

专业品质 追求卓越  
The specialized quality pursue is remarkable

## 万能式断路器



产品使用说明书 > > >

## 一 产品概述

### 1.1 概述

#### 1.1.1 产品简介

万能式断路器是本采用先进的技术研究的新型断路器之一，该产品适用于一般配电系统，新能源配电系统、多能源配电网，逆变器及分布式电源旋转电机类电源的并网操作与保护等场合，它具有隔离功能且尺寸小，分断能力高、等多功能特点。

额定工作电压C400V/690V

额定频率 50Hz

额定电流 200A-1600A

有三极和四极

有抽屉式和固定式

可倒进线连接

使用类别 B类

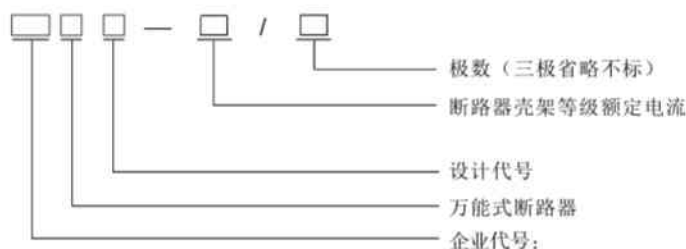
执行标准GB/T14048.2-2008

符合标准IEC60947-1及GB14048.1-2012低压开关设备和控制设备总则

IEC60947-2及GB14048.2-2008低压开关设备和控制设备断路器

IEC60947-4-1及GB14048.4低压开关设备和控制设备机电式接触器和电动机起动器含电动机保护器

### 1.2 型号含义



### 1.3 正常使用条件和安装条件

1. 周围空气温度为  $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$  (超出范围可降容使用)，且24h的平均值不超过  $+35^{\circ}\text{C}$ ；
2. 安装地点的海拔不超过2000m，超过2000m降容使用；
3. 安装地点的空气相对湿度在最高温度为  $+40^{\circ}\text{C}$  时不超过50%，在较低温度下可以有较高的相对湿度，例如  $20^{\circ}\text{C}$  时达90%，对由于温度变化偶尔产生的凝露应采取特殊措施；
4. 污染等级为3级；
5. 断路器主电路安装类别为IV，其余辅助电路和控制电路安装类别为III；
6. 断路器应安装在无爆炸危险、无导电尘埃、无雨雪侵袭、无足以腐蚀金属和破坏绝缘的地方。

## 二 主要技术指标

型号	1000型	1600型
壳架等级额定电流 $I_{nm}(\text{A})$	1000	1600
额定电流 $I_n(\text{A})$	200、400、630、800、1000	200、400、630、800、1000、1250、1600
额定工作电压 $U_e(\text{V})$	AC50Hz 400V	AC50Hz 400V 690V
额定绝缘电压 $U_i(\text{V})$	1000	1000
额定冲击耐受电压 $U_{imp}(\text{kV})$	12	12
工频耐受电压 $U(\text{V}) I_{min}$	3500	3500
极数	3、4	3、4
N极额定电流 $I_n(\text{A})$	100% $I_n$	100% $I_n$

型号		1000型	1600型			
使用类别	GB/T14048.2	B	B			
	GB/T14048.4 (In≤1000A)	AC-3	AC-3			
额定极限短路分断能力 Icu(kA)(有效值)	AC400V	50	65			
	AC690V		50			
额定运行短路分断能力 Ics(kA)(有效值)	AC400V	35	55			
	AC690V		42			
额定短路接通能力 Icm(kA)(峰值)	AC400V	125	143			
	AC690V		105			
额定短时耐受电流 (1s)Icw(kA)(有效值)	AC400V	35	50			
	AC690V		42			
全分断时间(无附加延时)(ms)		25	25			
闭合时间 (ms)		最大 70	最大 70			
电气寿命(次)	AC400V	免维护 1500	免维护 1500			
		免维护 4500	免维护 4500			
	AC690V		免维护 1200			
			有维护 3500			
机械寿命(次)	免维护	4500	4500			
	有维护	8500	8500			
外型尺寸(宽×高×深)mm	固定式	3P	260×310×240	抽屉式	3P	275×345×330
		4P	330×310×240		4P	345×345×330

### 三 功能说明

#### 3.1 保护功能

##### 3.1.1 过载长延时保护

过载长延时保护功能一般对电缆过负荷进行保护。

##### 3.1.1.1 过载长延时保护参数设定

过载保护参数整定表

参数名称	调整范围	备注
动作电流设定值 Ir	= (0.2 ~ 1.0)In + OFF, 调整步长 = 1A。	配电保护是 Ir 的上限为 1.0In, 发电机保护时 Ir 的上限为 1.25In, "OFF" 表示功能退出;
保护曲线类型	曲线 1: 标准反时限 曲线 2: 快速反时限 曲线 3: 特快反时限 (一般配电保护用) 曲线 4: 特快反时限 (电机保护用) 曲线 5: 高压熔丝兼容 曲线 6: 通用型反时限(I <sup>2</sup> t)	
延时时间设定 Tr	C01~C16	
冷却时间设定	瞬时、10min、20min、30min、45min、1h、2h	

电网保护过载长延时动作特性

特性	电流倍数 (n=I/Ir)	动作特性	延时误差
不动作特性	n ≤ 1.05	> 2h 不动作	/
动作特性	n > 1.2	< 1h 动作	
延时特性	n > 1.2	特性曲线, 出厂默认为特性曲线 3 EI(G)	±10%

发电机保护过载长延时动作特性

特性	电流倍数 (n=I/Ir)	动作特性	延时误差
不动作特性	n ≤ 0.95	> 2h 不动作	/

动作特性	$n > 1.05$	< 1h 动作	±10%
动作延时	$n > 1.05$	特性曲线 6, 发电机保护特性曲线: $t = t_r \cdot \left(\frac{1.2}{n}\right)^2$	

### 3.1.1.3 过载特性曲线选择

控制器提供 6 种过载保护特性曲线, 其表达式如下:

曲线 1、标准反时限(SI): 
$$t = \frac{K}{n^{0.02-1}}$$

曲线 2、快速反时限(VI): 
$$t = \frac{K}{n-1}$$

曲线 3、特快反时限 (一般用途) EI(G): 
$$t = \frac{K}{n^2-1}$$

曲线 4、特快反时限 (马达用途) EI(M): 
$$t = \frac{K}{1.15} \cdot \ln\left(\frac{N^2}{N^2-1.15}\right)$$

曲线 5、高压熔丝兼容(HV): 
$$t = \frac{K}{n^4-1}$$

曲线 6、通用型反时限(I<sup>2</sup>t): 
$$t = \frac{K}{n^2}$$

以上 6 式中: t: 反时限延时动作时间 [秒, s]

K: 曲线速率;

n: 实际故障电流相对于长延时保护整定值的倍数, 即  $n = \frac{I}{I_r}$

t<sub>r</sub>: 当 n 等于某特征值时的延时时间 [秒, s]

过载长延时动作延时时间及 K 值

曲线类型	故障电流	延时时间(s)及 K 值															
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
曲线 1 SI	K	0.005	0.008	0.012	0.02	0.03	0.04	0.05	0.075	0.09	0.14	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
	1.5Ir	0.61	0.98	1.47	2.46	3.68	4.91	6.14	9.21	11.1	17.2	24.6	36.8	49.1	61.4	73.7	86
	6.0Ir	0.14	0.22	0.33	0.55	0.82	1.1	1.37	2.06	2.47	3.84	5.48	8.22	11	13.7	16.4	19.2
	7.2Ir	0.12	0.2	0.3	0.5	0.74	0.99	1.24	1.86	2.23	3.48	4.97	7.45	9.93	12.4	14.9	17.4
曲线 2 VI	K	1	1.6	2.4	4	6	8	10	13.5	18	28	40	60	80	100	120	140
	1.5Ir	2	3.2	4.8	8	12	16	20	27	36	56	80	120	160	200	240	280
	6.0Ir	0.2	0.32	0.48	0.8	1.2	1.6	2	2.7	3.6	5.6	8	12	16	20	24	28
	7.2Ir	0.16	0.26	0.39	0.65	0.97	1.29	1.61	2.18	2.9	4.52	6.45	9.68	12.9	16.1	19.4	22.6
曲线 3 EI(G)	K	10	16	24	40	60	80	100	135	180	280	400	600	800	1000	1200	1400
	1.5Ir	8	12.8	19.2	32	48	64	80	108	144	224	320	480	640	800	960	1120
	6.0Ir	0.29	0.46	0.69	1.14	1.71	2.29	2.86	3.86	5.14	8	11.4	17.1	22.9	28.6	34.3	40
	7.2Ir	0.2	0.31	0.47	0.79	1.18	1.57	1.97	2.66	3.54	5.51	7.87	11.8	15.7	19.7	23.6	27.5
曲线 4 EI(M)	K	10	16	24	40	60	80	100	135	180	280	400	600	800	1000	1200	1400
	1.5Ir	6.22	9.96	14.9	24.9	37.3	49.8	62.2	84	112	174	249	373	498	622	747	871
	6.0Ir	0.28	0.45	0.68	1.13	1.69	2.26	2.82	3.81	5.08	7.9	11.3	16.9	22.6	28.2	33.9	39.5
	7.2Ir	0.2	0.31	0.47	0.78	1.17	1.56	1.95	2.63	3.51	5.46	7.8	11.7	15.6	19.5	23.4	27.3
曲线 5 HV	K	10	16	24	40	60	80	100	135	180	280	400	600	800	1000	1200	1400
	1.5Ir	2.46	3.94	5.91	9.85	14.8	19.7	24.6	33.2	44.3	68.9	98.5	148	197	246	295	345
	6.0Ir	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	0.1	0.14	0.22	0.31	0.46	0.62	0.77	0.93	1.08
	7.2Ir	0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.1	0.15	0.22	0.3	0.37	0.45	0.52
曲线 6	K	33.75	45	56.25	67.5	90	112.5	135	180	225	270	360	450	540	720	900	1080

# 万能式断路器

I <sup>2</sup> t	1.5Ir	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	160	200	240	320	400	480
	6.0Ir	0.94	1.25	1.56	1.88	2.5	3.13	3.75	5	6.25	7.5	10	12.5	15	20	25	30
	7.2Ir	0.65	0.87	1.09	1.3	1.74	2.17	2.6	3.47	4.34	5.21	6.94	8.68	10.4	13.9	17.4	20.8

### 3.1.1.4 热记忆功能

为了防止反复或周期性过载，控制器跟踪并记录负载电流的热效应，当过载积累的热效应达到预定水平，将引起脱扣。热容变化方式由所选择的曲线决定。

热容在电流测量值大于 1.1Ir 时增加，当断路器因过载长延时故障或反时限短路故障跳闸后，从过载状态返回非过载状态，热容量按指数规律衰减。用户可设定热容冷却时间为：瞬时、10 分钟、20 分钟、30 分钟、45 分钟、1 小时、2 小时。

控制器未使用辅助电源时，断路器分断后，热容都被清零，其热容累加如图 2(A)所示。

控制器使用辅助电源时，在断路器分断后热容按散热规律减少，重合闸后热容在原来的基础上，按照此时电流继续变化。热容变化如图 2(B)所示。

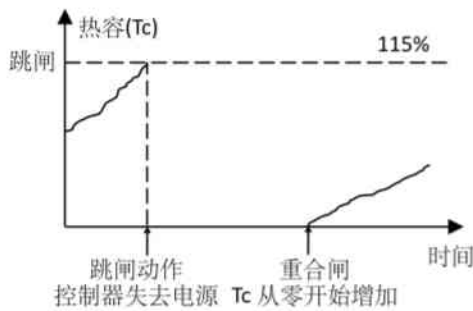


图 2(A) 无辅助工作电源时的热容变化图

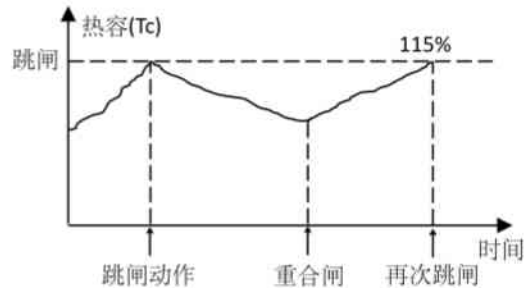


图 2(B) 有辅助工作电源时的热容变化图

### 3.1.2 短路短延时保护

短路短延时保护是针对 B 类断路器实现选择性保护而设置的，针对中等强度的短路故障。用户可以根据需要选择定时限模式或反时限模式。

3H 型控制器短延时保护可以选配区域联锁功能，当短路故障发生在本级断路器出线侧时，短路短延时将瞬时跳开断路器；当短路故障发生在本级断路器的下一级断路器的出线侧时，则短路短延时经约定的延时时间后跳闸。此功能的实现需配合使用可编程 IO 口(DI 和 DO)，DI 用于检测下一级断路器的区域联锁信号，DO 用于向上一级断路器发出联锁信号。

短路短延时保护参数

整定电流: Isd		Isd=1.25~15 In + OFF, OFF 表示关闭短延时保护	
定时限	整定时间 tsd	tsd = d0.1s~d1.0s+OFF, 时间前面带 d 表示定时限;	
	动作时间[s]	T = tsd;	
反时限	整定时间 tsd	tsd = 0.1s~1.0s+OFF, OFF 表示只报警不跳闸	
	动作特性	0.9~1.1 Isd 之间动作	≤0.9: 不动作 >1.1: 延时动作
精度		精度±10% (固有误差±40ms);	
热记忆功能		15min + OFF (出厂默认 OFF, 仅对反时限有效)	

注: In=OFF 时, Isd=1.25~15 In + OFF;

2 型、3 型短延时反时限特性曲线 1~6, 同过载长延时, 但曲线速度快 10 倍;

#### 【使用提示】

[1]、2 型和 3 型短延时反时限特性同过载长延时特性, 只是动作延时时间是长延时的 1/10。

[2]、当故障产生时保护处于冷态 (即热容量=0), 无论是长延时动作还是短延时动作, 动作延时时间不小于短延时定时限时间设定值。此时短延时保护延时特性与 Isd 和 Is 整定值有关:

1)、当 Isd < Is 或 Is=OFF 时, 控制器只有定时限功能; 参见图 3(A)。

2)、当 Isd ≥ Is 时, 控制器同时具有反时限和定时限保护功能; 参见图 3(B)。

3)、当 Is ≠ OFF, Isd=OFF 时, 控制器只有反时限保护功能, 这时的反时限特性曲线称为 IDMT(Inverse Definite Minimum Time)反时限特性。参见图 3(C)。关于 IDMT 反时限特性参考 GB14048.1-2006 的 2.4.27 款的注释。

4)、当  $I_{sd}=I_s=OFF$  时, 短延时保护功能关闭。

[3]、当故障产生时保护处于热态 (即热容量 $\neq 0$ ), 则动作延时时间不受短延时时限时间设定值的限制。

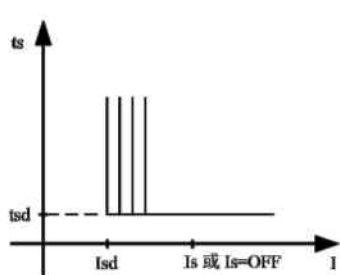


图 3(A) 短路短延时定时限图

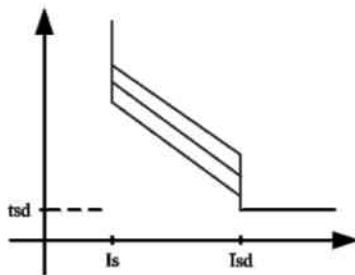


图 3(B) 短路短延时反时限图

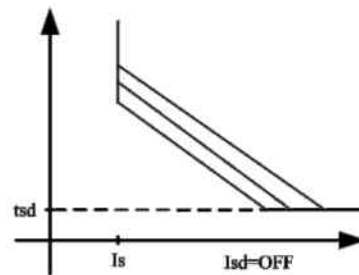


图 3(C)  $I_{sd}=OFF$  时短路短延时反时限图

### 3.1.3 短路瞬时保护

瞬时保护功能是为了防止配电系统的固体短路, 此类故障一般为相间故障, 短路电流比较大, 需要快速断开。

短路瞬动保护的特性参数

整定电流 $I_i$ [A]	框 I	$= 1.0I_n \sim 50 \text{ kA} + OFF$
	框 II	$= 1.0I_n \sim 75 \text{ kA} + OFF$
	框 III	$= 1.0I_n \sim 100 \text{ kA} + OFF$
动作特性	$0.85 \sim 1.15 I_i$ 之间动作	$\leq 0.85$ 不动作 $> 1.15$ 瞬动作 (固有动作时间 $< 50 \text{ ms}$ )

### 3.1.4 MCR 和 HSISC 保护

接通分断(MCR)和越限跳闸(HSISC)功能均为瞬时保护功能。MCR 保护对断路器的接通能力进行保护, 防止断路器接通时超过接通极限电流而导致的开关损坏, 保护在分闸及断路器合闸瞬间(100ms 内)起作用; HSISC 保护对断路器的极限承载能力进行保护, 防止开关承载超过极限分断电流, 在合闸 100ms 后起作用。

MCR 和 HSISC 保护参数设定表

参数名称	整定范围	整定步长
MCR 动作电流设定值	$30 \sim 100 \text{ kA} + OFF$	1kA
HSISC 动作电流设定值	$30 \sim 100 \text{ kA} + OFF$	1kA

#### 【使用提示】

- [1]、MCR 和 HSISC 设定值一般在断路器出厂时, 根据断路器的分断能力进行设定, 最终用户不可调。
- [2]、M 型控制器出厂默认 MCR=OFF, HSISC=OFF; H 型出厂默认 MCR=30kA, HSISC=50kA。

### 3.1.5 中性线保护

中性线保护是为了适应配电系统日趋复杂, 中性线故障日益增多的情况设计的。它适用于 3P+N 或 4P 的断路器配置。控制器提供了 50%N、100%N、160%N、200%N 和 OFF 等 5 种中性线保护方式。当中性线较细时, 可采用 50%N 的方法保护; 当中性线和其它相线一样时可采用 100%N 的方式保护; 当电网中谐波比较严重时可采用 160%N 或 200%N 的方式进行保护。中性线保护特性同过载长延时动作特性。

中性线保护参数设定表

保护方式	长延时	短延时	瞬动	接地	适用范围
50%N	$I_r/2$	$I_{sd}/2$	$I_i$	$I_g$	中性线截面积等于相线截面积 1/2 的配电系统
100%N	$I_r$	$I_{sd}$	$I_i$	$I_g$	中性线截面积等于相线截面积的配电系统
160%N	$1.6I_r$	$1.6I_{sd}$	$I_i$	$I_g$	中性线截面积等于相线截面积 1.6 倍的配电系统
200%N	$2I_r$	$2I_{sd}$	$I_i$	$I_g$	中性线截面积等于相线截面积 2 倍的配电系统

OFF	/	/	/	/	中性线保护功能关闭
-----	---	---	---	---	-----------

**【使用提示】**

[1]、以 1/2N 模式举例说明中性线保护的实际情况：如果某断路器整定  $I_r=2000A$ ， $I_{sd}=8000A$ ， $I_i=24000A$ ， $I_g=600A$ ，则中性线的  $I_r=1000A$ ， $I_{sd}=4000A$ ， $I_i=24000A$ ， $I_g=600A$ 。当中性线的电流  $>1200A(1.2I_r)$  时，启动中性线长延时保护。

[2]、三相负荷平衡回路的中性线中基波 (50Hz) 的电流互相抵消，但 3、9、15 …… 等次的奇数倍三次谐波电流则不被抵消而是叠加，这就是中性线常常过载的原因<sup>[1]</sup>。所以，中性线保护对于中性线存在的 3n 次谐波导致的电缆发热老化起到有效的保护作用。IEC60364 对此情况要求使用中性线保护。

[3]、在 3P+N 结构使用中性线保护应注意配电系统的设计要求。如果配电系统的设计要求不能分断中性线但任然对中性线过流保护提出具体要求，则可以启动该保护功能。

[4]、在 IEC60364 标准中还规定，对于 TT、TN-S、IT 系统中，如果中性线截面积小于相线，应当使用中性线过流保护；在 TN-C 系统中不宜使用中性线保护。

**3.1.6 接地故障保护**

IEC60364 对接地故障的定义是：相线和大地、接地的金属管道结构以及设备外壳间的短路故障。接地故障保护适用于 TN 系统，即电源中性点接地、设备外壳连接到中性线的配电系统。接地故障电流可达 kA 级强度。

根据 TN 系统的具体细节和断路器配置方式不同而不同。接地故障保护主要有三种模式：其一、NFPA/EGFP 模式；其二、限制性 (REF)/非限制性(UFE)接地保护；其三、备用接地保护(SEF)。

**3.1.6.1 NFPA/EGFP 接地保护模式**

该保护模式美国国家防火协会在 NFPA70 标准中针对 TN 系统中制定的保护策略，称为设备接地故障保护 (EGFP: Ground-Fault Protection of Equipment)。它有以下要点：

- (1)、配电系统的中性点必须直接接地(Solidly Grounded)，接地回路不能串入任何电阻或电抗。
- (2)、保护的电流整定值最大不能超过 1200A；且当故障电流大于 1200A 时，无论反时限、定时限延时不得超过 1s。

NFPA/EGFP 接地故障保护有两种结构形式：

其一、矢量和方式 (亦称剩余电流方式，T 型)，即接地故障电流等于相线和中性线电流的矢量和，图 4(A)、4(B)分别示意了 4P 和 3P+N 的接地电流矢量和方式。

其二、地电流方式(W 型)，即用一个独立电流互感器检测电源接地回路(Ground Return)的电流，其它相线互感器检测的电流不参与保护。如图 4(C)所示。

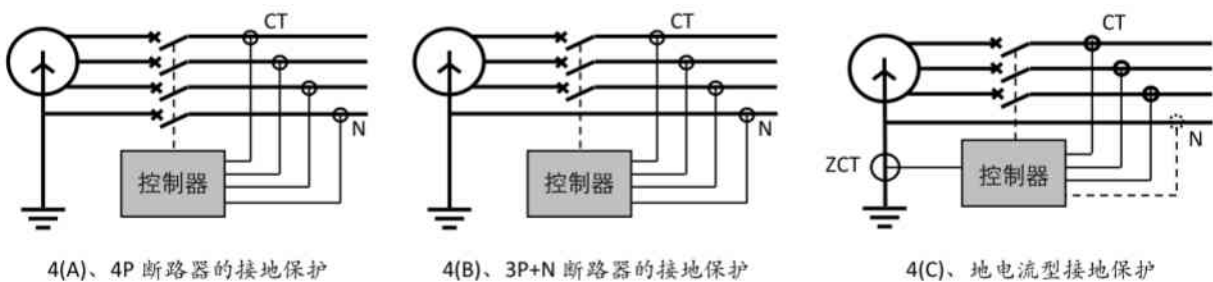


图 4、NFPA/EGFP 接地故障保护系统示意

**【使用提示】**

[1]、地电流方式的 ZCT 配置的位置对于保护的有效性非常重要。它必须安装在电源 (变压器)的接地回路(Ground Return)上。接地回路是指变压器中性点接地导线上，中性线分出点到大地之间的回路。

[2]、如果 3P 断路器配置于 TN 系统且要求使用接地故障保护，必须采用 3P+N 方式 (图 4(B)所示) 或地电流方式 (图 4(C)所示)。否则，必须关闭接地故障保护功能，以免控制器误动作。

1 引自《浅论电气线路的短路起火和线路过载的防范》——王厚余，中国航空工业规划设计研究院。

[3]、图 4(B)、4(C)的情况，中性线 CT 或 ZCT 与断路器之间最大距离≤10 米。过长信号传输带来的干扰可能导致误动作。

NFPA 接地保护模式特性参数

整定电流(Ig)		In≤1200A	Ig=(0.2~1)In+OFF;	调整步长: 1A, OFF 表示功能关闭
		In>1200A	Ig=240~1200A+OFF;	
动作特性		0.8~1.0Ig 之间动作	≤0.8 Ig 不动作	
			≥1.0 Ig 延时动作	
整定时间(tg)		0.1~1.0s		
动作时间	反时限	$T = \max\left\{\left(\frac{1}{n}\right)^2 T_g, T_g\right\}; n = \frac{I}{I_{gm}}; I_{gm} = \begin{cases} = I_n, & I_n < 1200A \\ = 1200A, & I_n \geq 1200A \end{cases}$ ; 误差: ±15% (固有±40ms)		
	定时限	T= Tg; 误差: ±40ms		
接地区域联锁(ZSI)	控制器须配备 ZSI 功能, 才有此项; 一路开关量输出(DO)设置为 ZSI 输出; 一路开关量输入(DI)设置为 ZSI 输入;			

【使用提示】

[1]、控制器出厂默认为 NFPA 保护方式。电流(Ig)整定为 OFF 时, 功能关闭;

[2]、为了便于在反时限、定时限模式间切换, 在整定 Tg 参数时, 如果显示 0.10~1.00, 表示当前整定值为反时限时间; 如果显示“d0.10~d1.00”, 表示当前整定值为定时限时间。

[3]、对于矢量和形式, 互感器断线会直接导致电流矢量和出现严重偏差, 从而导致误动作。所以, 一旦控制器自诊断功能监测到互感器断线故障, 自动将保护模式屏蔽, 同时启动自诊断报警。

3.1.7 接地报警

3 型控制器的接地报警功能和接地保护功能是相互独立, 同时存在, 有各自不同的设置参数。

3.1.8 漏电保护

漏电保护适用于绝缘损坏导致漏电故障或人体接触外漏的导电部位而导致的漏电故障, 漏电电流 $I_{\Delta n}$ 直接用安培表示, 和断路器的额定电流无关。采用零序取样方式, 需外加一只零序电流互感器; 这种互感器取样精度, 灵敏度高, 适合较小电流的保护。

漏电保护特性参数

整定电流 [A]	$I_{\Delta n}$	0.5~30A+OFF (级差 0.1A, OFF 表示退出)	
	动作特性	在(0.8~1.0) $I_{\Delta n}$ 之间动作	≤ 0.8 $I_{\Delta n}$ 不动作
			> 1.0 $I_{\Delta n}$ 延时动作
延时 [s]	Tg (s)	0.06、0.08、0.17、0.25、0.33、0.42、0.5、0.58、0.67、0.75、0.83、瞬时	
	精度	±10% (固有 40ms)	

漏电保护延时时间整定值

整定时间	0.06	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.5	0.58	0.67	0.75	0.83	瞬时
故障电流倍数	最大断开时间 [s]											
$I_{\Delta n}$	0.36	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	0.02
2 $I_{\Delta n}$	0.18	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	0.02
5 $I_{\Delta n}/10I_{\Delta n}$	0.072	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	0.02

漏电保护也可以分为两段，反时限和定时限；当 $I/I_{\Delta n} < 5$ 时为反时限，当 $I/I_{\Delta n} \geq 5$ 时为定时限；漏电保护特性曲线及保护条件如下：

$$T = \begin{cases} \left(\frac{I_{\Delta n}}{I}\right) \times 6 \times T_g & (I/I_{\Delta n} < 5) \\ (6 \times T_g)/5 & (I/I_{\Delta n} \geq 5) \end{cases}$$

例如：假设漏电延时时间整定为 $T_g=0.06s$ ，当 $I = I_{\Delta n}$ 时， $t=0.36s$ ； $I = 2I_{\Delta n}$ 时， $t=0.18s$ ； $I \geq 5I_{\Delta n}$ 时， $t=0.072s$ ；

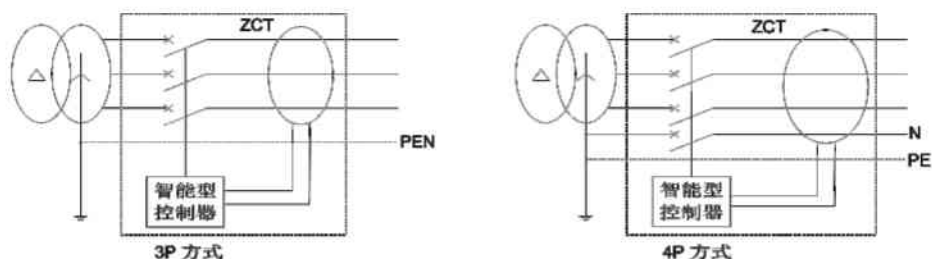


图5、漏电保护结构示意图（注：ZCT为漏电互感器，详细参数见附录7.1）

### 3.1.9 负载监控

负载监控可用于预报警，也可用于控制支路负荷。动作依据可根据功率或电流进行动作，有两种动作方式：

方式一：可独立控制两路负荷，当运行参数超过整定值时，相应负载监控 DO 延时动作（需设定相应的 DO 功能），控制分断两路支路负荷，保证主系统供电。

方式二：一般用于控制同一支路负荷，当运行参数超过启动值，“负载一”DO 延时动作（动作形式可为脉冲方式或电平方式）分断支路负荷；若分断后运行参数值低于返回值，并经延时设定时间后，“负载一”DO 返回，“负载二”DO 动作（动作形式可为脉冲方式或电平方式），接通已分断的负荷，恢复系统供电。

## 3.2 测量功能

### 3.2.1. 电流测量

控制器能实时测量三个线电流（ $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$ ）、中性线电流（ $I_N$ ）、接地电流（ $I_g$ ）或漏电电流（ $I_{\Delta n}$ ），适用于 50Hz/60Hz 电网。

测量方式：真有效值或基波有效值；

测量范围： $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$ 、 $I_N$  不小于 25 倍  $I_n$ （断路器额定电流）。

测量精度：2 $I_n$  范围内，测量误差为 $\pm 1.5\%$ ；2 $I_n$  以上为 $\pm 5\%$ ；

**【使用提示】**：当测量值小于范围的下限时，显示为 0。

### 3.2.2 电压测量

实时测量线电压（ $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_{ca}$ 、 $U_{MAX}$ ）和相电压（ $U_{an}$ 、 $U_{bn}$ 、 $U_{cn}$ ），适用于 50/60Hz 电网。电压测量取决于电网结构和断路器配置。

测量方式：真有效值；

测量范围：30V~1200V（电压低于下限时，显示为 0V）；

测量精度： $\pm 1.5\%$ 。

## 3.3 自诊断信息记录

控制器的自诊断功能主要用于对自身运行状况的检查和维护，能对互感器断线、磁通断线、断路器拒动、触头维护、AD 故障、XT 时钟故障、E2ROM 故障等自身故障进行实时检测，当自诊断故障发生时，在“当前报警”菜单选项中能查询到当前自诊断故障信息，同时可以发出 DO 报警信号，自诊断信息被记录在报警记录中。

自诊断故障信息表

自诊断故障显示内容	自诊断故障说明	故障排除方法
E-L1 E-L2 E-L3 E-LN	分别表示电流互感器 L1、L2、L3、 Ln 断线	检查电流互感器二次端 L1、L2、L3、Ln 线是否有断线、破皮的情况或 L1、L2、L3、Ln 和线路板的连接是否有松动现象；

E-CT	E-11	控制器脱扣线圈断线	检查脱扣磁通和线路板的连接线是否连接良好；
E-JD	E-12	控制器未检测到断路器分闸成功	检查分合闸检测小机构是否工作正常；
	E-13	触头磨损值>100%	需对主触头进行维护，维护完毕，需手动复位，使触头磨损值恢复为 0
	E-02	系统 A/D 采样电路出错。	控制器无法使用，请联系厂家处理
	E-01	外部存储芯片故障	可掉电重启看故障是否消失，如故障仍然存在则需要更换外部 E2ROM 存储芯片

### 3.4 DO 功能

控制器拥有四组相互独立 可编程 I/O 口，可根据客户的需要设置，内部为继电器触点输出（触点容量为 250VAC/5A，30VDC/5A）。

继电器可定义的功能状态：

F 型、M 控制器输出 DO 参数设定

功能设置	短路瞬时故障跳闸	接地或漏电故障跳闸	接地或漏电故障跳闸	短路短延时故障跳闸
	过载长延时故障跳闸	故障跳闸	负载监控 1 卸载输出	负载监控 2 卸载输出
	系统自诊断故障	电网故障状态报警	遥控分闸	遥控合闸
执行方式	故障跳闸开关信号、故障消失后按清灯键返回			其它为 100ms 脉冲信号输出

3H 型控制器输出 DO 参数设定

功能设置	通用	报警	故障跳闸	自诊断报警
	负载 I 卸载	负载 II 卸载	N 相故障	长延时跳闸
	短延时跳闸	瞬时跳闸	MCR 跳闸	HSISC 跳闸
	接地跳闸	漏电跳闸	Iunbal 跳闸	需用 A 跳闸
	需用 B 跳闸	需用 C 跳闸	需用 N 跳闸	欠压跳闸
	过压跳闸	Uunbal 跳闸	欠频跳闸	过频跳闸
	相序跳闸	逆功率跳闸	过载预报警	接地报警
	漏电报警	Iunbal 报警	需用 A 报警	需用 B 报警
	需用 C 报警	需用 N 报警	欠压报警	过压报警
	Uunbal 报警	欠频报警	过频报警	逆功率报警
	相序报警	通信失败	ZSI 输出	远程分闸
	远程合闸			
执行方式	常开电平	常闭电平	常开脉冲	常闭脉冲

### 3.5 DI 输入功能 区域选择性联锁 ( ZSI )

区域选择性联锁(ZSI)其设计目的是降低电气配电设备在短路或接地故障期间遭受的故障应力。ZSI系统与一个预先协同(配电设备之间工作参数的协调协同关系)的配电系统一起工作，它通过缩短故障清除时间来减小故障给系统造成的应力(破坏)，并维持系统中短路或接地故障保护设备之间的协同关系。

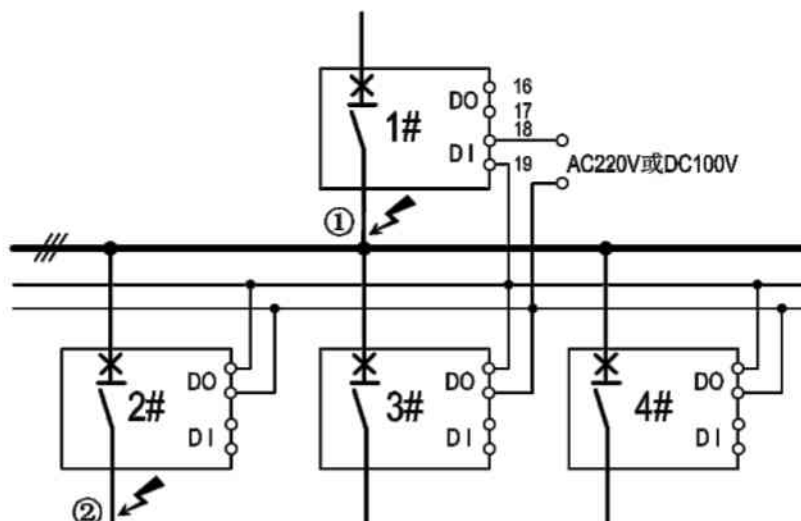


图6区域联锁示意图

区域选择性联锁(ZSI)包括短路联锁和接地联锁，在两台或多台断路器相连如图15所示：

(1)、当短路或接地故障发生的位置在下级断路器(2#~#4断路器)的出线侧（如位置②）时，下级断路器瞬时跳闸，并向上级断路器(#1断路器)发出区域联锁跳闸信号；上级断路器收到区域联锁跳闸信号，按短路或接地保护设定的参数进行延时。若上级断路器延时的过程中故障电流被取消，则保护返回，上级断路器不动作；若下级断路器跳闸后故障电流仍未取消，则上级断路器按短路或接地保护设定参数动作，切除故障线路。

(2)、当短路或接地故障发生的位置在上级断路器(#1断路器)和下级断路器(2#~#4断路器)之间（如位置①）时，上级断路器未收到区域联锁信号，因而瞬时跳闸，快速切除故障线路。

**【使用提示】**

ZSI 功能必须配备一组 DO (ZSI 输出为电平方式) 和一组 DI(ZSI 输入)做为上下级断路器的电气联接；订货时需向厂家说明。

区域联锁只配置于 3H 型产品上。

**3.6 试验功能**

控制器可以模拟瞬时脱扣动作，用于在现场调试、定期检查或检修时的跳闸试验，以检查控制器和断路器的配合情况。试验完成后，显示机构动作时间或试验状态。

**【使用提示】**

- (1)、本功能只可以在断路器现场调试或检修时使用，正常运行期间请勿随意使用；
- (2)、每次合闸前必须按下控制面板上的红色复位按钮，方可再次闭合断路器投入运行；

**3.7 故障记录及查询功能**

当发生故障跳闸时，控制器自动记录故障时刻电流及动作时间，用户可以按“查询”键查询故障记录。

**3.8 自诊断功能**

控制器的自诊断功能主要用于对自身运行状况的检查和维修，能对互感器信号断线、磁通断线、断路器拒动、自身故障等进行实时检测。

**3.9 指示灯全显功能**

控制器可以点亮所有数码管及指示灯，此功能用于检查所有发光器件是否正常。

**3.10 实时时钟(RTC)功能 (选配)**

控制器可以提供实时时钟功能，用于显示当前日期及时间，当故障发生时记录故障时间。

**3.11 电压表功能 (选配)**

控制器可以选配电压表，电压表可以实时显示当前三相线电压  $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_{ca}$ ，相电压  $U_{an}$ 、 $U_{bn}$ 、 $U_{cn}$ ，电压频率  $F$ ；

**3.12 温度保护功能 (F 型选配)**

控制可选配断路器母排温度保护功能，通过外接本公司配套的温度采集模块实现，每极母排上安装 1 只温度传感器，模

块可采集 3 极或 4 极断路器；控制器与温度采集模块采用 RS485 链接，采集的温度显示在控制器上；当检测到温度达到设定值时启动延时并脱扣动作。

温度启动值=25~160°C+OFF, OFF 表示温度保护功能关闭，回差 5°C；

保护启动延时=1~1800s+OFF, OFF 表示只报警不动作；

**【使用说明】：**温度只报警不跳闸时，报警启动值=设定的温度启动值，启动延时 1s，回差为 5°C；报警时 Lcd 背光黄色，自诊断显示 E-03；如果需要继电器输出，可以将继电器设为 11.09 系统自诊断故障；

### 3.13 有压重合功能（F 型选配）

根据《国家电网公司关于印发分布式电源并网相关意见和规范的通知》中规定：专用开关应具备失压分闸及检有压合闸功能，失压分闸定值宜整定为 20%UN、10 秒，检有压定值宜整定为大于 85%UN。根据该规范要求，智能控制器增加“失压分闸及检有压合闸”功能。

#### 3.13.1 失压分闸功能

检测线电压有效值，当三个线电压的最小值小于失压启动设定值时，经整定的延时时间后，分闸控制无源触点动作，输出方式为 100ms 脉冲，窗口显示“U-F”。

如分闸过程中控制回路异常导致分闸失败，则在自检信息中显示“E-09”，此时不再输出分闸脉冲信号，检查并排除分闸回路故障后，按复位键恢复。

失压分闸功能参数表

参数名称	调整范围	调整步长	出厂默认值	备注
保护启动设定值	60V~1200V	1V	80V	80V=(20%×UN)=(20%×400V)
延时时间设定值	0.2~60s	0.1s	3.0s	
执行方式	关闭/分闸		关闭	
输出方式	分闸继电器 100ms 脉冲输出			

#### 3.13.2 有压合闸功能

检测线电压有效值，当三个线电压的最小值小于失压启动设定值时，经整定的延时时间后，合闸控制无源触点动作，输出方式为 100ms 脉冲，窗口显示“U-H”。

如合闸过程中控制回路异常导致合闸失败，则在自检信息中显示“E-09”，此时不再输出合闸脉冲信号，检查并排除合闸回路故障后，按复位键恢复。

有压合闸功能参数表

参数名称	调整范围	调整步长	出厂默认值	备注
保护启动设定值	60V~1200V	1V	340V	340V=(85%×UN)=(85%×400V)
延时时间设定值	0.2~60s	0.1s	1.0s	
执行方式	关闭/合闸		关闭	
输出方式	合闸继电器 100ms 脉冲输出			

### 3.14 通讯功能

H 型控制器通过通信口按 MODBUS 协议可以实现遥测、遥控、遥调、遥讯等功能。通讯口的输出采用了光电隔离器件，适用于强电器干扰环境。关于通讯的详细内容见《H 型通讯协议》。

# 万能式断路器

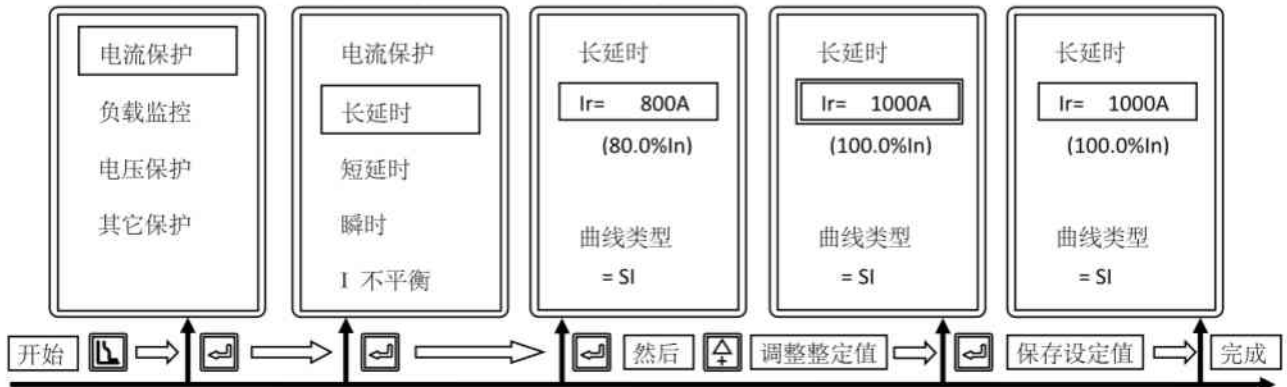
## 四 操作指南

### 4.1 面板示意图

3M,H型 控制器面板示意图

控制器面板示意图		显示界面说明	
	<b>面板显示</b>	<b>类型</b>	<b>功 能</b>
	In	电流标签	指示控制器的额定电流
	LCM	液晶显示屏	显示控制器各项参数，主界面为电流显示界面
	Ig	灯/红色	接地或漏电保护指
	IR	灯/红色	长延时指示
	Is	灯/红色	短延时反时限指示
	Icd	灯/红色	短延时时限指示
	Ii	灯/红色	瞬时指示
	故障报警	灯/红色	保护启动或自诊断报警常亮，脱扣快闪
	正常	灯/绿色	系统正常运行时慢闪
	通讯	灯/黄色	正常通讯时慢闪
	<b>按键功能说明</b>		
	复位	故障动作后清除故障显示界面	
	测量	进入测量菜单，控制器当前运行中各项测量数据；密码输入时左移	
	设置	进入设置功能，设置控制器工作参数；密码输入时右移	
	保护	进入保护设置，设置控制器各项保护参数	
	信息	查询控制器历史记录及系统维护	
	向上	设置参数时数值增加	
	向下	设置参数时数值减小	
	返回	退出或返回上级菜单，或取消当前参数选定状态	
	确认	确认进入当前参数选定；参数设置时保存修改参数	
<b>铅封盖</b>			
铅封盖	锁住整定按键防止参数误修改		

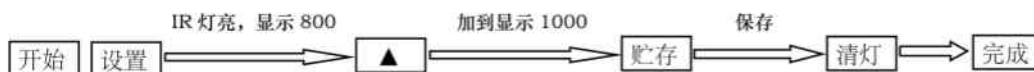
示例：过载长延时保护设定，当前 $I_r=800A$ ，设置成 $1000A$ 并保存，设置方法如下：



F 型 控制器面板示意图

控制器面板示意图	显示界面说明		
	<b>面板显示</b>	<b>类型</b>	
	In	电流标签	指示控制器的额定电流
	LCM	液晶显示屏	显示控制器各项参数，主界面为电流显示界面 三色可变液晶，运行绿色、报警黄色、故障红色
	Ig	灯/红色	接地或漏电保护指
	IR	灯/红色	长延时指示
	Is	灯/红色	短延时反时限指示
	Isd	灯/红色	短延时定时限指示
	li	灯/红色	瞬时指示
	故障/报警	灯/红色	保护启动或自诊断报警常亮，脱扣快闪
	贮存	灯/黄色	保存参数时闪亮
	Ic1	灯/黄色	负载监控 1 指示
	Lc2	灯/黄色	负载监控 2 指示
	<b>按键功能说明</b>		
	清灯	故障动作后清除故障显示界面，参数设置时退出设置状态	
	设定	进入保护参数设置	
贮存	保存修改参数		
功能	长按显示器件检查；正常运行或故障查询时浏览各相电流		
查询	故障记录查询，查询脱扣最大相电流和时间		
脱扣	模拟试验脱扣动作		
不脱扣	模拟试验不脱扣动作		
向上	调整设置参数时数值增加，自诊断报警时查询报警状态		
向下	调整设置参数时数值减小，自诊断报警时查询报警状态		
<b>铅封盖</b>			
铅封盖	锁住整定按键防止参数误修改		

示例：过载长延时保护设定，当前 Ir=800A，设置成 1000A 并保存，设置方法如下



M 控制器面板示意图

**控制器面板示意图**

**显示界面说明**

面板显示	类型	功 能
In	电流标签	指示控制器的额定电流
L1	灯/绿色	A 相电流指示灯
L2	灯/绿色	B 相电流指示灯
L3	灯/绿色	C 相电流指示灯
G	灯/绿色	接地或 N 相电流指示灯（常亮接地，闪亮 N 相）
MAX	灯/绿色	A、B、C 三相最大电流指示灯
试验	灯/黄色	试验指示灯，模拟试验动作时闪亮
A	灯/绿色	电流单位：安培
kA	灯/绿色	电流单位：千安培
s	灯/绿色	时间单位：秒
故障/报警	灯/红色	故障保护启动或自诊断报警常亮，脱扣快闪
贮存	灯/黄色	修改设置参数保存时闪亮
Ic1	灯/黄色	负载监控 1 指示灯
Ic2	灯/黄色	负载监控 2 指示灯
Ig	灯/红色	接地指示灯，保护启动慢闪，保护动作快闪
Ir	灯/红色	长延时指示灯，保护启动慢闪，保护动作快闪
Isd	灯/红色	短延时指示灯，保护启动慢闪，保护动作快闪
Ii	灯/红色	瞬时指示灯，保护启动慢闪，保护动作快闪

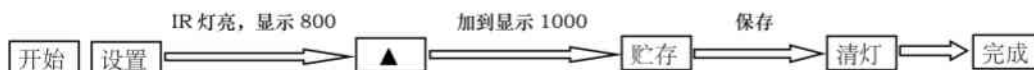
**按键功能说明**

设置	进入保护参数设置
贮存	保存修改参数
功能	长按显示器件检查；正常运行或故障查询时浏览各相电流
查询	故障记录查询，查询脱扣最大相电流和时间
脱扣	模拟试验脱扣动作
不脱扣	模拟试验不脱扣动作
向上	调整设置参数时数值增加，自诊断报警时查询报警状态
向下	调整设置参数时数值减小，自诊断报警时查询报警状态
清灯	故障动作后清除故障显示界面，参数设置时退出设置状态

**铅封盖**

铅封盖	锁住整定按键防止误修改参数
-----	---------------

示例：过载长延时保护设定，当前 Ir=800A，设置成 1000A 并保存，设置方法如下



五、控制器选型功能表

型号规格	M型	F型	3M型	3H型	温度 控制器
面板特征	数码管 + LED +按键	液晶显示 + LED +按键	液晶显示 +LED +按键	液晶显示 +LED +按键	数码管 + LED +按键
基本保护（四段保护）	LSIG	LSIG	LSIG	LSIG	可以和 本公司 F 系列 智能 控制器 配合使用或 独立 使用,实现温度采 集,超温保护或报 警输出,数据远程 等功能。
长延时保护曲线选择	●	●	●	●	
中性线过流保护	●	●	●	●	
负载监控	○	○	○	●	
可编程继电器输出	○	○	○	●	
MCR/HSIOG 保护	○	○	○	○	
电流不平衡保护			●	●	
漏电保护	○	○	○	○	
需用电流测量			●	●	
最大需用电流保护			●	●	
电压测量		○	○	●	
电压保护(过压/欠压)			○	●	
电压不平衡保护			○	●	
功率/功率因数测量			○	●	
逆功率保护			○	●	
需用功率保护			○	●	
系统频率测量或保护		○	○	●	
谐波、波形测量			●	●	
检有压重合功能		○			
温度保护		○			
485 通信功能		○		●	
断路器触头磨损			●	●	
互感器断线自诊断	●	●	●	●	
磁通断线自诊断	●	●	●	●	

注：●——基本功能；○——增选功能；



控制器端子定义说明

序号	线号	功能说明	备注
1	1、2	辅助电源输入	M型出厂默认(序号1-5) H型出厂默认(序号1-11)
2	3、4、5	故障跳闸触点输出(4#为公共端)	
3	6、7	断路器状态辅助触点1输出	
4	8、9	断路器状态辅助触点2输出	
5	20	保护地(PE)	
6	10、11	RS485 通讯接口引出线 A、B 端	
7	12、13	继电器(DO1)触点输出	
8	14、15	继电器(DO2)触点输出	
9	16、17	遥控分闸继电器触点输出(DO3)	
10	18、19	遥控合闸继电器触点输出(DO4)	
11	21、22、23、24	电压测量输入: N、A、B、C	
12	25、26	3P+N 结构时连接中性线互感器; 漏电保护时连接漏电互感器 ZCT1	订货说明

**【使用提示】**

- Q—欠压脱扣器(使用时可串接“急停”按钮);      F—分励脱扣器(使用时可串接常开辅助触点);  
 X—闭合电磁铁(使用时可串接常闭辅助触点);      M—电动机;  
 SB2—手动分闸按钮;      SB1—手动合闸按钮;

**6.3 通讯组网**

控制器的通讯组网有关内容请参考《3型控制器通讯组网说明书》。

**七 运行维护及注意事项**

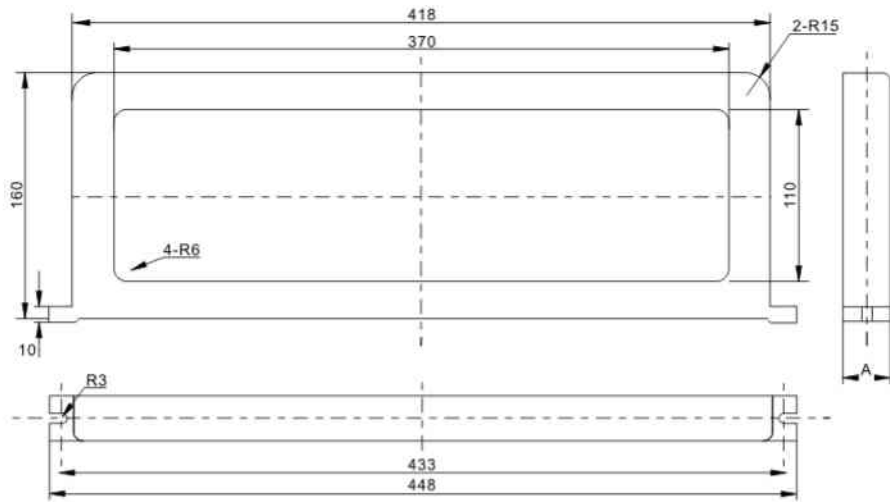
控制器的运行维护及注意事项如下:

- 1、控制器应按本《使用说明书》的要求细心操作。
- 2、与断路器装配后,正常运行中应封好防护罩,以防面板损坏。
- 3、正常运行中应经常查看控制器的系统自诊断信息或报警信息,发现问题应及时分析处理。
- 4、应定期检查各连接部位的紧固状况,如有松动应及时紧固。
- 5、故障跳闸后,应仔细分析故障原因,故障排除后按下面板上的红色机械复位按钮方能再次投入使用。

**八 附件**

**8.1 漏电互感器**

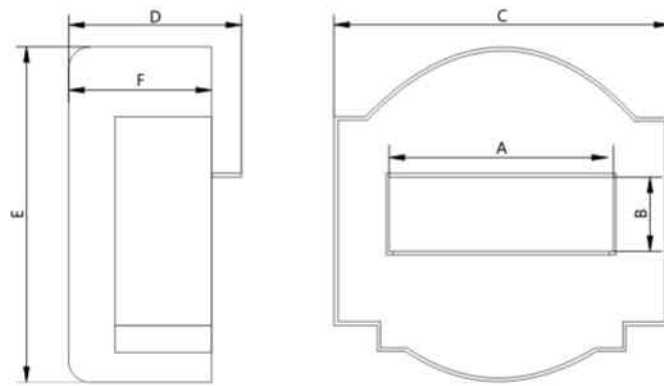
当接地保护选择漏电型时,需外加漏电互感器(ZCT),其安装尺寸如图所示:



### 8.2 3P+N 配置的中性线互感器

当控制器为 3P+N 时，外接中性线互感器安装外形尺寸见下图。

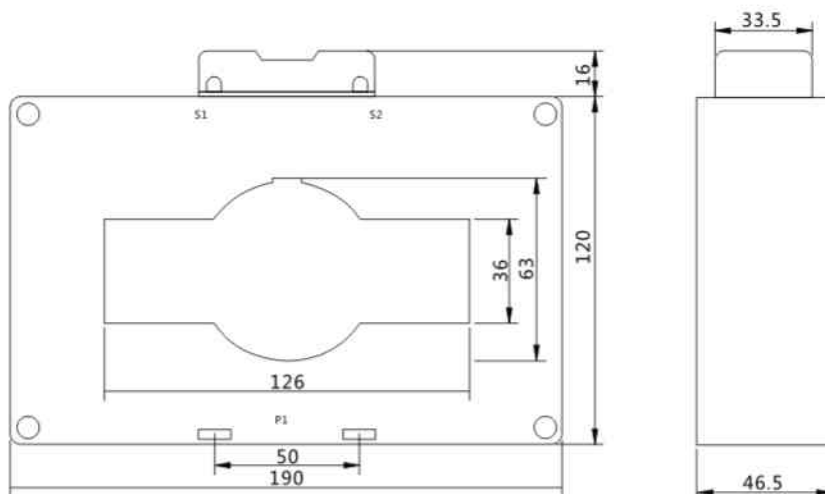
标准型 3P+N 极互感器外形图



3P+N 时外接中性线互感器安装尺寸表 (尺寸单位 mm)

	A	B	C	D	E	F
框 I 互感器	60	20	90	44	90	37
框 II & III 互感器	90	30	108	44	105	37

### 特殊定制外置 N 极互感器



**【提示】**

- [1]、N 极互感器只有空心互感器，没有速饱和互感器；其与控制器间的接线长度 $< 10\text{m}$ 。
- [2]、如有其它尺寸需求，请与我公司联系。

### 8.3、温度保护模块

WK-200 型温度采集模块，是我公司新研发用于断路器温度测量控制的模块，其特点如下：

- 1、可以和本公司系列智能控制器配合使用或独立使用，实现温度采集，超温保护或报警输出，数据远程等功能。
- 2、配合温度传感器最多采集 4 路母排温度（配套 3 极或 4 极开关）。
- 3、配备 1 路 RS485（采用 MODBUS 协议）接口，可以与本公司控制器或其它设备实现数据通信功能。
- 4、本模块可独立设置温度保护参数，配备 1 路继电器输出触点；根据用户需求可用于过温报警/启动降温/超温分闸等功能。

### 二、产品参数

- 1、工作电源：AC220V 或 DC24V，≤2W，误差±20%（订货时说明）
- 2、输入规格：1~4 个温度探头（订货时说明）
- 3、继电器容量：AC250V/10A 或 DC30V/10A
- 4、测量范围：0~200℃，误差±1%
- 5、通信：一路 RS485 通信（支持 Modbus 通信协议）
- 6、外形尺寸：L102×W55×H45mm



WK - 200 产品外观图

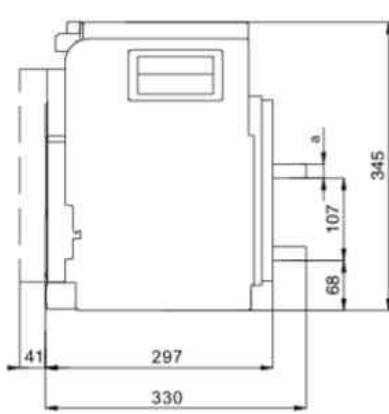
### 三、设置参数

序号	项目	设置范围	初值	备注说明
1	温度保护启动值	10℃~160℃	150℃	当前温度大于启动值，控制输出
2	温度保护返回值	9℃~159℃	145℃	当前温度小于返回值，输出停止
3	通信地址	1~255	1	
4	通信波特率	\	9.6 k	1.2k, 2.4k, 4.8k,9.6k,19.2k

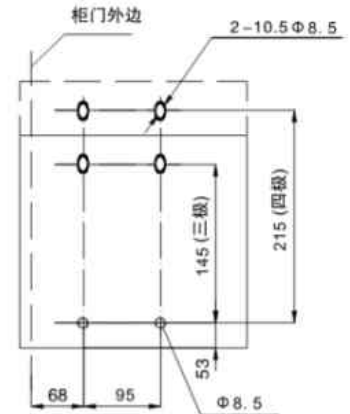
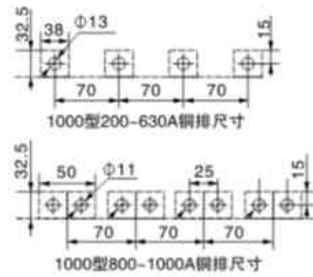
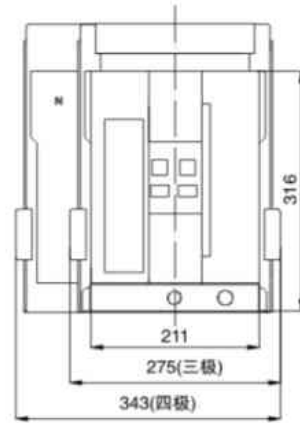
### 四、操作说明

- 1、**温度查询**：开机后主界面显示当前 TA, TB, TC, TN 最大温度值 按【上】或【下】键 循环切换显示 TA, TB, TC, TN 温度值。
- 2、**参数修改**：点按【设置】键，进入参数设置；数码管闪亮，A 常亮，表示此时处于参数设置状态。按【上】或【下】键修改当前参数，点按【设置】键保存当前参数并切换到下一个参数。  
**提示**：点按【设置】时 A, B, C, N 循环点亮，A 表示启动值，B 表示返回值，C 表示通信地址，N 表示通信波特率；点按【手动/取消】键，取消当前设置值，并退出设置状态。
- 3、**继电器手动输出**：在主界面，点按【手动/取消】键，切换手动/自动继电器输出；【手动】、【输出】灯点亮为手动输出模式；【手动】灯熄灭，为自动工作模式，根据模块设定温度参数自动控制输出，有【输出】时该灯点亮。
- 4、**温度传感器断线检测**：当某相温度传感器断线或未接时，查询该相温度时显示【- - -】，请及时排除异常。

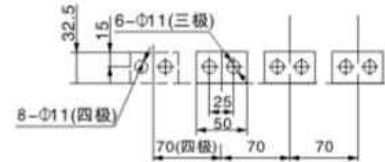
智能型万能式断路器（抽屉式）安装尺寸



规格	In(A)	a(mm)
1000	200-630	10
	800-1000	10
1600	200-1000	10
	1250-1600	18

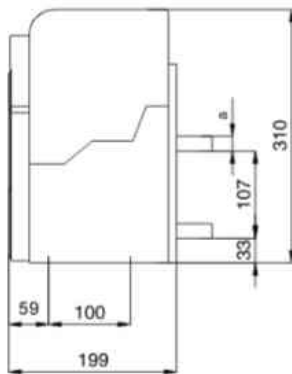


(底板安装孔)

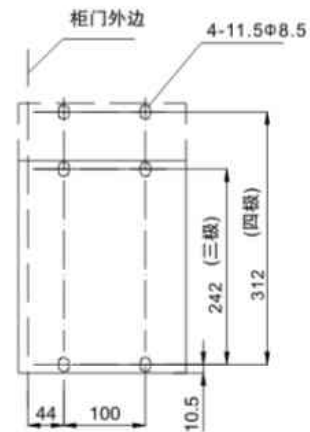
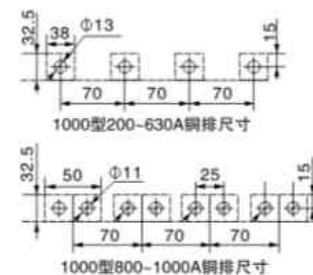
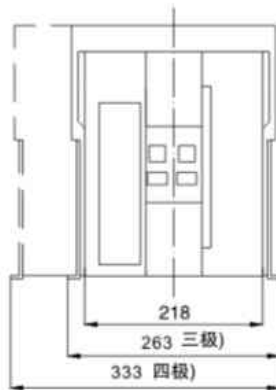


1600型铜排尺寸

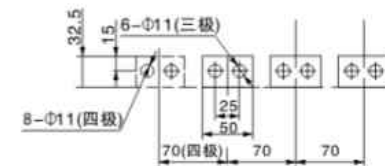
智能型万能式断路器（固定式）安装尺寸



规格	In(A)	a(mm)
1000	200-630	10
	800-1000	10
1600	200-1000	10
	1250-1600	18

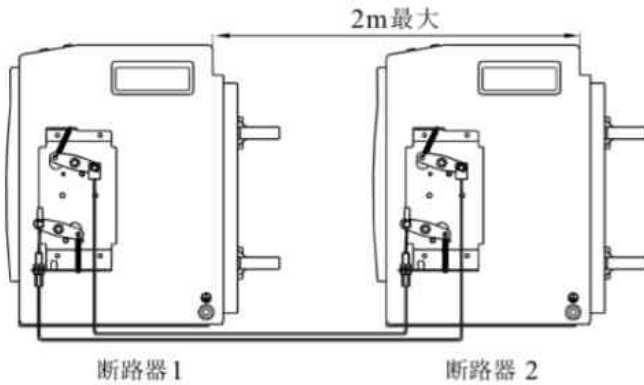


(底板安装孔)



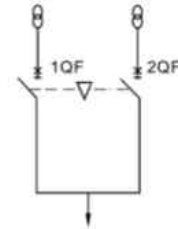
1600型铜排尺寸

## △两台平放或叠装断路器的钢缆联锁



注：钢缆联锁的钢缆长度常规为2.5m，也可提供1.5m钢缆，但用户订货时需注明。

电路图

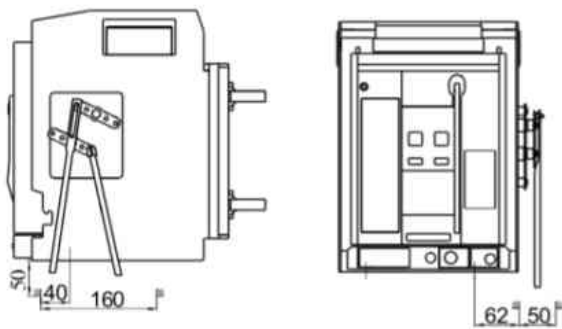


可能的运行方式

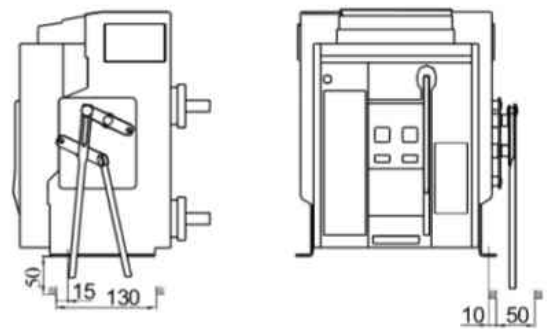
1QF	2QF
0	0
0	1
1	0

## △两台叠装断路器的联杆联锁

抽屉式



固定式

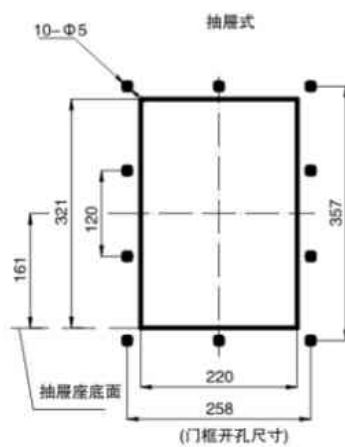


注：上下安装板间距0.6m~0.7m

## “分闸”锁定装置

“分闸”锁定装置可将断路器的断开按钮锁定在按下位置上，此时，断路器将不能闭合。

用户选装后，工厂提供锁和钥匙；三台断路器配三把相同的锁和二把钥匙



温馨提示：本产品抽屉式带有“分离”“测试”“连接”三位置锁定装置以防用户误操作) 在相应指示位置时红色按钮会弹出不复位时不能进行下一步操作。





△ 此样本资料仅用于说明本系列产品的相关信息，随时可能因技术升级或采用更新的生产工艺而改进本手册有关内容，或对本手册的印刷错误及不准确的信息进行必要的改进和更改，恕不另行通知。商家订货时请随时联系本公司技术部，以证实相关信息。

♻️ 采用环保纸印刷