



科林电气
KE ELECTRIC

KE-7101 外施型故障指示器信号源

使用说明书 V1.00

目 录

1. 设备概述	1
2. 设备结构	3
2.1 一次柜机	3
2.2 二次控制单元	3
3. 性能指标	4
3.1 运行环境	4
3.2 性能参数	4
4. 装置组成及各个模块介绍	6
4.1 遥测功能	6
4.2 遥信功能	6
4.3 接地选相功能	6
4.4 接地熄弧	6
4.5 特征信号投切	6
4.6 保护告警功能	6
4.7 通讯功能	7
4.8 录波功能	7
5. 设备运行状态	8
5.1 运行指示灯	8
6. 控制单元接线说明	9
6.1 电源端子	9
6.2 遥信端子	9
6.3 模拟量采集接线	9
6.4 出口接线端子	9
7. 运行维护	10
7.1 设备尺寸	10
7.2 设备安装步骤	10
8. 包装和运输	12

危险：在安装过程中，终端带有的危险电压有可能导致设备永久性损坏或人员伤亡，这些电压主要分布在终端交流电流输入、交流电压输入、开关量输入和工作电源等回路。本终端的安装、调试和检修操作仅限于经过授权和严格培训的专业技术人员。

1. 设备概述

目前配电网多采用小电流接地系统，这类系统发生单相接地故障时，因故障电流较小，故障特征复杂，在小电流接地系统中单相接地的选线和定位一直是困扰配电网运行的技术难点。准确的选择接地线路和查找接地区段，可以避免不必要的倒闸操作，保持供电的连续性。不对称电流法检测单相接地故障的原理就是按照小电流接地系统单相接地故障的特点，通过检测使故障线路上产生的不对称电流信号的特征来实现故障选线和故障点定位的。

不对称电流源信号发生器 KE-7101 用于 10kV 配电网中性点不接地系统，一般安装在配电线路上。不对称电流源信号发生器依靠电子式互感器采集三相电压，为信号源提供三相对地相电压和零序电压。当线路上发生单相接地故障后，信号源通过零序电压和相电压判断接地故障，延时一段时间后，控制内部的高压开关闭合和断开，从而在故障线路的负荷电流上又叠加一个有特殊规律的电流信号。该电流信号经过故障出线的接地相、接地点和大地返回信号源，非故障出线和非故障相没有该特征信号通过。故障线路上的故障指示器在接收到信号源发送的电流信号后，自动解码和计算，从而指示出接地故障点所在的出线、分支和区段。信号源具体工作原理如下图所示。

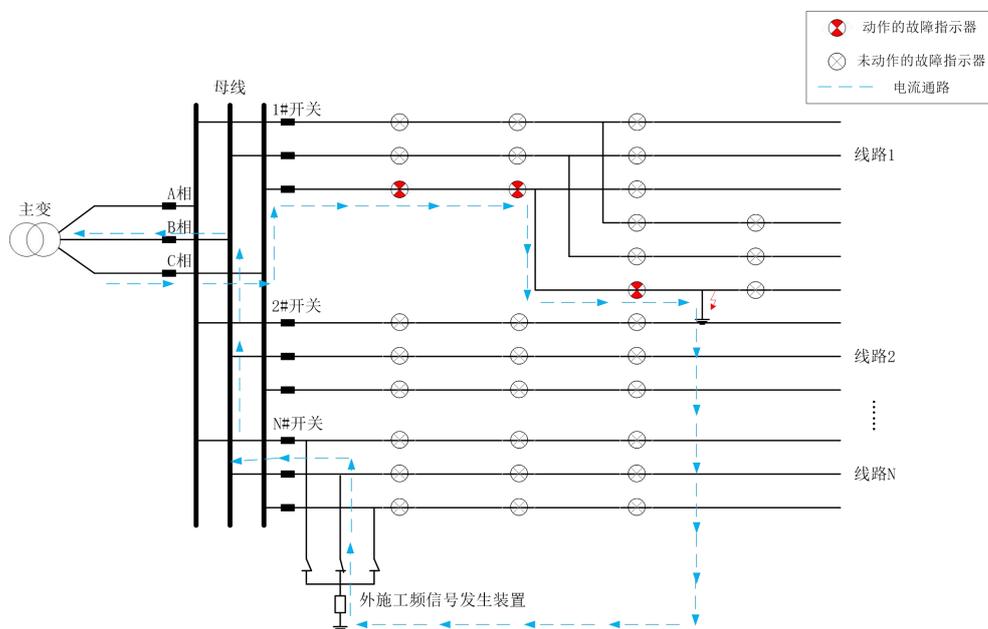


图 1 工频正弦波信号发生装置工作原理图

石家庄科林电气股份有限公司的 KE-7101 外施信号型故障指示器信号源解决了小电流接地系统中单相接地的选线和定位的技术难题。通过在故障相的负荷电流上

叠加一个有特殊规律的电流信号，可以使线路上的故障指示器快速准确的指示故障线路的分支区段。具体来说，KE-7101 外施信号型故障指示器信号源有如下优点：

1) 安全性高。信号源产生的信号不影响变电站主变、接地变、消弧线圈以及线路的正常运行(相当于一个阻性负荷投入和退出，不会对 10kV 线路造成影响)，信号源在系统正常运行时与一次线路完全隔离。同时由于信号源产生的信号是低频纯阻性的，还可以消除谐振，抑制过电压，降低电压对系统的危害。

2) 准确性高。信号源使用故障线路上流过具有明显特征的电流信号，挂在线路上的故障指示器检测到该特殊信号后才给出故障指示，因此该检测方法不受系统运行方式、拓扑结构，准确性极高。

2. 设备结构

KE-7101 外施信号型故障指示器分为一次部分和二次部分。其中，一次部分主要部件安装在一次高压柜体内。二次部分主要包括二次控制小室和控制单元。为了便于设备调试和维护，二次控制小室和一次箱体的门相互独立，在不打开一次箱体门的情况下可以方便的打开二次小室进行控制单元的设置和维护。由于外施信号型故障指示器安装在架空线杆塔上，结构部件全部采用防锈防腐材料，有效增加了设备的使用寿命。

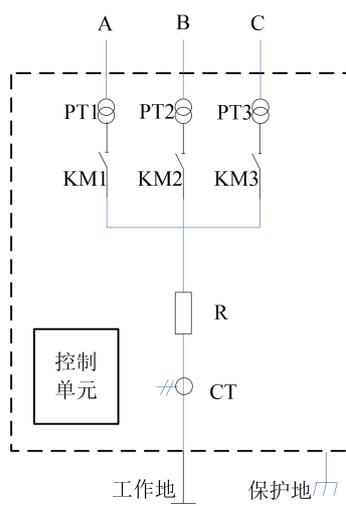


图 2 信号源结构示意图

2.1 一次柜机

一次柜机主要部件包括真空接触器、电压互感器、电流互感器等。接触器控制输出特征信号，电压互感器采集三相电压信号，电流互感器采集特征信号的电流值。

2.2 二次控制单元

分析线路是否产生接地故障并保持和主站的通信。当发生接地故障时能发出告警信息到中心站，控制一次箱体内的高压真空接触器进行合分闸，产生指示器能够识别的特征电流信号。

3. 性能指标

3.1 运行环境

序号	运行环境	参数
1	工作海拔高度	≤1000m
2	使用环境温度	-40℃~+70℃
3	温度最大变化率	1.0℃ / min
4	大气压力	70kPa~106kPa
5	工作环境湿度	<95% (相对湿度)
6	最大绝对湿度	29 g/m ³
7	太阳辐射强度	不大于 0.1W/cm ²
8	风速和气压	不低于 34m/s 或 700Pa
9	盐雾	盐溶液的浓度应为 (5±1) % (质量比), pH 值应在 6.5~7.2 内 (35±2) °C
10	抗震能力	地面水平加速度 0.3g 地面垂直加速度 0.15g 同时作用持续三个正弦波 安全系数 1.67
6	安装位置	户外安装, 建议在安装时外加隔离开关和高压熔断器
7	环境污秽等级	不低于 IV 级

3.2 性能参数

序号	项目	技术参数	
1	额定电压	12kV	
2	额定电流	50A	
2	额定频率	50Hz	
4	尺寸	948mm×722mm×1636mm	
5	重量	160kg	
6	一次极对地耐压	42kV/1min 无击穿闪络现象	
7	高压部分相与保护接地之间绝缘电阻	>1000MΩ	
8	整机测量精度	≤2.0 级	
9	控制单元	适用工作电压	220VAC±20%, 50±5Hz
10		备用电源	维持控制器正常工作 2 分钟以上
11		静态功耗	≤20W
12		测量精度	≤1.0 级
13		耐压	2kV/1min 无击穿闪络现象
14		绝缘电阻	不小于 300MΩ/500V
15		冲击电压	±5kV
16		电源电压突降和中断	电压中断 0.5S
17		抗高频干扰	4 级
18		电快速瞬变脉冲群干扰	4 级
19		浪涌干扰	4 级

20		静电放电干扰	4 级
21		工频磁场干扰	4 级
22		阻尼振荡磁场干扰	4 级
23		辐射磁场干扰	4 级
24	主回路阻值 ¹		200Ω
25	主回路短时耐受电流 ²		不小于 50A/3S

注： 1. 主要以电阻阻值为主、200Ω，其它主回路电阻为 200μΩ；

2. 主要以主回路中电阻的短时耐受电流为基准。

4. 装置组成及各个模块介绍

4.1 遥测功能

装置采集计算的遥测量包括：相电压有效值 U_a 、 U_b 、 U_c 、 U_0 ，零序电流有效值 I_0 ，频率 F ，4G 信号强度 GPRS 等。

4.2 遥信功能

装置的遥信包括：1) 7 路遥信开入量采集；2) 告警遥信。装置内部存储最新产生的 32 条 SOE，遥信分辨率小于 2ms。

4.3 接地选相功能

当系统上发生金属性接地故障时，设备能够采集系统电压并判别接地故障达到延时时间后判断系统出现接地故障并确定具体接地相。

当系统发生接地故障时，设备能够对故障前和故障后的数据进行录波。录波内容包括三相电压、零序电压、接地电流、三相高压开关状态，录波文件可循环反复存储。

4.4 接地熄弧

设备报接地告警后，设备可进行熄弧动作以消除远端的不稳定性弧光接地。如果系统是弧光接地，通过熄弧动作可以消除系统的接地故障，如果是非弧光接地，则不可以消除系统的接地故障。

当信号源进行熄弧动作时，设备能够对熄弧的整个过程进行录波。录波内容包括三相电压、零序电压、接地电流、三相高压开关状态。录波文件可循环反复存储。

4.5 特征信号投切

系统发生接地后，二次设备控制接触器按照参数设定值动作，给线路注入特征信号。特征信号动作完成后采集单元可检测特征信号波形做出闪灯指示。

设备投切完特征信号波之后进入闭锁状态，相应定时器启动，当闭锁时间等于设定值时闭锁结束。

当信号源控制接触器产生特征信号时，设备能够对产生特征信号的整个过程进行录波。录波内容包括三相电压、零序电压、接地电流、三相高压开关状态。录波文件可循环反复存储。

4.6 保护告警功能

设备具备部分告警功能，具体告警内容如下所述：

- a. PT 断线告警（闭锁接地）
- b. PE 断线告警（闭锁接地）
- c. CT 断线告警（闭锁接地）
- d. 接地电流超限告警（闭锁接地）
- e. 合闸时间过长告警（闭锁接地）
- f. 开关位置异常
- g. 线电压或相电压过压告警
- h. 线电压或相电压低压告警

4.7 通讯功能

1、 通讯接口

- a) 控制单元具备 2 个 RS-232 串口，RS-232 接口传输速率可选用 9600bit/s、19200bit/s 等。
- b) 控制单元具备 1 路 4G 无线公网远程通信接口。
- c) 控制单元具备 1 路蓝牙无线通讯接口，可用于本地维护和导出录波文件。

2、 通讯机制

- a) 能够实时上送三相电压、零序电压、特征信号等遥测信息。
- b) 能够实时上送三相高压开关状态、单相接地故障告警、过压告警、低压告警等遥信信息。
- c) 系统发生接地故障后，接触器投切产生特征信号，通过无线公网等通信方式向配电主站上送动作信息。

3、 对时及守时

本装置支持主站及 GPS 同步时钟装置对时，守时精度 $\leq 2s/24h$ 。

4.8 录波功能

装置具有录波功能，当线路发生接地故障时，设备进行熄弧和特征波投切，控制单元能够对这一过程进行录波，方便故障原因分析。设备具体可对以下 3 个过程进行录波：

- 1、 接地故障录波
- 2、 熄弧过程录波
- 3、 特征信号录波

5. 设备运行状态

5.1 运行指示灯

二次设备正常供电后设备正常工作，外部绿色指示灯闪烁（约 0.5S 闪一次）。当系统发生接地故障时，设备进行特征波投切，投切期间外部红色指示灯闪烁（约 0.5S 闪一次），投切完毕则保持常亮状态，等待闭锁时间结束则熄灭。

6. 控制单元接线说明

6.1 电源端子

端子排	定义	定义说明
111	PE	大地
112	N	220AC N
113	L	220AC L

6.2 遥信端子

端子排	定义	定义说明
201	YX-A	A 接触器动作
202	YX-B	B 接触器动作
203	YX-C	C 接触器动作
204	YX-XH	熄弧动作（未使用）
205	YX-1	一次柜门打开
206	YX-2	遥信 2
207	YX-3	遥信 3
208	COM	遥信公共端

6.3 模拟量采集接线

端子排	定义	定义说明
航空插头 1 脚	UA-1	A 相电压 U_a
航空插头 2 脚	UA-2	A 相电压 U_n
航空插头 1 脚	UB-1	B 相电压 U_b
航空插头 2 脚	UB-2	B 相电压 U_n
航空插头 1 脚	UC-1	C 相电压 U_c
航空插头 2 脚	UC-2	C 相电压 U_n
109	I0*	零流正
110	I0	零流负

6.4 出口接线端子

端子排	定义	定义说明
100	BL_CK	保留
102	BL_CK	保留
103	A_CK	A 相出口继电器
104	A_CK	A 相出口继电器
105	B_CK	B 相出口继电器
106	B_CK	B 相出口继电器
107	C_CK	C 相出口继电器
108	C_CK	C 相出口继电器

7. 运行维护

7.1 设备尺寸

设备外观尺寸如图所示。

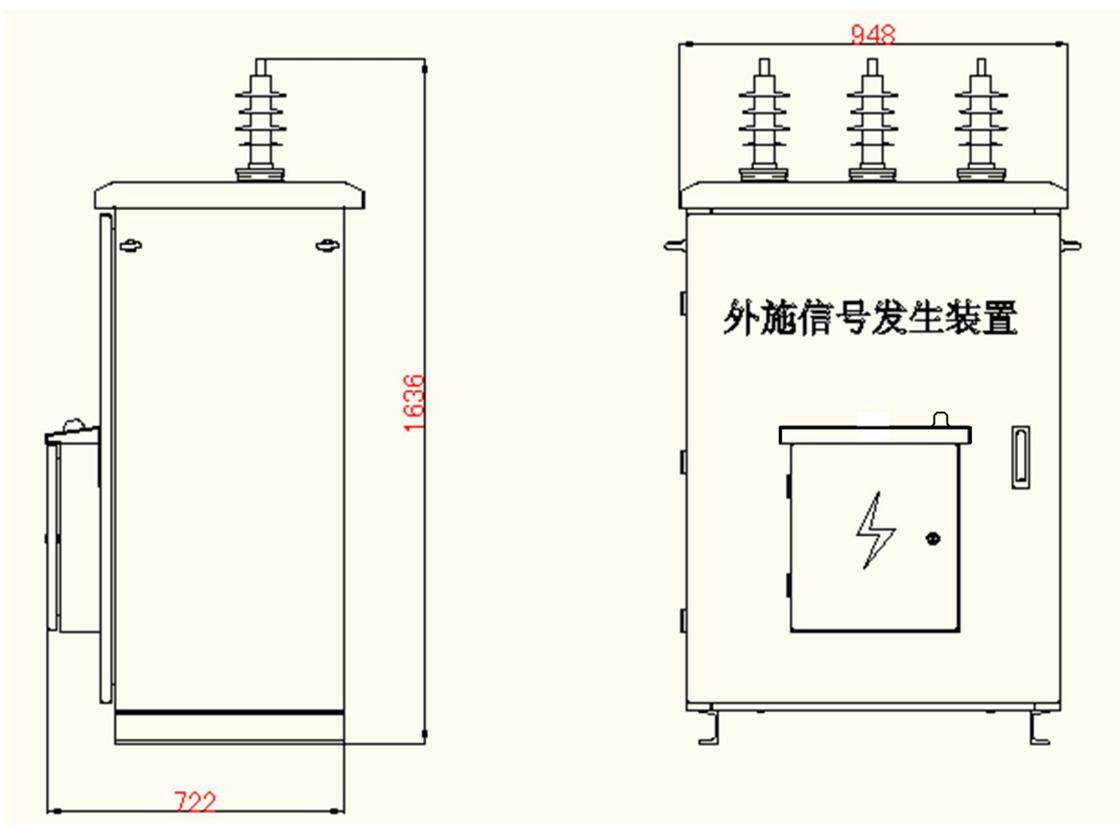


图3 信号源外形尺寸图

7.2 设备安装步骤

- 1) 申请停电计划；
- 2) KE-7101 外施信号型故障指示器信号源应按图接线：

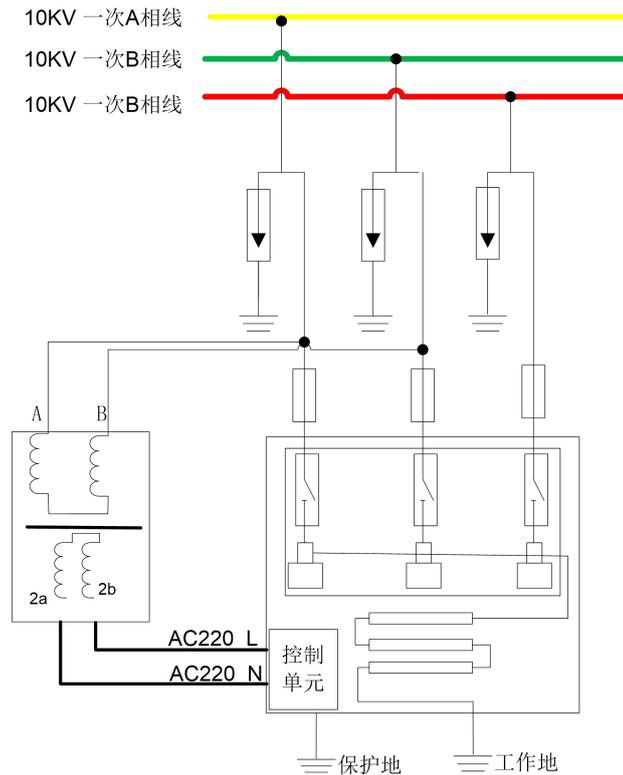


图 4 信号源原理接线图（上图 kV，改完记得删括号里的话）

保护地为信号源外壳接地，保证人身和设备安全。工作接地是指当发生单相接地时，是信号源与故障点之间构成一个信号可流通的回路。

注意：在现场施工时，信号源的接地分为“工作接地”“保护接地”，为保证设备安全必须将两个接地点分别可靠接地，切忌不可串联接地，以防在发生接地时由于接地不可靠烧毁设备。信号源必须接在熔丝或断路器下方，否则不予安装！

- 3) 根据需要进行电缆沟和信号源安装地基或架杆横担的施工；
- 4) 制作所需的一次电缆线、接地线，并压接对应规格的接线鼻；
- 5) 对信号源做常规的耐压试验；
- 6) 预布线；
- 7) 开工作票，确定需要配合的一次、二次相关人员；
- 8) 停电后开始安装信号源，安装跌落保险和避雷器、接一次电缆线；
- 9) 信号源调试完成后，需要用户送电顺序送电；

8. 包装和运输

本产品_在发货之前已经经过校验、测试、配置和出厂检验，以备安装和现场调试，为确认运输过程没有损坏，接货时需要做如下检查：

1) 接货检查

接收货物在打开包装箱之前，对货运包装箱进行外部检查，若货运箱有明显损坏，做好损坏记录，并由货运代理签字。

2) 开箱

如果打开货运箱后，发现货物损坏，应向货运人声明，另外，运输用包装箱和包装材料应保存好，以备检查。

3) 外观检查

从货运箱内取出货物，对产品及其附件进行外部检查，观察其外部是否有诸如凹痕、擦伤、变形、以及输出端连接器是否损坏等，如发现上述情况，应及时向货运人提出。

4) 标签

检查产品的标签和随机资料，以确保产品型号规格是否合乎订货要求。

5) 装箱单

清点并检查装箱单所列项目，以确保齐全和无损坏。如有损坏，应向货运人提出。技术服务部门将提供维修或更换指导，如果产品必须寄回公司，应及时销售部联系。