必须与实际的 PT 接线方式相符，共两种： Y/Y：三相完全星形 V/V：两相不完全三角形
CT 断线	ON/OFF	ON：CT 断线告警功能投入 OFF：CT 断线告警功能退出
PT 断线	ON/OFF	ON：PT 断线告警功能投入 OFF：PT 断线告警功能退出
跳闸断线	ON/OFF	ON：跳闸回路断线告警功能投入 OFF：跳闸回路断线告警功能退出

B.2 保护定值整定表

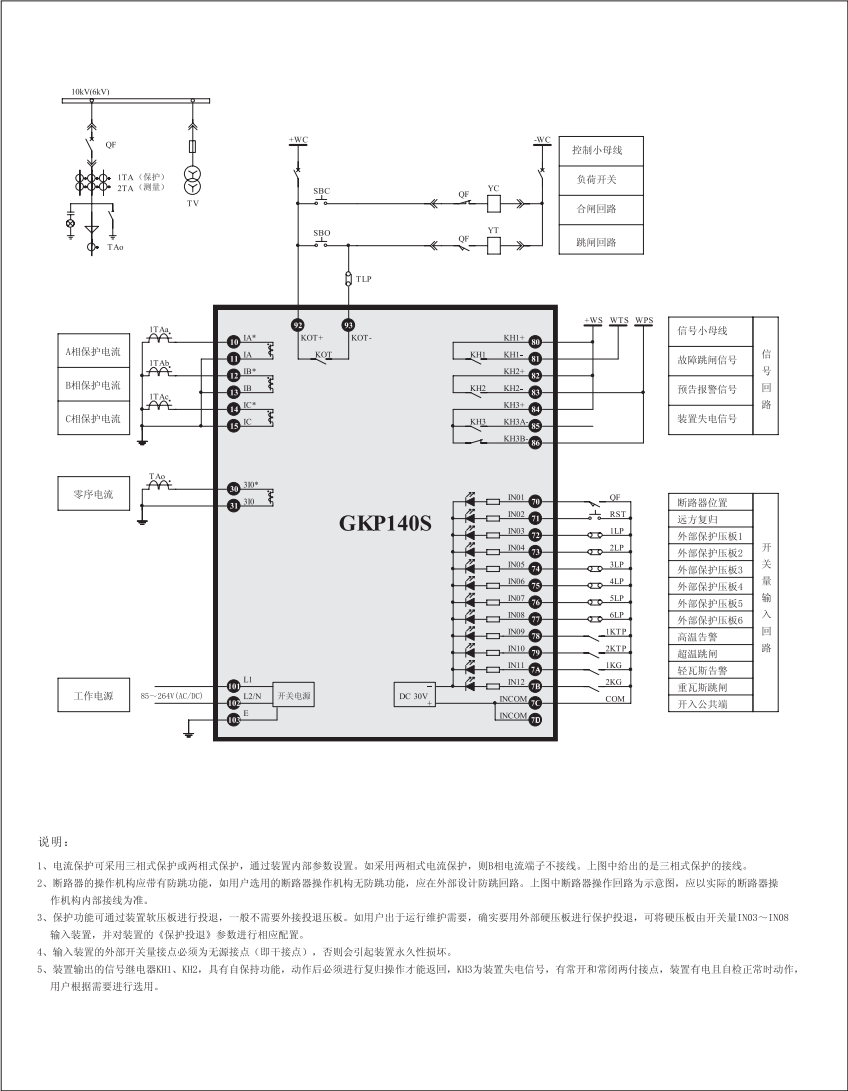
	定值名称	定值范围	单位
(电动机参数)	额定电流	0~100 (保护电流二次测量量程)	A
	启动时间	0~600	
电流速断保护	电流定值	0~100 (保护电流二次测量量程)	
	时间定值	0~600	s
	电压定值	0~173.2 ($\sqrt{3}$ 倍的相电压二次测量量程)	V
	自动加倍	OFF/ON	
限时电流速断保护	电流定值	0~100 (保护电流二次测量量程)	A
	时间定值	0~600	s
	电压定值	0~173.2 ($\sqrt{3}$ 倍的相电压二次测量量程)	V
	自动加倍	OFF/ON	
定时限过流保护	电流定值	0~100 (保护电流二次测量量程)	A
	时间定值	0~600	s
	电压定值	0~173.2 ($\sqrt{3}$ 倍的相电压二次测量量程)	V
	自动退出	OFF/ON	
反时限过流保护	电流定值	0~100 (保护电流二次测量量程)	A
	时间系数	0.05~1.00	
	特性曲线	Extr/Very/Norm/Long	
后加速保护	电流定值	0~100 (保护电流二次测量量程)	A
	时间定值	0~600	s
过负荷保护	电流定值	0~100 (保护电流二次测量量程)	A

B.2 保护定值整定表

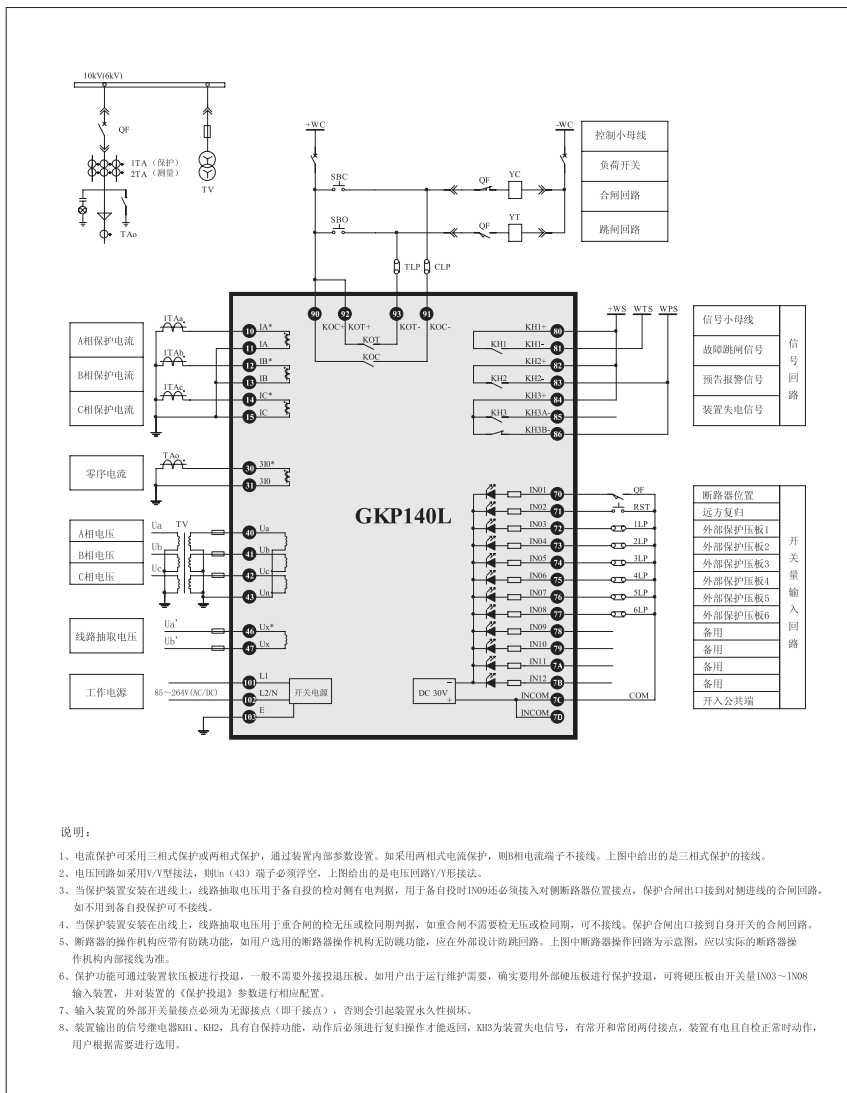
	时间定值	0~600	s
负序电流保护	电流定值	0~100 (保护电流二次测量量程)	A
	时间定值	0~600	s
零序电流保护	电流定值	0~6.00 (零序电流二次测量量程)	A
	时间定值	0~600	s
过电压保护	电压定值	0~173.2 ($\sqrt{3}$ 倍的相电压二次测量量程)	V
	时间定值	0~600	s
低电压保护	电压定值	0~173.2 ($\sqrt{3}$ 倍的相电压二次测量量程)	V
	时间定值	0~600	s
失压保护	电压定值	0~173.2 ($\sqrt{3}$ 倍的相电压二次测量量程)	V
	时间定值	0~600	s
负序电压保护	电压定值	0~173.2 ($\sqrt{3}$ 倍的相电压二次测量量程)	V
	时间定值	0~600	s
零序电压保护	电压定值	0~173.2 (零序电压二次测量量程)	V
	时间定值	0~600	s
低周减载保护	频率定值	40.0~50.0	Hz
	时间定值	0~600	s
	电压定值	0~173.2 ($\sqrt{3}$ 倍的相电压二次测量量程)	V
	滑差定值	0~20.0	Hz/s
	滑差闭锁	OFF/ON	
	低压闭锁	OFF/ON	
	电流闭锁	OFF/ON	
自动重合闸	时间定值	0~600	s
	同期角	0~90	°
	检无压	OFF/ON	
	检同期	OFF/ON	
备自投	电压定值	0~173.2 ($\sqrt{3}$ 倍的相电压二次测量量程)	V
	时间定值	0~600	s
过热保护	电流定值	0~100 (保护电流二次测量量程)	A
	时间定值	0~600	s
	负序系数	0~10.0	
启动时间过长保护	—		
定时限 Ix 过流保护	电流定值	0~100 (辅助电流二次测量量程)	A
	时间定值	0~600	s
反时限 Ix 过流保护	电流定值	0~100 (辅助电流二次测量量程)	A
	时间系数	0.05~1.00	
	特性曲线	Extr/Very/Norm/Long	

附录C 典型电气接线图

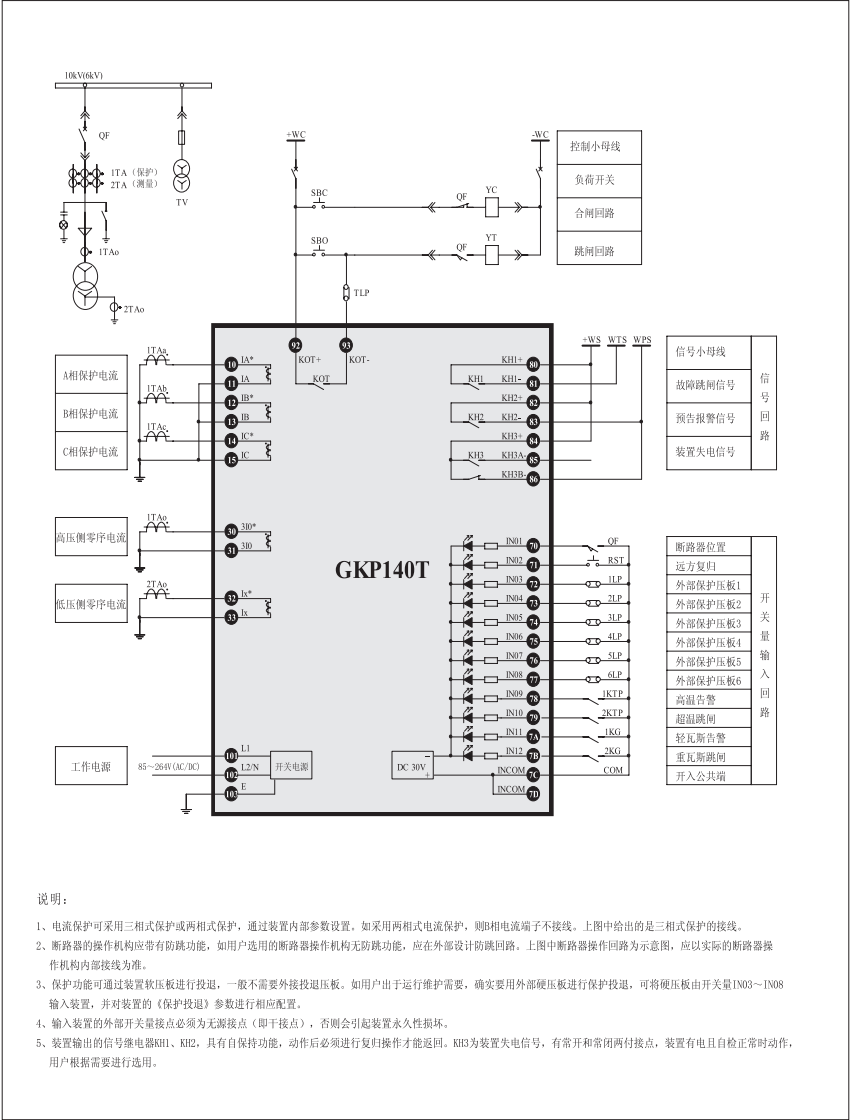
GKP140S组合式电流保护装置接线原理图



GKP140L线路保护装置原理图



140T厂用变压器保护装置原理图



GPK140M

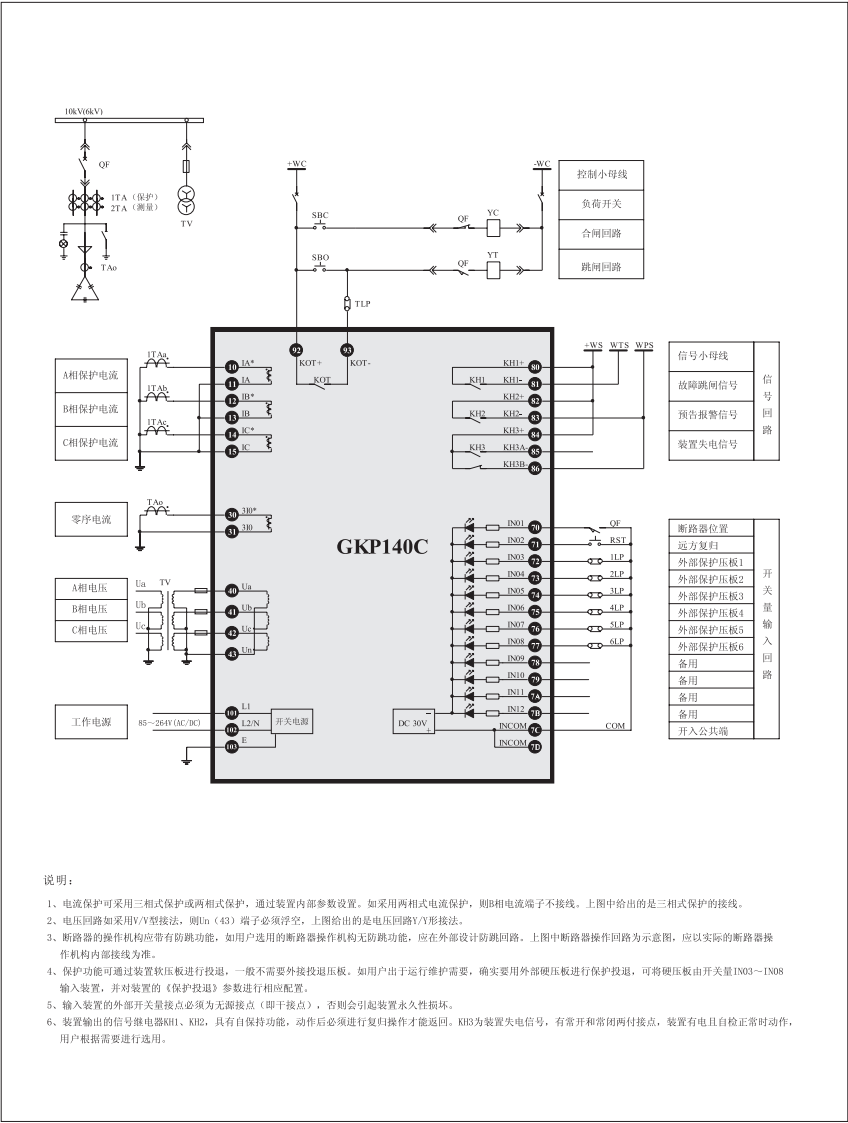
Signal Name	Terminal
故障跳闸信号	KH1+, KH1-, KH2+, KH2-, KH3+, KH3A, KH3B
预告报警信号	-WS, WTS, WPS
装置失电信号	(未指定)

Setting Name	Terminal
远方复归	BST
外部保护压板1	1LP
外部保护压板2	2LP
外部保护压板3	3LP
外部保护压板4	4LP
外部保护压板5	5LP
外部保护压板6	6LP
高温告警	1KTP
超温跳闸	2KTP
备用	IN11
备用	IN12
公用	INCOM
接入公共端	INCOM

说明:

- 电流保护可采用三相式保护或两相式保护，通过装置内部参数设置。如采用两相式电流保护，则0相电流端子不接线。上图中给出的是三相式保护的接线。
- 电压回路如采用Y/V型接法，则In(43)端子必须浮空，上图给出的是电压回路Y/Y形接法。
- 断路器的操作机构应常有防跳功能，如用户选用的断路器操作机构无防跳功能，应在外部设计防跳回路。上图中断路器操作回路为示意图，应以实际的断路器操作机构内部接线为准。
- 保护功能可通过装置软压板进行投退。一般不需要外接投退压板。如用户出于运行维护需要，确实要用外部硬压板进行保护投退，可将硬压板由开关量I103~I108输入装置，并对装置的《保护投退》参数进行相应配置。
- 输入装置的外部开关量接点必须为无源接点（即干接点），否则会引起装置永久性损坏。
- 装置输出的信号继电器KH1、KH2，具有自保持功能，动作后必须进行复归操作才能返回，KH3为装置失电信号，有常开和常闭两付接点，装置有电且自检正常时动作，用户根据需要进行选用。

GKP140C高压电容器保护装置接线原理图



GEKEE知祺

上海知祺电力自动化有限公司

SHANGHAI GEKEE ELECTRICAL POWER AUTOMATION CO.,LTD.

地址：上海市奉贤区青村工业区

电话：021-5157 1777

传真：021-6368 7152

<http://www.gekee.com>

E-mail: gekee@gekee.com

制造商：浙江知祺电力自动化有限公司

声明：本手册为《GKP140系列微机保护测控装置》，GEKEE公司保留对所有产品规格及技术资料更新的权利，最新资料请登录公司网站查询下载，若有变动恕不另行通知。