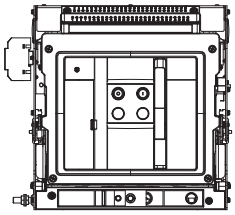
新一代IZMU系列框架断路器操作说明

本手册适用于：



IZMU25/40

警告

(1) 只有具备资格的电气工作人员方可操作本设备。
(2) 如断路器不能被搬移至安全的工作地点，则务必始终断开一次和二次回路电源。
(3) 抽出式断路器应摇出至断开位置。
(4) 所有断路器均应切换至关闭位置，机构弹簧释能。

如不能遵守本操作说明书规定的这些步骤，则可能导致人员死亡、人身伤害、或财产损坏。

⚠ 警告

应遵守本操作说明书及产品标签上规定的操作说明。请注意以下五点安全规则：

- **断电；**
- **确保装置不能意外重启；**
- **确保与电源隔离；**
- **接地及短路；和**
- **遮盖或为临近带电部件提供屏障**

断开设备电源。在设备维修期间，仅可使用正规渠道获得的备件。在维修和更换时，必须严格遵守规定的维修间隔及说明，以避免人身伤害及开关板损坏。

Powering Business Worldwide

目的

本指导手册对IZMU维护作了详细的介绍。此断路器通常用于低压金属封闭式开关柜中。本手册只介绍断路器的详细情况，对于固定式的断路器，本手册某些章节（如介绍关于位置联锁和抽屉机构的内容）不适用。

本手册将对空气断路器的脱扣器作简要介绍。脱扣器的具体内容和时间-电流特性曲线在另外一本专门针对脱扣器的说明书中有详细的介绍。

如要了解应用方面的信息，请咨询伊顿公司或查阅“产品使用指南”、“技术文件”和“行业标准”等资料。

安全须知

在安装、操作和维护此设备时必须严格遵守所有的安全规则和安全标准。

⚠ 警告

“警告”和“当心”是本手册的一部分，用来保护人员的安全和设备不受损害。典型的警告标记如上所示，它可以帮助人员熟悉文章介绍的形式。这样能保证人员对警告的内容持谨慎态度。另外，“当心”与“警告”的内容相似，而且也是粗体字。

本手册不包括在设备的安装，操作和维护过程中可能发生的意外情况。如果购买者需要了解某种特殊设备的安装，操作和维护的信息和资料，请联系当地的代表处。

目录

描述 **页码**

断路器概述 4
用途及适用范围 4
IZMU系列框架断路器标准型号指南 5
断路器符合标准 6
正常工作、安装及运输条件 6
断路器结构简介 7
固定式断路器外部结构 7
抽屉式断路器外部结构 7
内部结构图 8
断路器安装 9
抽屉式断路器的安装 9
固定式断路器的安装 9
接地端子的连接 9
功耗 10
降容系数 10
铜排规格 10
断路器附件及其安装 11
断路器操作 16
控制器的操作及其保护特性 19
PXR6.1型智能控制器 19
智能型控制器操作说明 20
智能控制器的其他保护特性 24
PXR6.1智能型控制器MODBUS-RTU通讯协议 29
外形及安装尺寸图 46
电气线路图 56
IZMU25, IZMU40电气接线图 56
IZMU25, IZMU40电气接线图（带通讯功能） 57
安装使用及维护注意点 58

断路器概述

用途及适用范围

IZMU系列智能型万能式断路器（以下简称断路器），为新一代高性能空气断路器，工艺精良，功能齐备，安全可靠，适用于交流50Hz，额定工作电压690V AC及以下，额定工作电流4000A及以下的配电网络中，用来分配电能和保护线路及电源设备免受过载、欠电压、短路、接地、电流不平衡等故障的危害。断路器采用具有精确选择性保护和多功能的智能控制器，保护功能齐全。其中PXR4及PXR6型智能控制器可选配通讯接口，便于与现场总线连接，可实现“遥测”、“遥调”、“遥控”、“遥信”四遥功能，满足控制自动化的要求。配置漏电互感器及相应的智能控制器可实现漏电保护。

额定电流1000A及以下的断路器，亦可用在交流50Hz，400V网络中，作为电动机的过载、短路、欠电压及接地故障保护，在正常条件下可作为电动机的不频繁起动之用。

产品通过国家强制性产品认证“CCC”标志。

断路器具有隔离功能，符号为“——／ ⊢×—”。

抽屉式

固定式

IZMU 系列框架断路器

IZMU系列框架断路器标准型号指南

IZMU 40 N 3 - A 06 WH

名称
IZMU = IZMU 系列框架断路器
INU = INU 系列框架隔离开关

框架尺寸
25 = 400-2500A
40 = 2000-4000A

分断能力
N = 66kA

极数
3 = 3 极
4 = 4 极

液晶式脱扣器		
A	**PXR6.1A**	**电流型**
AG	PXR6.1A 带接地	
AC	PXR6.1A 带通讯	
AGC	PXR6.1A 带接地带通讯	
E	**PXR6.1E**	**电流电压型**
EG	PXR6.1E 带接地	
EC	PXR6.1E 带通讯	
EGC	PXR6.1E 带接地带通讯	
P	**PXR6.1P**	**功率型**
PG	PXR6.1P 带接地	
PC	PXR6.1P 带通讯	
PGC	PXR6.1P 带接地带通讯	
PL	PXR6.1P 带漏电	
PLC	PXR6.1P 带漏电带通讯	

安装接线方式
WH = 抽屉式水平接线
FH = 固定式水平接线

额定电流	
IZMU25 框架	**IZMU40 框架**
04 = 400A	**20** = 2000A
06 = 630A	**25** = 2500A
08 = 800A	**32** = 3200A
10 = 1000A	**40** = 4000A
12 = 1250A	
16 = 1600A	
20 = 2000A	
25 = 2500A	

抽屉式

标准配置说明：抽屉式断路器本体，抽屉座，分励线圈 (220V AC)，合闸线圈 (220V AC)，储能电机 (220V AC)，辅助触点 (4NO4NC)，PXR 系列智能脱扣器，脱扣信号辅助触点OTS (1CO)，门框，接线端子，220V AC 转 DC24V电源模块，安全挡板，灭弧罩盖，手柄。

固定式

标准配置说明：固定式断路器本体，分励线圈 (220V AC)，合闸线圈 (220V AC)，储能电机 (220V AC)，辅助触点 (4NO4NC)，PXR 系列智能脱扣器，脱扣信号辅助触点OTS (1CO)，门框，接线端子，220V AC 转 DC24V电源模块，灭弧罩盖，手柄。

断路器符合标准

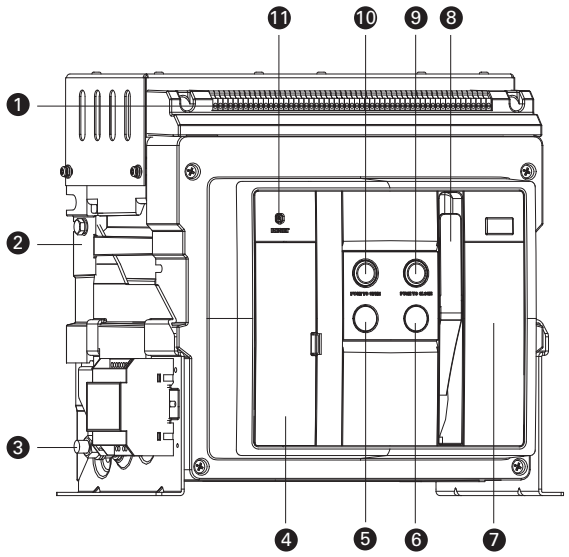
- IEC 60947-1及GB 14048.1——低压开关设备和控制设备 总则
- IEC 60947-2及GB 14048.2——低压开关设备和控制设备 低压断路器
- IEC 60947-4-1及GB 14048.4——低压开关设备和控制设备 机电式接触器和电动机起动器
- GB/T 14597——电工产品不同海拔的气候环境条件
- GB2423.1——电工电子产品环境试验
- GB/T20626.1——特殊环境条件高原电工电子产品 第一部分：通用技术要求

正常工作、安装及运输条件

- 电气和机械特性适用于周围环境温度-25°C~+70°C，24小时平均值不超过+35°C。高于+40°C用于需要降容使用，见降容系数表。
- 安装地点的海拔高度不超过5000m，海拔大于等于2000m时，断路器电气性能需要修正；
- 最高温度为+40℃时，空气的相对湿度不超过50%，在较低温度下可以允许有较高的相对湿度，例如20℃时达90%，对由于温度变化偶尔产生的凝露应采取特殊的措施；
- 污染等级3级；
- 断路器安装在柜体室内，且加装门框，防护等级达IP40；
- 使用类别B；
- 断路器主电路及电源变压器初级线圈安装类别为IV；其余辅助电路、控制电路安装类别为III；
- 安装的垂直倾斜度不超过5°；
- 运输和储存条件：-25°C~+85°C。

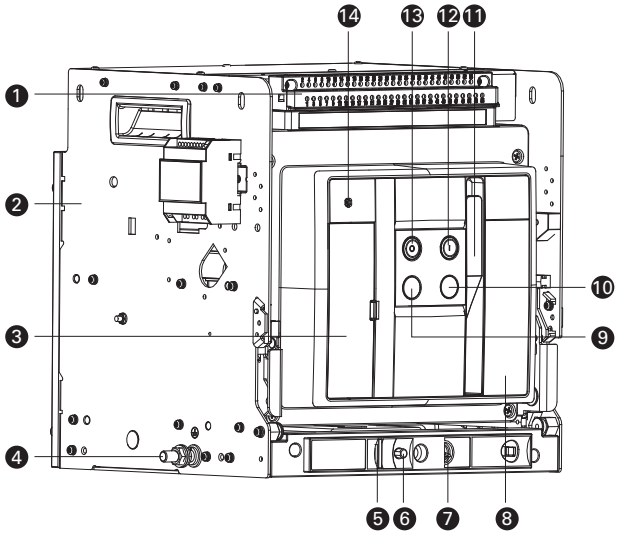
断路器结构简介

外部结构——固定式



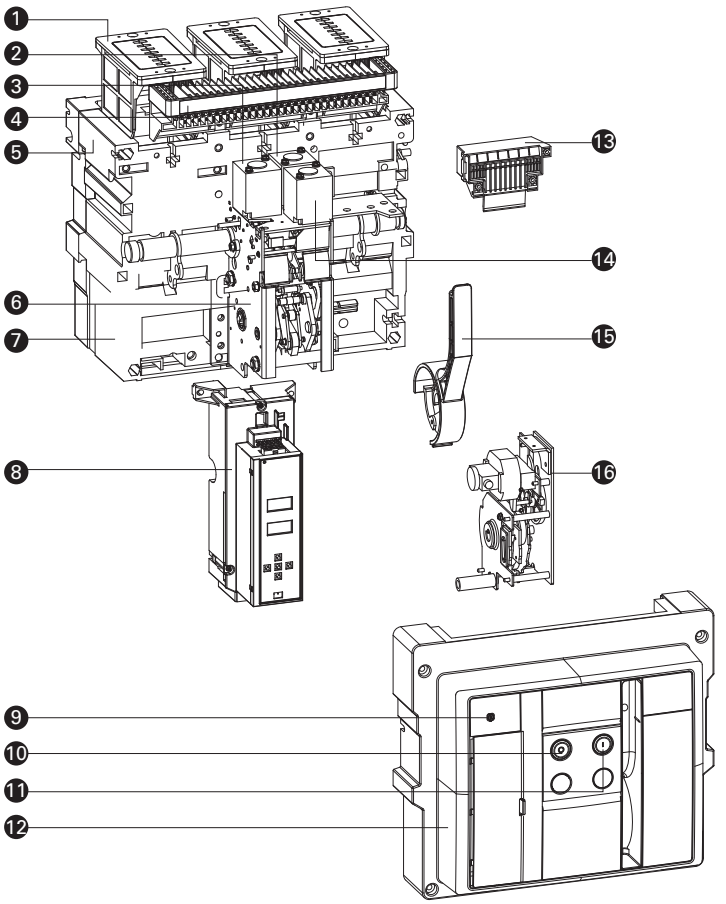
❶ 二次端子
❷ 支架
❸ 接地螺栓
❹ 智能控制器（隔离开关无）
❺ 分/合闸指示
❻ “释能”、“贮能”指示
❼ 铭牌
❽ 手动储能手柄
❾ 合闸按钮
❿ 分闸按钮
⓫ 故障跳闸指示器/复位按钮（隔离开关无）

外部结构——抽屉式



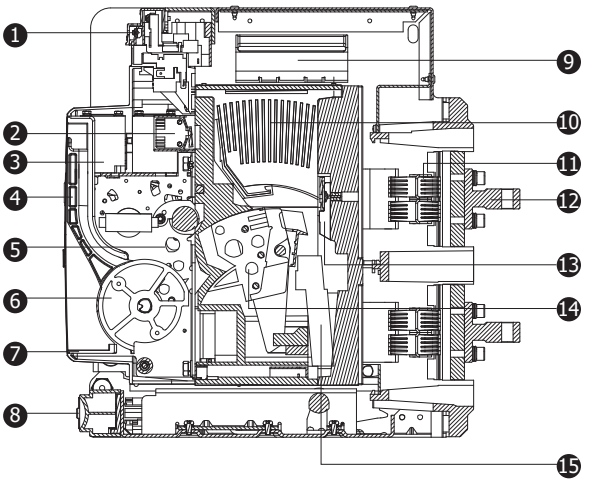
❶ 二次端子
❷ 抽屉座
❸ 智能控制器（隔离开关无）
❹ 接地螺栓
❺ 位置锁定装置
❻ 锁扣按钮
❼ 三位置指示
❽ 铭牌
❾ 分/合闸指示
❿ “释能”、“贮能”指示
⓫ 手动储能手柄
⓬ 合闸按钮
⓭ 分闸按钮
⓮ 故障跳闸指示器/复位按钮（隔离开关无）

内部结构三维图



❶ 灭弧室
❷ 分励线圈
❸ 欠压脱扣器
❹ 二次端子
❺ 搬运把手
❻ 操作机构
❼ 本体
❽ 智能控制器
❾ 复位按钮
❿ 分闸按钮
⓫ 合闸按钮
⓬ 面罩
⓭ 辅助触头
⓮ 合闸线圈
⓯ 储能手柄
⓰ 储能电机

内部结构二维图



❶ 二次端子
❷ 辅助触头
❸ 合闸线圈
❹ 智能控制器
❺ 分闸弹簧
❻ 储能手柄
❼ 合闸弹簧
❽ 驱动机构
❾ 护套
❿ 灭弧室
⓫ 桥型触头
⓬ 连接端子
⓭ 静触头
⓮ 动触头
⓯ 电流互感器

断路器安装

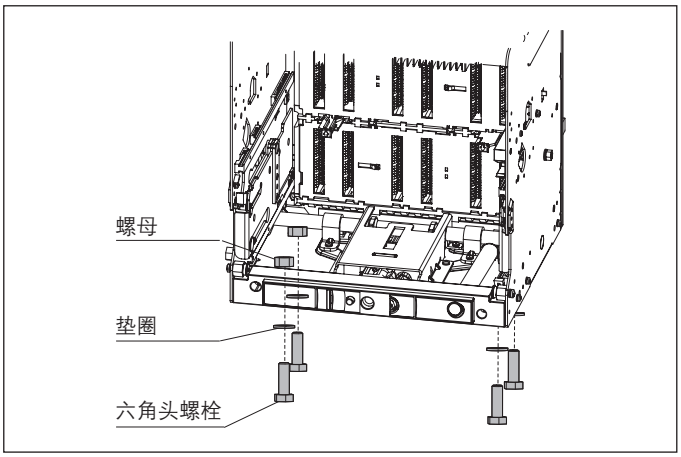
抽屉式断路器的安装

1. 将断路器本体抽出（具体见断路器的抽出操作）
2. 把断路器安装于开关柜内：

断路器 IZMU	六角头螺栓 GB5783-	螺母 GB6170-	垫圈 GB97 GB93-
IZMU25	M12×30	M12	Φ12
IZMU40	M12×30	M12	Φ12

注：具体安装方法及位置见下图示

3. 将断路器本体装回抽屉座内（具体见断路器插入操作）

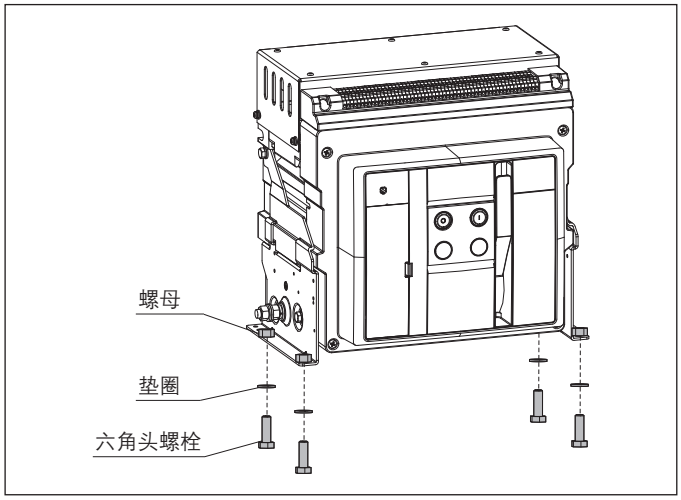


固定式断路器的安装

将断路器置于开关柜内

断路器 IZMU	六角头螺栓 GB5783-	螺母 GB6170-	垫圈 GB97 GB93-
IZMU25	M12×30	M12	Φ12
IZMU40	M12×30	M12	Φ12

注：具体安装方法及位置见下图示



接地端子的连接

抽屉式和固定式断路器接地前，应先将连接处用抹布擦拭干净。用M12 螺钉将PE 导线与成套开关柜接地排相连，导线截面如下表：

相导线的截面积（mm²）	相应保护导线（PE 线的最小截面积（mm²）
35 < S ≤ 400	S/2
400 < S ≤ 800	200
S > 800	S/4

功耗（环境温度+40°C）

功耗是在断路器通过壳架等级额定电流I_u情况下测量的总功耗

	功耗 (W)	
型号	**固定式**	**抽屉式**
IZMU25 2500A 壳架	356.8	823.4
IZMU40 4000A 壳架	486.7	856.8

降容系数

工作环境温度大于+40°C时，持续承载电流能力可参照下表修正：

型号	额定电流 (A)	+40°C	+45°C	+50°C	+55°C	+60°C	+65°C	+70°C
IZMU25 2500A 壳架	400-2000	1	1	1	1	1	1	1
	2500	1	1	1	1	0.99	0.94	0.88
IZMU40 4000A 壳架	2000-2500	1	1	1	1	1	1	1
	3200	1	1	1	1	1	1	1
	4000	1	1	1	1	0.96	0.91	0.86

海拔大于等于2000m时，断路器电气性能可参照下表修正：

海拔 (m)		2000	3000	4000	4500	5000
工频耐压 (V)		5000	4500	3500	3000	2900
短路分断能力修正系数		1	0.83	0.71	0.66	0.63
工作电流修正系数	IZMU25 2500A 壳架	1	1	1	1	0.97
	IZMU40 4000A 壳架	1	0.93	0.88	0.85	0.82

降容修正系数只针对壳架中的最大电流

推荐铜排规格

		推荐铜排规格		
		根数		
壳架等级额定电流 I_{nm} (A)	**额定电流 I_n (A)**	**水平出线**	**垂直出线**	**尺寸 (mm × mm)**
IZMU25 2500A 壳架	400	2	/	80 × 5
	630	2	/	80 × 5
	800	2	/	80 × 5
	1000	2	/	80 × 5
	1250	3	/	80 × 5
	1600	2	/	80 × 10
	2000	3	/	80 × 10
	2500	4	/	80 × 10
IZMU40 4000A 壳架	2000	3	2	100 × 5
	2500	2	2	100 × 10
	3200	3	3	100 × 10
	4000	5	4	100 × 10

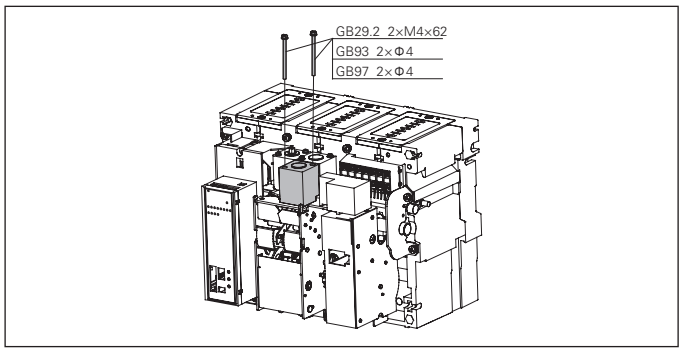
表中所采用的铜排规格为断路器处于周围环境温度最高 40 °C，敞开安装且满足 GB14048.2 中约定发热条件。

断路器附件及其安装

合闸线圈

储能结束后，合闸线圈能使操作机构储存的能量瞬间释放，使断路器快速闭合。

- IZMU25
- IZMU40



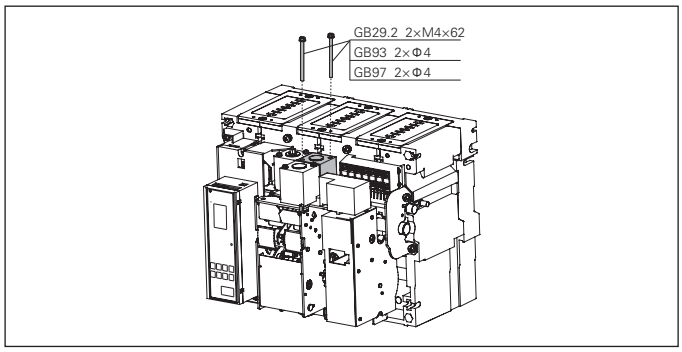
合闸线圈功耗表

绝缘电压 (U_i)	额定控制电压 U_S (V)	动作电压	吸合瞬间电流	吸合瞬时功率
400V	AC230	(0.85~1.1) U_S	2.8A	575VA
	AC400	(0.85~1.1) U_S	2.1A	780VA
	AC110	(0.85~1.1) U_S	5.1A	495VA
	DC110	(0.85~1.1) U_S	5.2A	550W
	DC220	(0.85~1.1) U_S	2.9A	630W

分励线圈

可远程操纵使断路器断开。

- IZMU25
- IZMU40



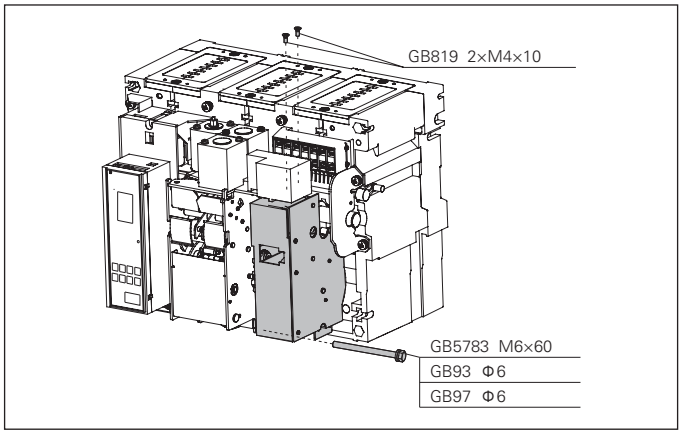
分励线圈功耗表

绝缘电压 (U_i)	额定控制电压 U_S (V)	动作电压	吸合瞬间电流	吸合瞬时功率
400V	AC230	(0.7~1.1) U_S	2.8A	575VA
	AC400	(0.7~1.1) U_S	2.1A	780VA
	AC110	(0.7~1.1) U_S	5.1A	495VA
	DC110	(0.7~1.1) U_S	5.2A	550W
	DC220	(0.7~1.1) U_S	2.9A	630W

储能电机

断路器具有电动机储能及自动再储能功能（断路器亦可手动储能）

- IZMU25
- IZMU40

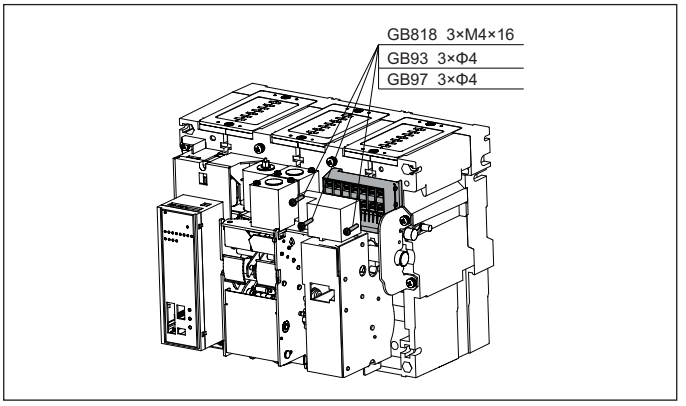


额定控制电压 U_S (V)		AC230	AC400	DC110	DC220
选型代码		M1	M2	M3	M4
动作电压		(0.85~1.1) U_S	(0.85~1.1) U_S	(0.85~1.1) U_S	(0.85~1.1) U_S
功耗	2500A 壳架	150VA	150VA	150W	150W
	4000A 壳架	150VA	150VA	150W	150W
储能时间 (S)		5s	5s	5s	5s

辅助触头

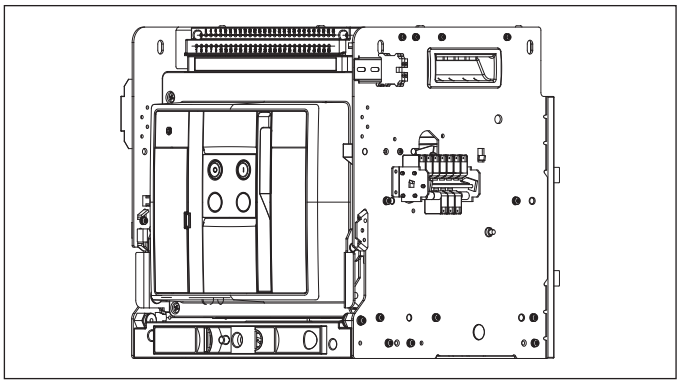
内置辅助触头

- IZMU25
- IZMU40

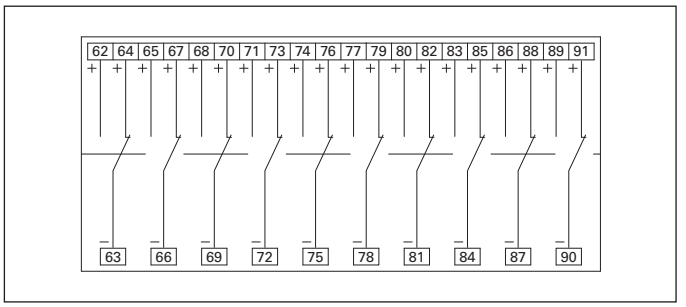


外挂辅助触头

IZMU25/40系列断路器：辅助触头超过4开4闭需增加外挂辅助触头。



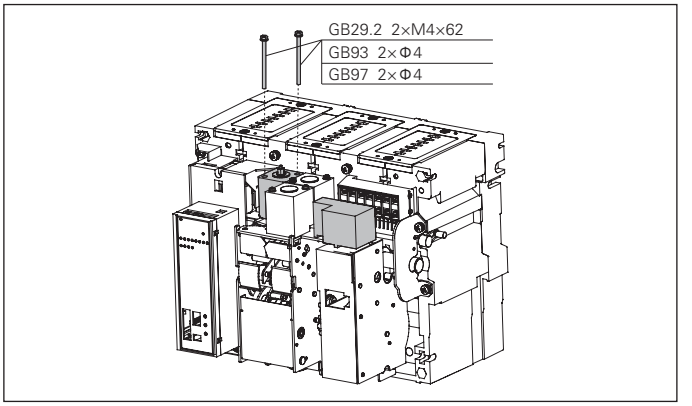
外置辅助触头端子号



	额定工作电压 U_e (V)	额定控制容量	约定发热电流 I_{th} (A)
辅助触头	AC400	800VA	6
	AC230		
	DC220	300W	
	DC110		

欠压脱扣器

- IZMU25
- IZMU40

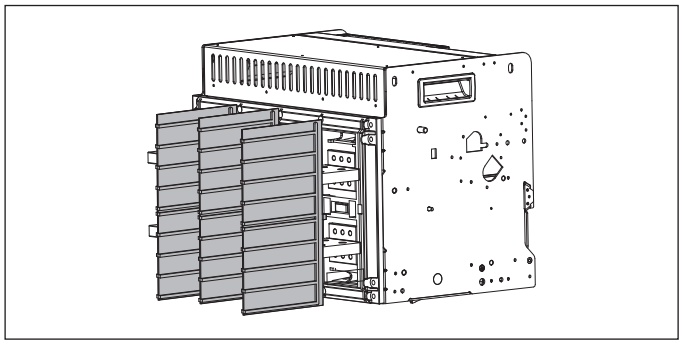


在雷雨多发地区或在供电电源电压不稳定的电网中，推荐使用带延时的欠电压脱扣，可防止由于短时的电压降低而使断路器脱扣，延时时间一般为1s、3s、5s、10s，可供用户选择。如延时时间有特殊要求应与我们联系协商。

额定工作电压 U_e (V)		AC230	AC400
动作类型	类型	代号	
	瞬时	Q11	Q21
	延时 1s	Q14	Q24
	延时 3s	Q15	Q25
	延时 5s	Q16	Q26
	延时 10s	Q17	Q27
动作电压 (V)		(0.35-0.7) U_e	
可靠合闸电压 (V)		(0.85-1.1) U_e	
可靠不能合闸电压 (V)		≤ 0.35 U_e	
功耗		15VA	

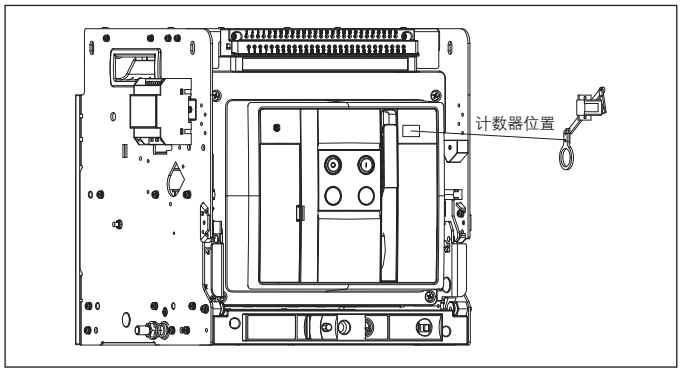
相间隔板

垂直安装于抽屉式断路器固定部分的接线板之间，加强母排连接处的绝缘强度。



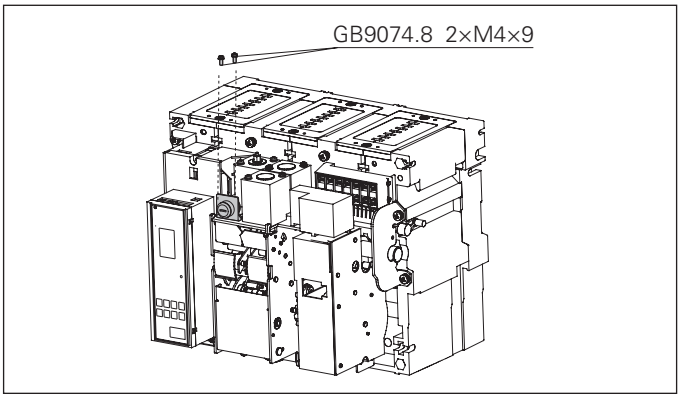
计数器

计数器计算操作次数，并可在前面板上读取与手动和电气操作功能兼容。



锁

分闸位置锁



分闸位置锁可将断路器的断开按钮锁定在按下位置上，用户选装后，我方安装并配置。

使用方法：

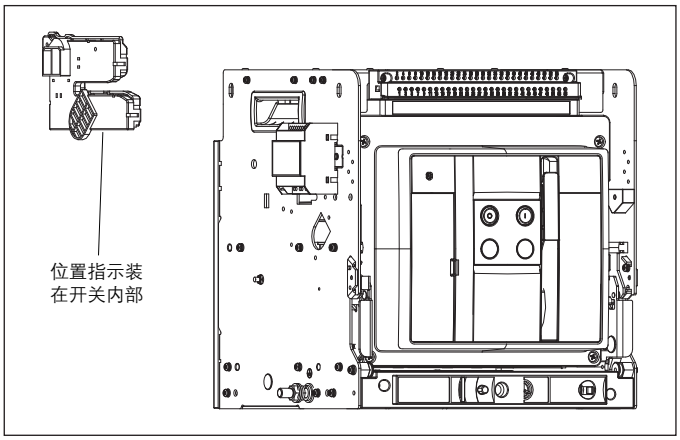
一锁一钥匙：一台断路器配一把锁和一把钥匙，锁住状态下不允许断路器合闸；

两锁一钥匙：两台断路器配两把相同的锁和一把钥匙，只允许一台断路器合闸；

三锁两钥匙：三台断路器配三把相同的锁和两把钥匙，只允许两台断路器合闸。

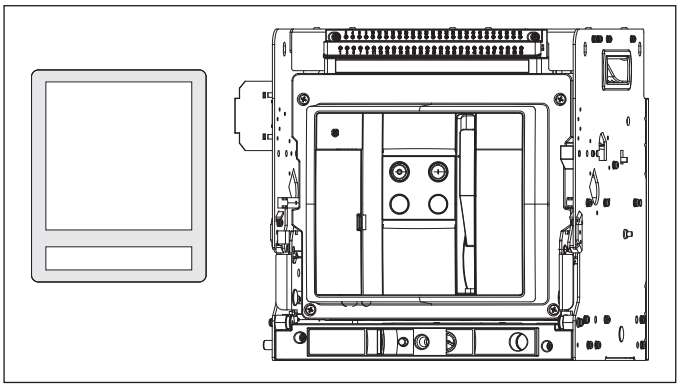
位置指示

提供三组触点用来指示断路器目前的位置状态（连接、试验、分离）。当断路器处于某一位置，相应的触点会被接通。



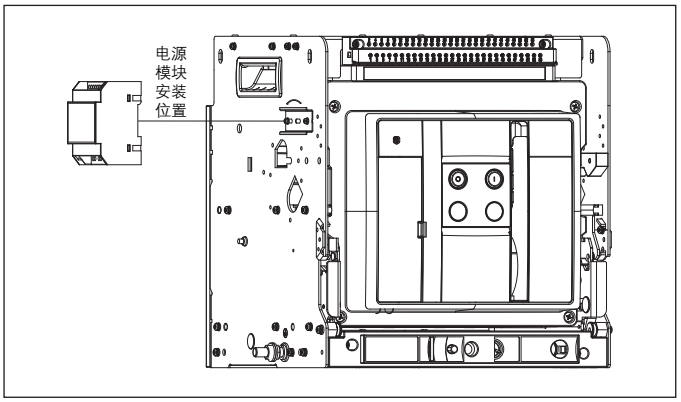
门框

安装在柜门上，防护等级可达到IP40，断路器单独安装防护等级IP20、固定式和抽屉式均有相应的门框。



电源模块

- 安装方法见图，先将导轨用M4×8的组合螺钉固定在侧板上，再将电源模块从导轨两端插入，完成安装。



	输入电压	输出电压
宽电压电源模块	AC(65~500) V/(47~63Hz) 或 DC(80~700) V	DC24V (±15%)

电压转换模块

电压转换模块为扩展智能控制器的电压测量范围而设计，在母线电压较高的情况下，可使用此模块进行扩展。该模块需配合专用控制器一起使用。

一、主要技术指标

输入测量电压（V）	<1500V
输入电压频率（Hz）	50
工作温度、 湿度和海拔高度	-40~+70℃，20-90%RH（无结露）， 3000m（10000 英尺） Max
浪涌、静电、脉冲群	IEC61000-4　4 级
外形尺寸（mm）	72（长）x90（宽） x 53 MAX（高）
引线长度	输入：ABC 约 1.1m　N 约 2.3m 输出：约 1m
安装方式	导轨安装　安装孔安装

二、使用方法

1. 常规安装断路器及控制器；
2. 在适当位置安装电压转换模块；
3. 将模块输入线接入被测母线（Ua、Ub、Uc、Un）；
4. 将模块的输出线与控制器的电压输入线连接（21#、22#、23#/24#）。

三、注意事项：

1. 安装此模块时注意安全；
2. 此模块需配合专用控制器使用；
3. 单独使用此模块不能实现降压功能；
4. 需要高电压测量功能的产品，请在订货中说明或咨询。

外置中性线电流互感器

TN-S配电系统选用三极断路器，需配备外置中性线电流互感器。

地电流型N相互感器仅测量N相中电流作为接地保护判断，其N相互感器安装方向与接线方式无关。

安装注意事项如下：

1. 外接中性线电流互感器有上双绞导线，导线上有相应接二次端子的编码23、24，只要按导线上的编码连接到二次端子上即可。
2. 外置中性线电流互感器的安装方向视断路器接线方式而定：

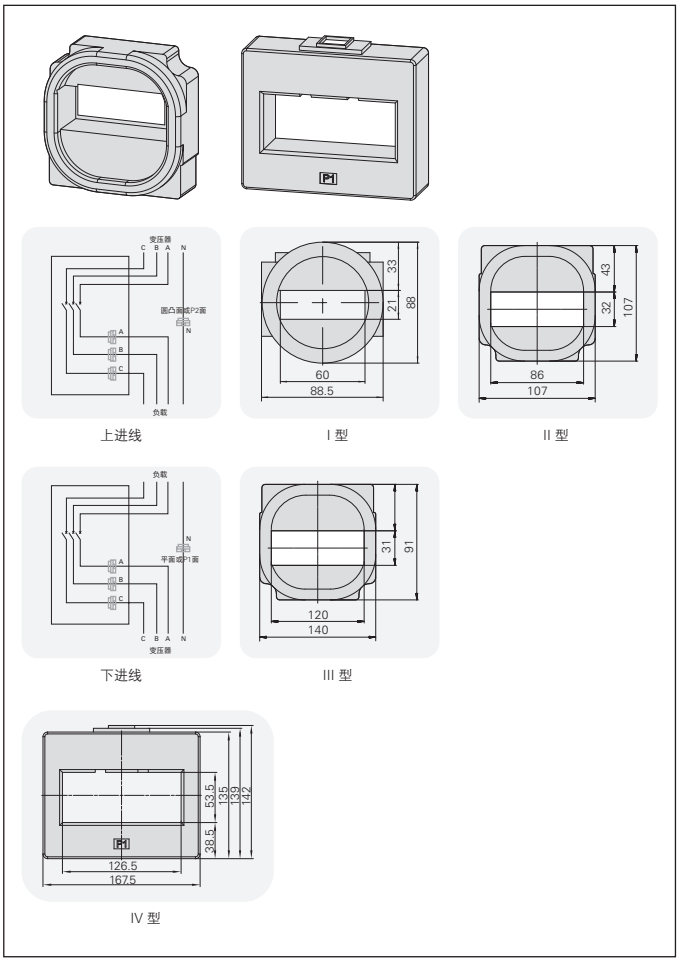
   若断路器进线为上进线时，外置中性线电流互感器的圆凸面面向变压器侧；

   若断路器进线为下进线时，外置中性线电流互感器的平面面向变压器侧。

   在选用IV型外置中性线电流互感器时：

   若断路器进线为上进线时，从外置中性线电流互感器的“P2”面面向变压器侧；

   若断路器进线为下进线时，从外置中性线电流互感器的“P1”面面向变压器侧。
3. 根据N相母排的宽度选择互感器型号

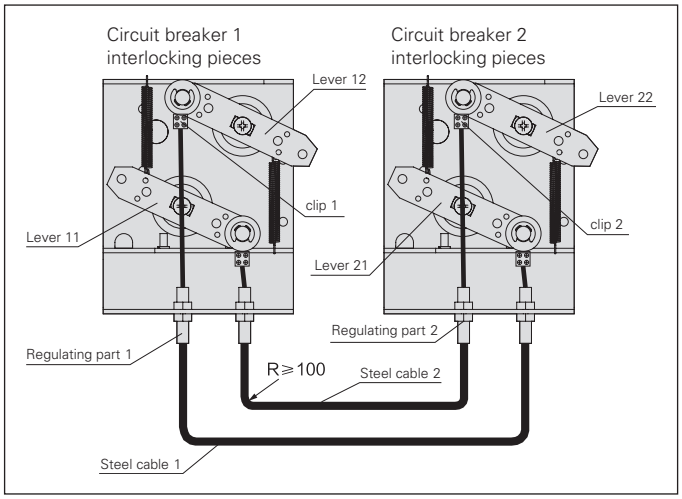


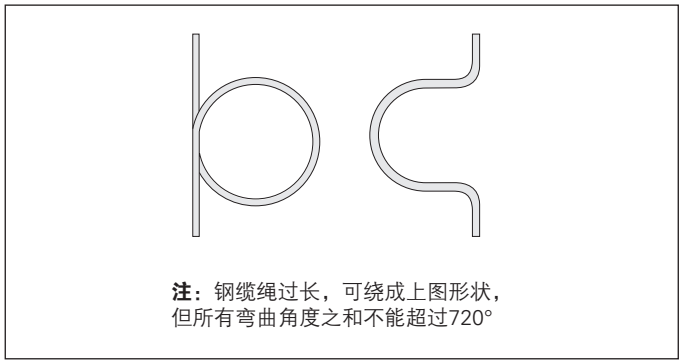
机械联锁

机械联锁安装说明

两台平装断路器的钢缆联锁安装步骤如下：

1. 将断路器本体从各自的抽屉座中抽出并移走。
2. 将联锁件用螺钉固定于抽屉座右侧指定位置。
3. 串入两根钢缆绳，一端套入联锁件的螺栓上，另一端用线夹固定，并使钢缆绳基本拉紧（如下图示）。
4. 把每台断路器本体装入抽屉座内，并使断路置于“连接”位置。
5. 两台断路器处于分闸状态时将断路器1合闸，相应的杠杆11逆时针方向转动一角度，由于钢缆绳2的作用。杠杆22同时逆时针转动一角度。此时，断路器2的脱扣轴被压下（可通过调节件2调整钢缆绳的松紧）。
6. 两台断路器处于分闸状态时将断路器2合闸，相应的杠杆21逆时针方向转动一角度，由于钢缆绳1的作用。杠杆12同时逆时针转动一角度，此时，断路器1的脱扣轴被压下（可通过调节件1调整钢缆绳的松紧）。
7. 检验安装是否正确：合上任意一台断路器再试合另一台断路器，不能合闸则为安装正确。





注：钢缆绳过长，可绕成上图形状，但所有弯曲角度之和不能超过720°

断路器 1	断路器 2
0	0
0	1
1	0

注：“1”表示合闸；“0”表示分闸

断路器操作

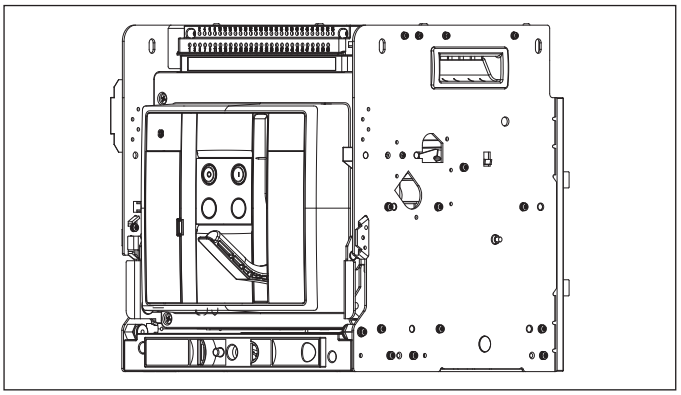
储能操作

手动储能

储能是将手柄上下反复扳动数次，当手感觉不到手柄的反力时表示已经储能。与此同时，“储能（CHARGED）”、“释能（DISCHARGED）”指示器指示在“储能（CHARGED）”位置。

电动储能

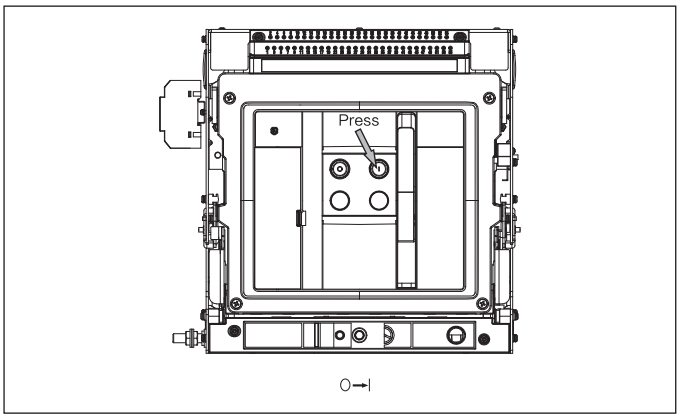
控制回路通电后，电动储能即自动储能。



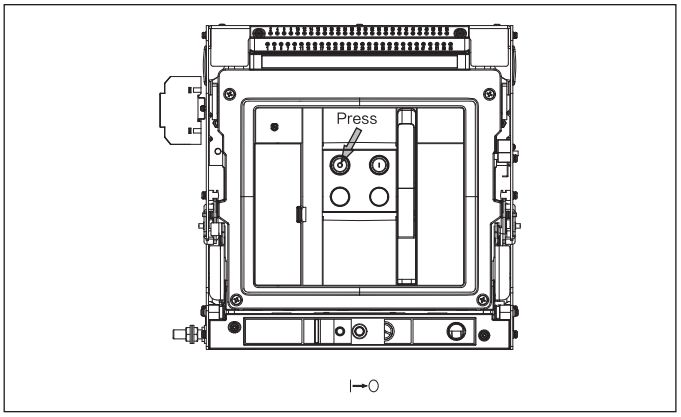
分合闸操作

手动操作

- 手动合闸
  当断路器处于“储能（CHARGED）”、“分闸（OPEN）”状态时，按下绿色“I”按钮，断路器合闸，“分闸（OPEN）、合闸（CLOSED）”指示器由“O”转换到“I”。



- 手动分闸
  当断路器处于合闸状态时，按下红色“O”按钮，断路器分闸，“分闸（OPEN）、合闸（CLOSED）”指示器由“I”转换到“O”。



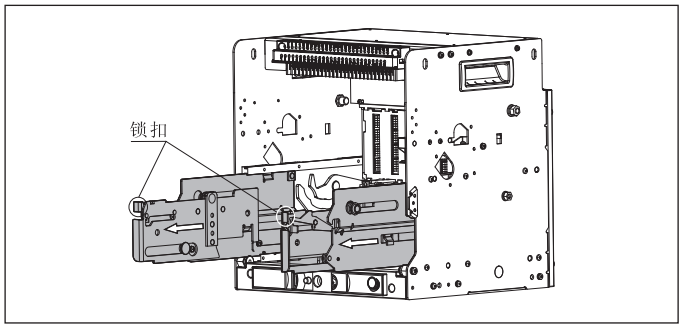
电动操作

合闸：当断路器处于“储能（CHARGED）”，“分闸（OPEN）”状态时，将额定电压施加于合闸线圈使断路器合闸。

分闸：当断路器处于合闸状态时，将额定电压施加于分励线圈使断路器分闸。

抽屉式断路器插入操作

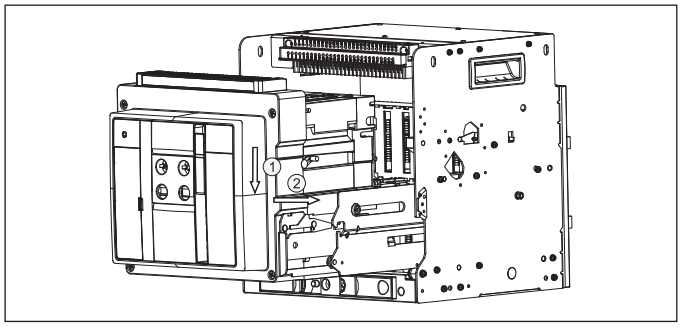
1. 确认抽屉座处于“分离”位置，且摇柄不在“摇柄动位置孔”内。大拇指按住锁扣处，按图示方向拉出滑板直至不能拉动为止。



⚠ 注意

在拉滑板时要按住“锁扣”，才可将滑板拉出。

2. 将断路器本体放置于滑板上，放置妥当后，将断路器本体向内推入，直至不能推动为止，操作如图示。

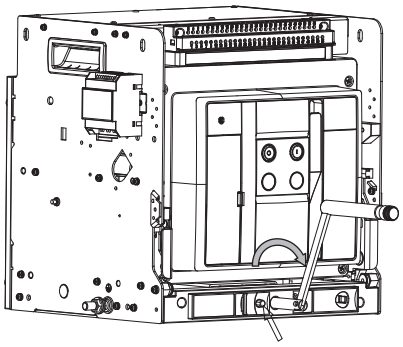


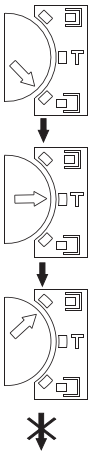
⚠ 注意

确认抽屉座滑板上的卡板“a”完全进入本体相对应的槽内。

滑板“b”零件不能超出本体“c”面。

3. 将断路器本体向内推入，直至听见“咔嗒”两声，本体到达“分离”位置，“滑板锁定装置”锁定本体。
4. 抽出摇柄。
5. 将摇柄的六角头部完全插入抽屉座位置切换孔内，按下解锁按钮同时顺时针转动摇柄，本体向内运动（在由“分离”位置到“连接”位置的过程中，每到达一个位置，“解锁按钮”都会弹出如下图所示按下解锁按钮即可继续旋转摇柄）。





“分离”位置

一次和二次回路隔离，可以手动操作断路器，不影响电网运行。

“试验”位置

二次回路接通，一次回路隔离可对断路器进行手动，电动操作。

“连接”位置

一次和二次回路接通，可以手动、电动操作断路器。

⚠ 注意

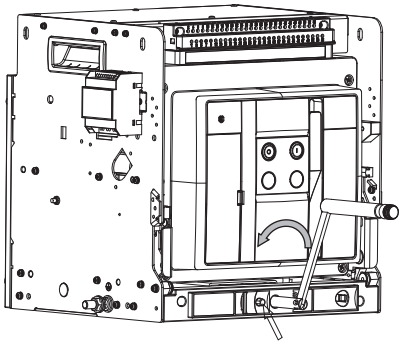
当“解锁按钮”无法按下时，轻微左右摇晃一下旋转摇柄，直至按下解锁按钮。

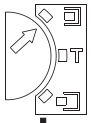
在连接位置禁止试验测试断路器。

当断路器摇至该位置时，“解锁按钮”弹出。此时断路器已完全达到安装位置，不可再继续顺时针摇动旋转摇柄。

断路器本体抽出操作

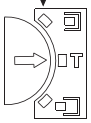
1. 抽出摇柄，并将摇柄的六角头部完全插入抽屉座位置切换孔内。
2. 按下位置锁按钮同时逆时针转动摇柄（在由“连接”位置到“分离”位置的过程中，每到达一个位置，“解锁按钮”都会弹出，从而锁住摇柄使其无法继续旋转。此时如下图所示按下“解锁按钮”即可继续旋转摇柄）。





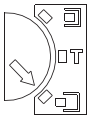
“连接”位置

一次和二次回路接通，可以手动、电动操作断路器。



“试验”位置

二次回路接通，一次回路隔离可对断路器进行手动，电动操作。



“分离”位置

一次和二次回路隔离，可以手动操作断路器，不影响电网运行。

⚠ 注意

当“解锁按钮”无法按下时，轻微左右摇晃一下旋转摇柄，直至按下“解锁按钮”。

在连接位置禁止试验测试断路器。

3. 将摇柄放回原处，拉出断路器本体

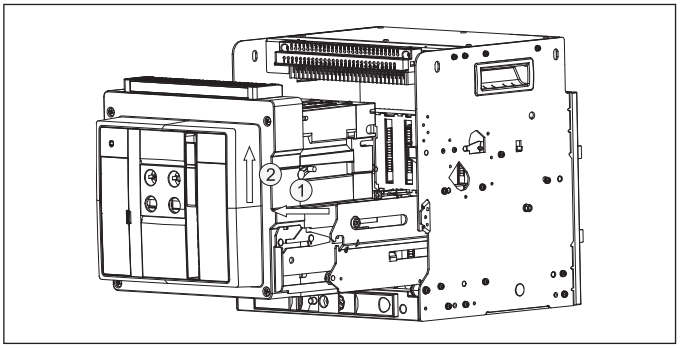
⚠ 注意

只有在摇到“分离”位置，摇柄必须抽出后，才可拉动滑板。

4. 将断路器本体拿出

⚠ 注意

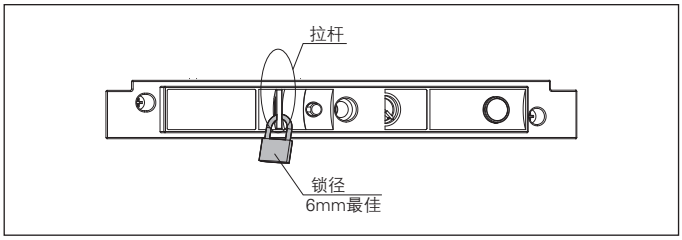
将滑板退回原位，直至听见“咔嗒”两声，“锁扣”锁住滑板。



抽屉式断路器位置锁定

当断路器处于任一位置时，将拉杆拉出并挂锁便可锁定，无法继续进行位置切换

1. 将拉杆拉出
2. 穿入挂锁。此时断路器本体无法进行位置切换



⚠ 注意

需先将摇柄从位置切换孔中抽出方可将位置锁定拉杆拉出。

控制器的操作及其保护特性

PXR6.1型智能控制器

智能控制器概述

使用环境

运行温度：-25℃ ~ +70℃

储存温度：-20℃ ~ +85℃

安装地点最湿月的月平均最大相对湿度不超过90%，同时该月的月平均最低温度不超过+35℃，允许由于温度变化产生在产品表面的凝露。

污染等级：3 级。（在和断路器装配在一起的情况下）

安装类别：Ⅲ。（在和断路器装配在一起的情况下）

工作电源

有辅助电源和电源互感器同时供电，保证负载很小和短路情况下控制都可以可靠工作。控制器的供电方式有下面2种方式：

a. 电源CT供电

额定电流大于400A时，一次电流单相不低于$0.8I_n$，三相不低于$0.4I_n$ 时控制器正常工作。

b. 辅助电源供电

额定电压：DC24V，允许变动范围：±15%；

额定功耗：< 7W。

脱扣器默认设置如下：

- 长延时：$I_r = 1*I_n$，$T_r = 60s$;
- 短延时：$I_{sd} = 3*I_r$，$T_{sd} = 0.1$;
- 瞬动：$I_i = 5*I_n$;
- 接地：$I_g = 0.8*I_n$ 或 1200A(取其中小的值)，$T_g = 0.5s$。

智能型控制器操作说明

PXR6.1智能控制器

面板介绍

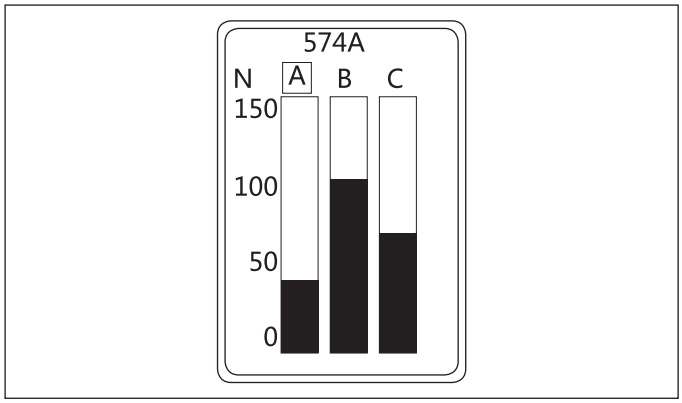
1. 控制器型号
2. 额定电流
3. LCD界面显示
4. 故障和报警复位按钮
5. 故障报警指示灯
   正常工作时，LED不点亮；故障跳闸时，红色LED会快速闪烁；在出现报警时红色LED 恒亮。
6. 正常指示灯
   控制器通电而且工作状态正常，绿色LED灯始终闪烁
7. 保护曲线
   曲线内隐藏有红色LED指示灯。在故障跳闸时相应的LED灯闪烁指示故障类型；在保护参数设置时，LED恒亮指示当前设定的项目；
8. 测试端口
   前面板底部有一个10针测试端口可插入一只插入式便携电源箱或检测单元。
9. 测量：功能键1，切换到测量默认主题菜单（在密码输入界面下为“向左”键）。
10. 设定：功能键2，切换到参数设定主题菜单（在密码输入界面下为“向右”键）。
11. 保护：功能键3，切换到保护参数设定主题菜单。
12. 信息：功能键4，切换到历史记录和维护主题菜单。
13. 向上：在当前所用等级向上移动菜单内容，或向上改变选定参数。
14. 向下：在当前所用等级向下移动菜单内容，或向下改变选定参数。
15. 退出：退出当前所用等级进入上一级菜单，或取消当前参数的选定。
16. 选择：进入当前项目指向的下一级菜单，或进行当前参数的选定，存储所作修改。

⚠ 注意

保护参数不得交叉设定，要求$I_r < I_{sd} < I_i$。

缺省界面

在无其它功能动作时显示当前相电流柱状图



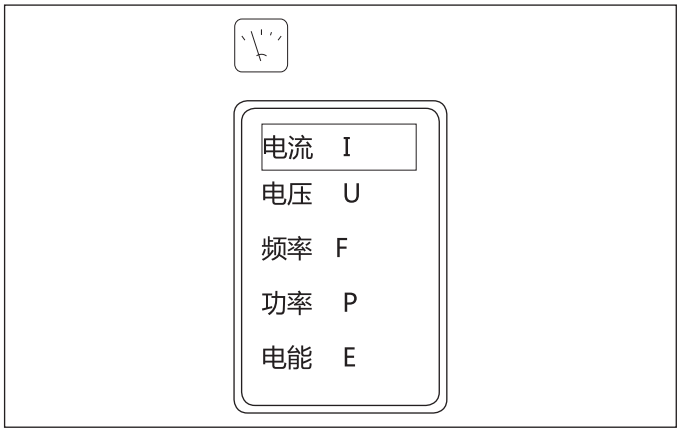
“系统参数设定”菜单

按 按钮返回缺省界面，在其它非故障界面

按 跳转到系统参数设定菜单

如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

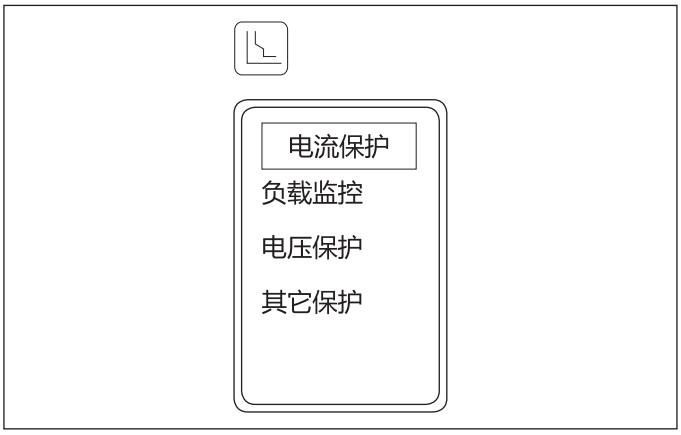
“测量”菜单



按 按钮返回缺省界面

在其它非故障界面按 跳转到测量菜单

“保护参数设定”菜单

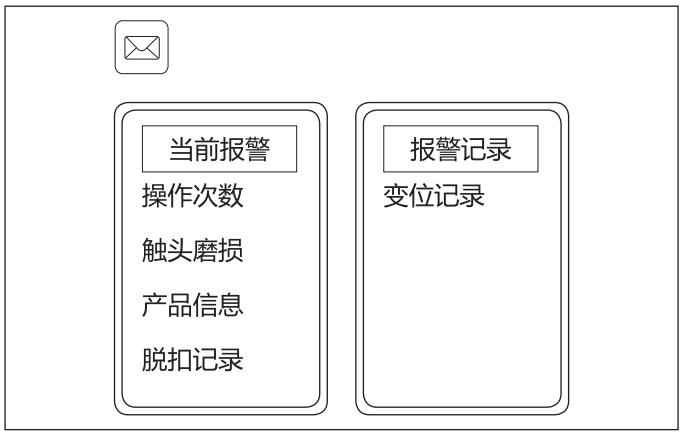


按 按钮返回缺省界面，在其它非故障界面

按 跳转到保护参数设定菜单

如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

“历史记录和维护”菜单

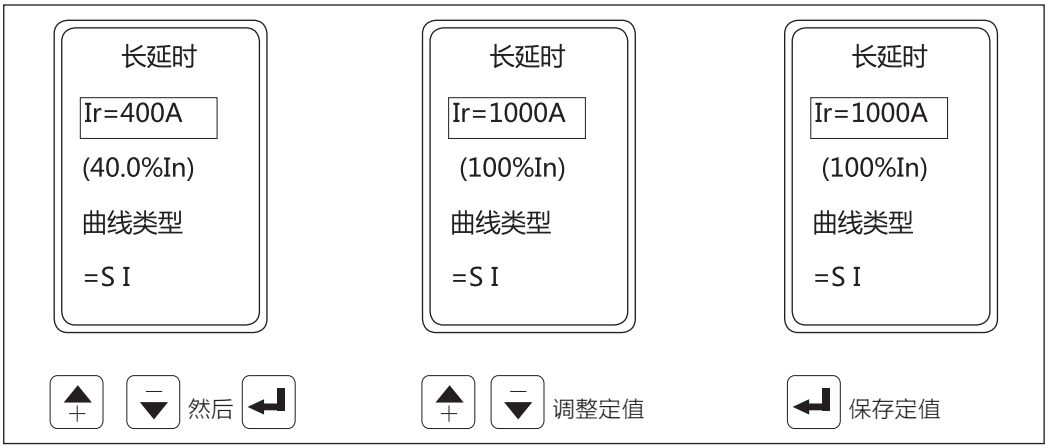


按 按钮返回缺省界面，在其它非故障界面

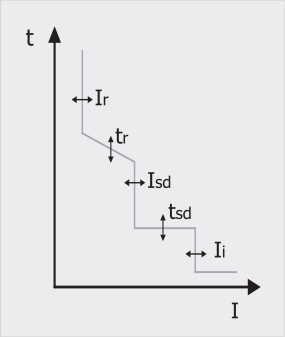
按 跳转到历史参数设定菜单

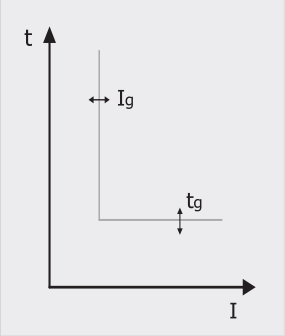
如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

子菜单操作示例：过载长延时



PXR6.1A / PXR6.1E / PXR6.1P智能控制器保护特性





过载长延时

动作电流设定值 I_r	电流允差 ±10%	(0.4~1.0)×I_n+OFF（步长 1A 或 2A）							
动作时间 t_r 允差 ±15%	电流	动作时间							
	≤ 1.05I_r	2 小时之内不动作							
	>1.20I_r	1 小时之内动作							
	曲线类型（默认为 I^2r）	整定时间 t_r（括号内为系数 K）							
	标准反时限	0.61 (0.005)	0.98 (1.0)	1.47 (0.012)	2.46 (0.02)	3.68 (0.03)	4.91 (0.04)	6.14 (0.05)	9.21 (0.075)
	$t = K/(N^{0.02}-1)$	11.1 (0.09)	17.2 (0.14)	24.6 (0.2)	36.8 (0.3)	49.1 (0.4)	61.4 (0.5)	73.7 (0.6)	86 (0.6)
	快速反时限	2 (1)	3.2 (1.6)	4.8 (2.4)	8 (4)	12 (6)	16 (8)	20 (10)	27 (13.5)
	$t = K/(N-1)$	36 (18)	56 (28)	80 (40)	120 (60)	160 (80)	200 (100)	240 (120)	280 (140)
	特快反时限	8 (10)	12.8 (16)	19.2 (24)	32 (40)	48 (60)	64 (80)	80 (100)	108 (135)
	$t = K/(N^2-1)$	144 (180)	224 (280)	320 (400)	480 (600)	640 (800)	800 (1000)	960 (1200)	1040 (1300)
	特快反时限	6.22 (10)	9.96 (16)	14.9 (24)	24.9 (40)	37.3 (60)	49.8 (80)	62.2 (100)	84 (135)
	$t = (K/1.15) \times \log_e [N^2/(N^2-1.15)]$	112 (180)	174 (280)	249 (400)	373 (600)	498 (800)	622 (1000)	747 (1200)	809 (1300)
	高压熔丝兼容	2.46 (10)	3.94 (16)	5.9 (24)	9.85 (40)	14.8 (60)	19.7 (80)	24.6 (100)	33.2 (135)
	$t = K/(N^4-1)$	44.3 (180)	68.9 (280)	98.5 (400)	147 (600)	197 (800)	246 (1000)	295 (1200)	320 (1300)
	I^2T	8 (8)	15 (15)	30 (30)	60 (60)	120 (120)	240 (240)	360 (360)	480 (480)
	$t = (1.5/N)^2 \times K$	600 (600)	720 (720)	840 (840)	960 (960)				

注： $N = I/I_r$（I 为实际故障电流，I_r 为过载电流设定值）。以上设定时间值为 $I = 1.5I_r$ 时的动作延时时间，随着电流 I 的增大，延时时间相应的缩短，可按曲线公式进行计算。

热记忆保护		瞬时 ,10m,20m,30m,45m,1h,2h,3h+OFF（断电可消除）

短路短延时

动作电流设定值 I_{sd}	电流允差 ±10%	(1.5~15)×I_r+OFF（步长 1A 或 2A）
动作时间 t_{sd} 允差 ±15%	定时限延时整定值	0.1~0.4s（步长 0.1s）
	反时限延时	曲线同过载长延时曲线，曲线速度比过载长延时快 10 倍（按过载延时曲线公式计算得出的时间除以 10 即为短延时反时限延时间）
热记忆保护		随长延时设定

注： 当反时限和定时限保护都开启时，反时限电流整定值必须小于定时限电流整定值，否则反时限功能自动失效，另外实际延时时间不小于定时限的设定时间。

短路瞬时

动作电流设定值 I_i	电流允差 ±10%	(1~15)× I_n+OFF（最小 1I_n）
动作特性		≤ 0.85I_i 不动作
		>1.15I_i 动作

接地保护

动作电流设定值 I_g	电流允差 ±10%	(0.2~1.0)× I_n+OFF（最小 100A）
动作特性		<0.8I_g 不动作
		≥ 1.0I_g 延时动作
动作时间 t_g 允差 ±10%	定时限	0.1~0.5s+OFF（步长 0.1）
	反时限 (ON)	I>0.625I_n 时，定时限 I ≤ 0.625I_n 时，反时限
	反时限公式	$t = (0.625I_n)^2 t_g/I^2$ t = 延时时间　T_g = 设定延时时间　I_n = 额定电流
执行方式：脱扣 + 关闭		
接地报警（接地报警和接地保护功能是相互独立的，有各自独立的参数设置，可同时存在）		
报警动作设定值	电流	(0.2~1.0)×I_n（最小 100A）
	时间	0.1~1s（步长 0.1）
报警解除设定值	电流	(0.2~1.0)×I_n（最小 100A）
	时间	0.1~1s（步长 0.1）

中性极保护

动作电流设定值 I_N	电流允差 ±10%	(0.5,1.0,1.6,2.0) × I_n + OFF
动作时间		同过载长延时时间

电流不平衡保护

保护设定值	10%~60%（步长 1%）
延时时间	0.2s-60s（步长 0.1s）
保护返回设定值	10%~ 启动值（步阶 1%）
延时时间	10s~200s（步长 1s）
动作特性或报警特性	≤ 0.9 δ 不动作
	>1.1 δ 延时动作或报警
执行方式：跳闸 + 报警 + 关闭	

负载监控

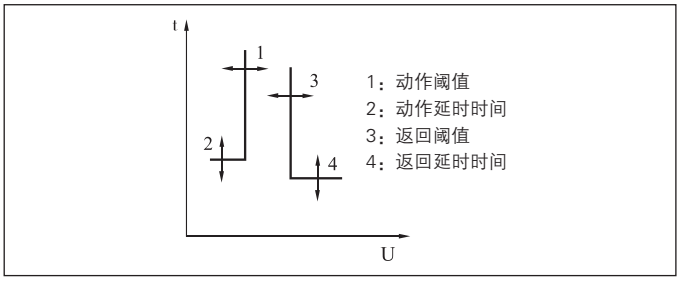
方式一	整定电流 I_{c1} I_{c2}	(0.2~1) × I_r（最小 100A，步长 1A）
	反时限延时时间 t_{c1} t_{c2}	(20%~80%)×t_r
方式二	整定电流 I_{c1}（卸载值）	(0.2~1) × I_r（最小 100A）
	整定电流 I_{c2}（恢复值）	0.2×I_r ~ I_{c1}
	反时限延时时间 t_{c1}	(20%~80%)×t_r
	固定延时时间 t_{c2}	10s~600s

智能控制器的其他保护特性

欠压保护

智能控制器测量一次回路电压的真有效值，当三个线电压都小于设定值时，即三个线电压的最大值小于欠压保护设定值时欠压保护动作；当三个线电压的最大值大于返回值时报警动作返回。

动作特性：当电压最大值小于动作阈值(1)时启动报警或跳闸延时，动作延时时间(2)到时发出报警或跳闸信号，欠压故障动作；当电压最大值大于返回阈值(3)时启动返回延时，当返回延时时间(4)到时撤除报警，欠压故障返回。



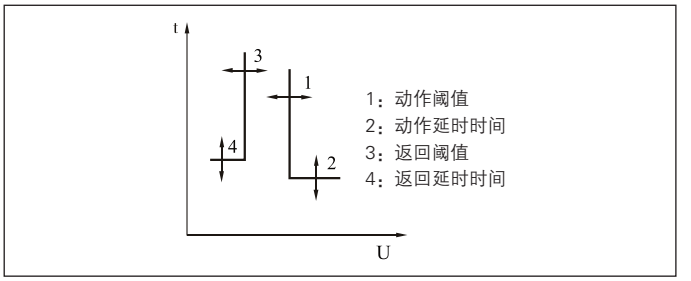
欠电压保护动作原则

动作阈值 (V)	100~ 返回阈值 (步长 1)	
动作延时时间 (s)	0.2~60 (步长 0.1)	
返回阈值 (V)	动作阈值 ~1200 (步长 1)	当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
返回延时时间 (s)	0.2~60 (步长 0.1)	
动作或报警特性 (延时允差 ±10%)	Umax/ 动作阈值 <0.9	定时限动作或报警
	Umax / 动作阈值≥ 1.1	不动作或报警
欠压报警返回特性 (延时允差 ±10%)	Umin/ 动作阈值 >1.1	返回
	Umin/ 动作阈值≤ 0.9	不返回
报警触点输出	当执行方式为报警时可增选“欠压报警”触点输出	

过压保护

智能控制器测量一次回路电压的真有效值，当三个线电压都大于设定值时，即三个线电压的最小值大于过压保护设定值过压保护动作；当三个线电压小于返回值时报警动作返回。

过压保护动作；当三个线电压小于返回值时报警动作返回。动作特性：最小线电压大于动作阈值(1)时启动报警或跳闸延时，当动作延时时间(2)到时发出报警或跳闸信号，过压故障动作；当执行方式为报警时，在报警动作后，当最小线电压小于返回阈值(3)时启动返回延时，当返回延时时间(4)到时撤除报警，过压故障返回。



过电压保护动作原则

动作阈值 (V)	返回阈值 ~1200 (步长 1)	
动作延时时间 (s)	0.2~60 (步长 0.1)	
返回阈值 (V)	100~ 动作阈值 (步长 1)	当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
返回延时时间 (s)	0.2~60 (步长 0.1)	
动作或报警特性 (延时允差 ±10%)	Umin/ 动作阈值≥ 1.1	定时限动作或报警
	Umin/ 动作阈值 <0.9	不动作或报警
过压报警返回特性 (延时允差 ±10%)	Umax/ 动作阈值≤ 0.9	返回
	Umax/ 动作阈值 >1.1	不返回
报警触点输出	当执行方式为报警时可增选“过压报警”触点输出	

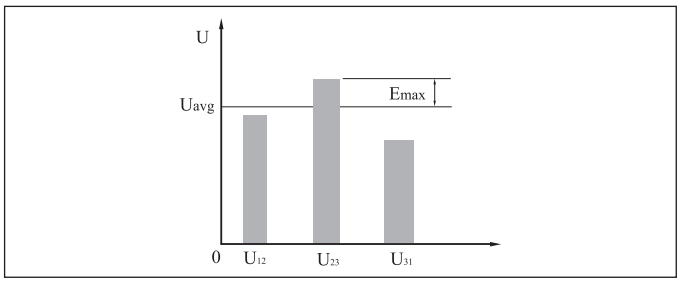
电压不平衡率保护

电压不平衡率保护根据三个线电压之间的不平衡率进行保护动作。智能控制器测量电压不平衡率，当电压不平衡率大于动作阈值保护动作；当电压不平衡率小于返回值时报警动作返回。

动作特性：电压不平衡率大于动作阈值(1)时启动报警或跳闸延时，当动作延时时间(2)到时发出报警或跳闸信号，电压不平衡率故障动作；当执行方式为报警时，在报警动作后，当电压不平衡率小于返回阈值(3)时启动返回延时，当返回延时时间(4)到时撤除报警，电压不平衡率故障返回。

Emax：线电压和平均值之间的最大差值。

Uavg：三相线电压值有效值和的平均值。



电压不平衡率计算方法：

$$U_{unbal}=\frac{|E_{max}|}{U_{avg}}\times 100\%$$

$$U_{avg}=\frac{(U_{12}+U_{23}+U_{31})}{3}$$

动作阈值	2%~30%(级差 1%)	
动作延时时间 (s)	0.2~60 (级差 0.1)	
返回阈值	2%~ 启动值 (级差 1%)	当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
返回延时时间 (s)	0.2~60 (级差 0.1)	
动作或报警特性 (延时允差 ±10%)	实际电压不平衡率 / 设定值≥ 1.1	定时限动作或报警
	实际电压不平衡率 / 设定值 <0.9	不动作或报警
电压不平衡报警返回特性 (延时允差 ±10%)	实际电压不平衡率 / 设定值≤ 0.9	返回
	实际电压不平衡率 / 设定值 >1.1	不返回
报警触点输出	当执行方式为报警时可增选“电压不平衡报警”触点输出	

需用值保护

主要用于工艺过程控制的需要。当某相的需用电流大于动作阈值整定值，并超过动作延时（定时限动作），断路器跳闸或发出报警信号。如此后此相的需用电流小于返回阈值整定值，并超过返回延时（定时限动作），断路器解除报警信号。电流需用保护功能可设定开启或关闭，开启包括发出报警信号或跳闸。

动作阈值 (A)	(0.2~1.0) × I_n（步长 2）	
动作延时时间 (s)	15~1500（步长 1）	
返回阈值 (A)	0.2I_n ~ 开启值（步长 2）	当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
返回延时时间 (s)	15~3000（步长 1）	
动作或报警特性 (延时允差 ±10%)	I/ 设定值 ≥ 1.1	定时限动作或报警
	I/ 设定值 <0.9	不动作或报警
需用值报警返回特性 (延时允差 ±10%)	I/ 设定值 ≤ 0.9	返回
	I/ 设定值 >1.1	不返回
报警触点输出	当执行方式为报警时可增选“需用电流保护报警”触点输出	

相序保护

用于对相序有要求场合。相序检测取自一次电压，当检到相序与设定方向不同时，保护动作，保护动作特性为瞬时，当有一相或多相电压不存在时，此功能自动退出。

动作相序整定范围	△ ϕ：A, B, C / △ ϕ：A, C, B
报警触点输出	当执行方式为报警时可增选“相序故障报警”触点输出

频率保护

过频保护

用于发电机保护。当电路频率大于动作阈值整定值，并超过动作延时（定时限动作），断路器跳闸或发出报警信号。如此后电路中的频率小于返回阈值整定值，并超过返回延时（定时限动作），断路器解除报警信号。过频保护功能可设定开启或关闭，开启包括发出报警信号或跳闸。

欠频保护

用于发电机保护。当电路频率低于动作阈值整定值、并超过动作延时（定时限动作），断路器跳闸或发出报警信号。如此后电路中的频率大于返回阈值整定值，并超过返回延时（定时限动作），断路器解除报警信号。欠频保护功能可设定开启或关闭，开启包括发出报警信号或跳闸。

动作阈值 (Hz)	欠频	45~ 返回值（步长 0.5）	
	过频	返回值 ~65（步长 0.5）	
动作延时时间 (s)	0.2~5.0（步长 0.1）		
返回阈值 (Hz)	欠频	启动值 ~65（步长 0.5）	当执行方式为“报警”时才有此设定值
	过频	45~ 启动值（步长 0.5）	
返回延时时间 (s)	0.2~36.0（步长 0.1）		
报警触点输出	当执行方式为报警时可增选“欠频报警”和“过频报警”触点输出		

逆功率保护

用于发电机保护，当倒送功率时，发电机运行，可能使发电机损坏。当功率的流向和设定功率方向相反，且大于动作设定值，保护启动。功率方向及电源进线方向设置在“测量表设置”菜单相中，必须要和实际应用情况一致。

动作阈值 (kW)	5~500（步长 1）	
动作延时时间 (s)	0.2~20 (步长 0.1)	
返回阈值 (kW)	5~ 开启值（步长 1）	当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
返回延时时间 (s)	1.0~360（步长 1）	
动作或报警特性 (延时允差 ±10%)	逆功率值 / 设定值 ≥1.1	定时限动作或报警
	逆功率值 / 设定值 <0.9	不动作或报警
逆功率保护报警返回特性（延时允差 ±10%）	逆功率值 / 设定值 ≤0.9	返回
	逆功率值 / 设定值 >1.1	不返回
报警触点输出	当执行方式为报警时可增选“欠压报警”触点输出	

MCR

接通分断功能（MCR）：断路器在合闸过程中或控制器在通电初始化时，遇到短路故障立即分断。

接通分断峰值	IZMU25	56kA
	IZMU40	90kA

触头磨损指示

智能控制器面板上可显示当前触头磨损情况，控制器出厂时显示值为100%，表示触头没有磨损，当显示值下降到60%时发出报警信号，以便提醒用户及时采取维护措施，触头更换后，通过设置可恢复为初始磨损值。

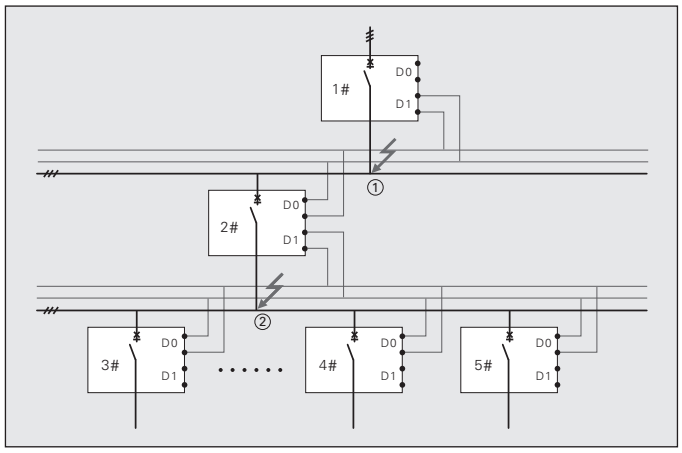
自诊断

当智能控制器微处理发生故障或微处理器周围环境温度超过85℃，能立即发出报警信号。

区域选择性联锁

区域选择性联锁包括短路联锁和接地联锁。在两台或多台有上下级关联断路器的同一电力回路中：

- 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，并向上级断路器发出区域联锁跳闸信号；上级断路器（1#断路器）收到区域联锁跳闸信号，按短路或接地保护设定进行延时。若上级断路器延时过程中故障电流被消除，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消除，则上级断路器按短路或接地保护设定动作，切除故障线路。
- 当短路或接地故障发生的位置在上级断路器（1#断路器）与下级断路器（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。
- 参数设置：
  - 上级断路器至少有一路DI设为区域联锁检测；
  - 下级断路器至少有一路DO设为区域联锁信号输出。



试验脱扣 / 锁

脱扣有三段保护、接地/漏电故障、机构动作时间三种试验方式。

三段保护试验：输出模拟故障电流以模拟过载、短路、瞬时故障发生时控制器的保护情况。

接地/漏电故障试验：输入模拟接地/漏电故障电流以模拟接地/漏电发生时控制器的保护情况。用于动作特性设置值的检查。

机构动作时间试验：强制磁通变换动作，以测试断路器跳闸的固有机械时间。

遥控锁定

锁定在“锁定”状态时，控制器将不响应上位机的遥控指令。

解锁在“解锁”状态时，控制器响应上位机的遥控分闸、合闸、复位等指令。

参数锁定

锁定在“锁定”状态时，用户不可以修改参数。解锁在“解锁”状态时，用户可以修改参数。

⚠ 注意

在进入“参数锁定”界面之前，需要正确的输入用户密码。

试验类型	三段保护	接地 / 漏电故障	动作时间
试验参数	0A~131.0kA（注 1）	0A~131.0kA（注 2）	无
试验控制		启动 + 停止	

注： 1、$I_n \leqslant 2000A$ 时，0 ~ 65.5kA，步长 1A（ > 10kA 时，步长为 0.1kA）
$I_n > 2000A$ 时，0 ~ 131kA，步长 2A（ > 10kA 时，步长为 0.2kA）
2、接地故障试验时，同注 1；
漏电故障试验时，0 ~ 655A，步长为 0.01A（>100A 时，步长为 1A）

信号触点输出

通用	报警	故障跳闸	自诊断报警	瞬时故障
接地 / 漏电故障	过载预报警	过载故障	短延时故障	欠压故障
过压故障	接地报警	电流不平衡故障	中性线故障	需用值故障
逆功率故障	电压不平衡故障	欠频故障	过频故障	相序故障
MCR 故障	短路联锁	合闸	分闸	需用值越限
A 相需用值故障	B 相需用值故障	C 相需用值故障	N 相需用值故障	

注：通用是指此输入输出在控制器本身未使用，可供在通讯组同时由上位计算机操作。

触点默认设置

	触点 1	**触点 2**	**触点 3**	**触点 4**
PXR6.1	负载监控 1	负载监控 2	自诊断故障报警	故障跳闸
PXR6.1 带通讯	负载监控 1	负载监控 2	遥控分闸	遥控合闸

PXR6.1智能型控制器MODBUS-RTU通讯协议

一、协议概述

1. 物理层

传输方式：RS485/RS422
通讯地址：0-255
通讯波特率：9600BPS，19200BPS， 38400BPS，115200BPS
通讯距离：最大1,000 米
通讯介质：屏蔽双绞线
通讯协议：MODBUS – RTU

2. 链路层

- 传输方式：主从半双工方式。

  首先，主机的信号寻址到一台唯一的终端设备（从机），然后，在相反的方向上终端设备发出的应答信号传输给主机。

  协议只允许在主机和终端设备之间，而不允许独立的设备之间的数据交换。这就不会使它们在初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

- 一个数据帧格式：

  1位起始位，8位数据，1位停止位，无校验位。

- 一个数据包格式

地址	功能码	数据	校验码
8-Bits	8-Bits	N x 8-Bits	16-Bits

协议详细定义了校验码、数据序列等，这些都是特定数据交换的必要内容。

当数据帧到达终端设备时，它通过一个简单的“端口”进入寻址到的设备，该设备去掉数据帧的“信封”（数据头），读取数据，如果没有错误，就执行数据所请求的任务，然后，它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中，把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容：终端从机地址（Address）、被执行了的命令（Function）、执行命令生成的被请求数据（Data）和一个校验码（Check）。终端从机能对来自主机的错误通讯进行识别，并作出不同的错误响应。

3. 地址（Address）域

地址域在帧的开始部分，由8位组成（取1~99），这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通讯。

4. 功能（Function）域

功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。表1–1列出了所有的功能码、它们的意义及它们的初始功能。

表1–1功能码

代码	定义	行为
3	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
5	DO 输出控制	放置一个特定的二进制值到一个 DO 命令寄存器中
6	预置单寄存器	放置一个特定的二进制值到一个寄存器中
8	通讯诊断	通讯诊断
16	预置多寄存器	放置特定的二进制值到一系列寄存器中

通讯诊断功能码08H的子功能码：

子功能码	功能
00	原查询数据返回
0A	复位事件寄存器，和子功能码 0B to 12 的计数。
0B	设备总信息计数。（计数器 1）
0C	CRC 校检出错计数。（计数器 2）
0D	设备发出的错误响应计数。（计数器 3）
0E	正确地对该设备通讯的请求计数。（计数器 4）
0F	保留
10	保留
11	保留
12	保留

5. 数据域

数据域包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者极限值。例如：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同能力而有所不同。

6. 错误校验域

该域允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时，由于电噪声和其它干扰，一组数据在从一个设备传输到另一个设备时在线路上可能会发生一些改变，出错校验能够保证主机或者终端不去响应那些传输过程中发生了改变的数据，这就提高了系统的安全性和效率，出错校验使用了16位循环冗余的方法。

7. 错误检测

循环冗余校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个16位的二进制值。CRC值由传送设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算CRC值，然后与接收到的CRC域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

CRC运算时，首先将一个16位的寄存器预置为全1，然后连续把数据帧中的8位字节与该寄存器的当前值进行运算，仅仅每个字节的8个数据位参与生成CRC，起始位和终止位以及可能使用的奇偶位都不影响CRC。

在生成CRC时，每个8位字节与寄存器中的内容进行异或，然后将结果向低位移位，高位则用“0”补充，最低位（LSB）移出并检测，如果是1，该寄存器就与一个预设的固定值进行一次异或运算，如果最低位为0，不作任何处理。

上述处理重复进行，知道执行完了8次移位操作，当最后一位（第8位）移完以后，下一个8位字节与寄存器材的当前值进行异或运算，同样进行上述的另一个8次移位异或操作，当数据帧中的所有字节都作了处理，生成的最终值就是CRC值。

生成一个CRC的流程为：

(1) 预置一个16位寄存器为0FFFFH（全1），称之为CRC寄存器。

(2) 把数据帧中的第一个8位字节与CRC寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回CRC寄存器。

(3) 将CRC寄存器向右移一位，最高位填以0，最低位移出并检测。

(4) 如果最低位为0：重复第三步（下一次移位）。

如果最低位为1：将CRC寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。

(5) 重复第三步和第四步直到8次移位。这样处理完了一个完整的八位。

(6) 重复第2步到第5步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。

(7) 最终CRC寄存器得值就是CRC的值。

二、通讯连接

1. 通讯地址

通讯地址可以设定为0～255。地址设定后控制器只对其设定地址的请求进行接收和响应。控制器工作中改变通讯地址后，即以新地址进行接收和响应。

2. 通讯波特率

通讯波特率可以设定为9600BPS、19200BPS、38400BPS、115200BPS。波特率设定后控制器始终以其设定波特率进行接收和响应。控制器工作中改变波特率后，即以新波特率进行接收和响应。

3. 链接失败操作

链接失败执行方式可设置为：报警或忽略；
链接超时时间可设置为：2～200S，步长1S；
控制器若在设定的扫描周期内未收到有效数据帧，则认为链接失败，执行相应失败操作。

4. 设备总信息计数

从上电或上一次计数器复位开始，控制器收到有效数据帧的计数累加。

5. CRC校检出错计数

若控制器在收到校验码错误的数据帧时，进行CRC错误计数累加。

6. 错误响应计数

若控制器在收到错误信息的数据帧时，进行错误信息响应计数累加。

三、应用层功能详解

本章的目标是为KT系统的程序员定义特定有效命令的通用格式，在每条数据查询格式的说明后面有一个该数据查询所执行功能的解释和例子。

本章所述协议将尽可能的使用下表3.1所示的格式。（数字为16进制）

设备地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	校验码低字节	校验码高字节
03H	03H	00H	01H	00H	03H	55H	E9H

表3.1 协议例述

1. 读数据寄存器（03H）

通过03功能码，允许用户获得设备采集与记录的任何数据及系统参数。

下面例子是从3号从机读3个采集到的基本数据（数据帧中每个地址占用2个字节）A相电压、B相电压、C相电压,控制器中A相电压的地址为0100H, B相电压的地址为0101H, C相电压的地址为0102H。

下行报文(主站到从站)：

设备地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	校验码低字节	校验码高字节
03H	03H	01H	00H	00H	03H	05H	D5H

表3.2 03功能码下行示例

上行报文(从站到主站)：

响应包含从机地址、功能码、数据的数量和CRC错误校验。

地址	功能码	变量的总字节数	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	校验码低字节	校验码高字节
03H	03H	06H	00H	00H	00H	00H	00H	00H	38H	15H

表3.3 03功能码上行示例

2. DO输出控制（05H）

控制器有多个输出继电器，可通过05功能码对其实现强制动作、复位操作。DO功能设定为“通用DO”时，只有通讯指令对其进行控制操作；设定为其他功能时，该DO除受通讯指令强制操作外，还受其本身所设定功能操作。

05功能码强行设置一个独立的DO为“动作”或“复位”，控制器中的 DO的地址从0000H开始（DO1 = 0000H，DO2 = 0001H, DO3 = 0002H，DO4 = 0003H）。

当变量值为FF00H时将设DO为“动作”状态，而0000H则将设DO为“复位”状态；所有其它的值均为错误数值，并且不影响DO状态。下面的例子是请求17号从机设置DO1为“动作”状态。

下行报文(主站到从站)：

设备地址	功能码	变量地址高字节	变量地址低字节	变量值高字节	变量值低字节	校验码低字节	校验码高字节
11H	05H	00H	00H	FFH	00H	8EH	AAH

表3.4 05功能码下行示例

上行报文(从站到主站)：

设备地址	功能码	变量地址高字节	变量地址低字节	变量值高字节	变量值低字节	校验码低字节	校验码高字节
11H	05H	00H	00H	FFH	00H	8EH	AAH

表3.5 05功能码上行示例

注：

1. 控制器DO执行方式可设定为：常开电平、常闭电平、常开脉冲、常闭脉冲；
2. 通讯强制执行“动作”前，须将相应DO设为“复位”状态；

3. 预置单寄存器（06H）

功能码06允许用户改变单个寄存器的内容，控制器内部的任何可写的单寄存器都可以使用此功能码来改变其值。例如：预置过载动作电流寄存器的值为03E0H，地址是0500H

下行报文(主站到从站)：

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量值高字节	变量值低字节	校验码低字节	校验码高字节
03H	06H	05H	00H	03H	0E8H	88H	5AH

表3.6 06功能码下行示例

对于预置单寄存器请求的正常响应是在寄存器值改变以后将接收到的数据传送回去。

上行报文(从站到主站)：

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量值高字节	变量值低字节	校验码低字节	校验码高字节
03H	06H	05H	00H	03H	0E8H	88H	5AH

表3.7 06功能码上行示例

4. 预置多寄存器（10H）

功能码16(十进制)（十六进制为10H）允许用户改变多个连续地址寄存器的内容，控制器中除控制指令（地址400H）外，可以用06功能写入的可写的参数均可用此功能码写入。

下面的例子是清零17号从机A、B和C相最大电流值。其地址分别为408H、409H、和40AH，共3个变量，占用6个字节。

下行报文(主站到从站)：

设备地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量个数高字节	变量个数低字节	字量字节数
11H	10H	04H	08H	00H	03H	06H

变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	校验码低字节	校验码高字节
00H	00H	00H	00H	00H	00H	4CH	0CAH

表3.8 16功能码下行示例

上行报文(从站到主站)：

设备地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量个数高字节	变量个数低字节	校验码低字节	校验码高字节
11H	10H	04H	08H	00H	03H	02H	6AH

表3.9 16功能码上行示例

5. 通讯诊断（08H）

功能码08为用户提供一系列试验、校验主机和控制器间的通讯系统或检查从机中出现错误的各种条件。

该功能码使用一个子功能码（2个字节）定义试验类型。大多数诊断测试，使用1个2字节的数据区，向控制器发送诊断数据和控制信息。有些诊断由控制器返回数据，放在正常的响应数据区。

下面的例子是检查17号从机所收到该地址的CRC检验出错的次数。其子功能码为0CH。

下行报文(主站到从站)：

设备地址	功能码	子功能码高字节	子功能码低字节	诊断数据高字节	诊断数据低字节	校验码低字节	校验码高字节
11H	08H	00H	0CH	00H	00H	1AH	60H

表3.10 08功能码下行示例

上行报文(从站到主站)：

设备地址	功能码	子功能码高字节	子功能码低字节	诊断数据高字节	诊断数据低字节	校验码低字节	校验码高字节
11H	08H	00H	0CH	00H	1AH	9BH	0ABH

表3.11 08功能码上行示例

注：
1. 除00H外其余子功能码，下行报文诊断数据必须为0；

四. 通讯地址表

1. 测量信息

地址	定义	变量类型	单位	属性	变量格式
256(100) 480	A 相电压	Uint	V	R	×1
257	B 相电压	Uint	V	R	×1
258	C 相电压	Uint	V	R	×1
259	相电压平均值	Uint	V	R	×1
260	AB 线电压	Uint	V	R	×1
261	BC 线电压	Uint	V	R	×1
262	CA 线电压	Uint	V	R	×1
263	线电压平均值	Uint	V	R	×1
264	AB 线电压不平衡率	Uint		R	%
265	BC 线电压不平衡率	Uint		R	%
266	CA 线电压不平衡率	Uint		R	%
267	线电压最大不平衡率	Uint		R	%
268	A 相电流	Uint	A	R	×1 或 ×2 注1
269	B 相电流	Uint	A	R	×1 或 ×2 注1
270	C 相电流	Uint	A	R	×1 或 ×2 注1
271	中相电流	Uint	A	R	×1 或 ×2 注1
272	最大相电流	Uint	A	R	×1 或 ×2 注1
273	三相平均电流	Uint	A	R	×1 或 ×2 注1
274	接地 (漏电) 电流	Uint	A	R	接地：×1 或 ×2 注1 漏电：×0.01
275	A 相电流不平衡率	Uint		R	%
276	B 相电流不平衡率	Uint		R	%
277	C 相电流不平衡率	Uint		R	%
278	电流最大不平衡率	Uint		R	%
279	当前热容	Uint		R	%
280	A 相有功功率	Int	kW	R	×1
281	A 相无功功率	Int	kvar	R	×1
282	A 相视在功率	Uint	Kva	R	×1
283	B 相有功功率	Int	kW	R	×1
284	B 相无功功率	Int	kvar	R	×1
285	B 相视在功率	Uint	Kva	R	×1
286	C 相有功功率	Int	kW	R	×1
287	C 相无功功率	Int	kvar	R	×1
288	C 相视在功率	Uint	Kva	R	×1
289	系统总有功功率	Int	kW	R	×1
290	系统总无功功率	Int	kvar	R	×1
291	系统总试在功率	Uint	Kva	R	×1
292	A 相功率因数	Int		R	×0.01
293	B 相功率因数	Int		R	×0.01
294	C 相功率因数	Int		R	×0.01
295	系统功率因数	Int		R	×0.01

1. 测量信息（续）

地址	定义	变量类型	单位	属性	变量格式
296	系统频率	Uint	Hz	R	×0.01
298	感性 (输入) 有功电能 H	long	kW	R	×1
297	感性 (输入) 有功电能 L				
300(12c) 4d8	感性 (输入) 无功电能 H	Long	kvar	R	×1
299(12b) 4d6	感性 (输入) 无功电能 L				
302	容性 (输出) 有功电能 H	Long	kW	R	×1
301	容性 (输出) 有功电能 L				
304	容性 (输出) 无功电能 H	Long	kvar	R	×1
303	容性 (输出) 无功电能 L				
306	总有功电能 H	Long	kW	R	×1
305	总有功电能 L				
308	总无功电能 H	Long	kvar	R	×1
307	总无功电能 L				
310	总视在电能 H	Long	Kva	R	×1
309	总视在电能 L				
311	A 相电流需量值	Uint	A	R	×1 或 ×2 注 1
312	B 相电流需量值	Uint	A	R	×1 或 ×2 注 1
313	C 相电流需量值	Uint	A	R	×1 或 ×2 注 1
314	N 相电流需量值	Uint	A	R	×1 或 ×2 注 1
315	系统总有功功率需用值	Int	kW	R	×1
316	系统总无功功率需用值	Int	kvar	R	×1
317	系统总视在功率需用值	Int	Kva	R	×1
318	相序测量值 (bit)	Uint		R	见 5.1

注：
1. 额定电流≥ 2500A 时 ×2，否则 ×1。

2. 运行状态信息

地址	定义	变量类型	单位	属性	变量格式
512（200）4FE	运行状态 (bit)	Uint		R	见 5.2
514（202）502	当前报警 (bit)	Long		R	见 5.3
513（201）500					
515	H：当前故障类型 (char) L：当前故障相别 (char)	Uint		R	见 5.4
516	当前故障数据 0	Uint		R	见 5.5
517	当前故障数据 1	Uint		R	
518	当前故障数据 2	Uint		R	
519	当前故障数据 3	Uint		R	
520	当前故障数据 4	Uint		R	
521	当前故障数据 5	Uint		R	
522	当前故障数据 6	Uint		R	
523	当前故障数据 7	Uint		R	
524	H：系统时钟年 L：系统时钟月	Uint		R	
525	H：系统时钟日 L：系统时钟时	Uint		R	
526(20E) 51A	H：系统时钟分 L：系统时钟秒	Uint		R	

3. 事件记录

地址	定义	变量类型	单位	属性	变量格式
768(300) 51C	H：故障记录时钟年 L：故障记录时钟月	Uint		R	
769	H：故障记录时钟日 L：故障记录时钟时	Uint		R	
770	H：故障记录时钟分 L：故障记录时钟秒	Uint		R	
771	H：故障记录类型 (char) L：故障记录相别 (char)	Uint		R	见 5.4
772	故障数据 0	Uint		R	见 5.5
773	故障数据 1	Uint		R	
774	故障数据 2	Uint		R	
775	故障数据 3	Uint		R	
776	故障数据 4	Uint		R	
777	故障数据 5	Uint		R	
778	故障数据 6	Uint		R	
779	故障数据 7	Uint		R	
780	H：本次上电时间年 L：本次上电时间月	Uint		R	
781	H：本次上电时间日 L：本次上电时间时	Uint		R	
782	H：本次上电时间分 L：本次上电时间秒	Uint		R	
783	软件版本号	Uint		R	
784	故障记录状态标志 (bit)	Uint		R	见 5.6
785(311) 53E	H：指定要读取第几条记录 (char) L：指定要读取的记录类型 (char)	Uint		R/W	见 5.7

4. 系统维护参数

地址	定义	变量类型	单位	属性	变量格式
1024 (400) 540	遥控指令（只支持 06H 功能码写）	Uint		R/W	见 5.8
1025	H：系统时钟设置年 L：系统时钟设置月	Uint		W	
1026	H：系统时钟设置日 L：系统时钟设置时	Uint		W	
1027	H：系统时钟设置分 L：系统时钟设置秒	Uint		W	
1028	触头磨损百分数	Uint		R/W	×0.01，只能写 0
1029	总触头当量	Uint		R	×0.01
1030	操作次数	Uint		R/W	×1，只能写 0
1031	总操作次数	Uint		R	×1
1032	A 相电流最大值 c	Uint	A	R/W	×1 或 ×2[注2]，只能写 0
1033	B 相电流最大值 c	Uint	A	R/W	×1 或 ×2[注2]，只能写 0
1034	C 相电流最大值 c	Uint	A	R/W	×1 或 ×2[注2]，只能写 0
1035	N 相电流最大值 c	Uint	A	R/W	×1 或 ×2[注2]，只能写 0
1036	接地电流最大值 c	Uint	A	R/W	×1 或 ×2[注2]，只能写 0
1037	漏电电流最大值 c	Uint	A	R/W	×0.01，只能写 0
1038	A 相电流最大需用值 c	Uint	A	R/W	×1 或 ×2[注2]，只能写 0
1039	B 相电流最大需用值 c	Uint	A	R/W	×1 或 ×2[注2]，只能写 0
1040	C 相电流最大需用值 c	Uint	A	R/W	×1 或 ×2[注2]，只能写 0
1041	N 相电流最大需用值 c	Uint	A	R/W	×1 或 ×2[注2]，只能写 0
1042	系统有功功率最大需用值 c	Int	kW	R/W	×1，只能写 0
1043	系统无功功率最大需用值 c	Int	kvar	R/W	×1，只能写 0
1044	系统试在功率最大需用值 c	Uint	Kva	R/W	×1，只能写 0
1045	DO2 功能设置（char） DO1 功能设置（char）	Uint		R/W	见 5.9
1046	DO4 功能设置（char） DO3 功能设置（char）	Uint		R/W	
1047	DO、DI 工作模式 (Bit)	Uint		R/W	见 5.10
1048	DO1 脉冲宽度	Uint	20mS	R/W	50 ~ 1800, 步长 50
1049	DO2 脉冲宽度	Uint		R/W	
1050	DO3 脉冲宽度	Uint		R/W	
1051	DO4 脉冲宽度	Uint		R/W	
1052	测量表设置信息 (Bit)	Uint		R/W	见 5.11
1053	H：功率需用值时间窗口值 (char)	Uint	Min	R/W	5 ~ 60, 步长 1
	L：电流需用值时间窗口值 (char)				5 ~ 60, 步长 1
1054	链接超时设定时间	Uint	20mS	R/W	100 ~ 10000, 步长 50
1055	保留	Uint		R/W	
1056	保留	Uint		R/W	
1057	通讯设置、锁 (Bit)	Uint		R/W	见 5.12
1058(422) 584	参数设置锁密码 H	Uint		R/W	0 ~ 9999
1059(423)					

注：
1. 读取时无意义；
2. 额定电流≥ 2500A 时 ×2，否则 ×1。

5. 保护设置

地址	定义	变量类型	单位	属性	变量格式
1280 (500) 586	过载动作值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0，下限 0.2,0.3 或 0.4 倍 , 上限 1.0 或 1.25 倍额定电流，步长 1。
1281	曲线选择 (Bit) 曲线类型 (Bit) 冷却时间 (Bit)	Uint		R/W	见 5.13
1282	短路定时限电流设定值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0，1.5 倍 ~15 倍的过载动作值（地址 1280），步长 1
1283	短路定时限时间设定值	Uint	20mS	R/W	5~(20), 步长 5
1284	短路反时限电流设定值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0，1.5 倍 ~15 倍的过载动作值（地址 1280），步长 1
1285	瞬时电流设定值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0，1.0~20 倍的额定电流值，步长 1
1286	N 相保护设置	Uint		R/W	见 5.14
1287	接地 / 漏电保护动作值	Uint	A/0.01A	R/W	接地：×1 或 ×2 注1； 0，0.2~1.0 倍的额定电流值，步长 1； 漏电：0，50~3000，步长 10
1288	H：接地 / 漏电保护剪切系数 (char)	Uint		R/W	见 5.15
	L：接地保护动作时间 (char)				
1289	负载监控模式	Uint		R/W	0 = 电流方式一 1 = 电流方式二 2 = 功率方式一 3 = 功率方式二 4 = 关闭 ≥ 5 保留
1290	负载监控设定值一	Uint		R/W	见 5.16
1291	负载监控设定值二	Uint		R/W	
1292	负载监控设定时间一	Uint		R/W	
1293	负载监控设定时间二	Uint		R/W	
1294	保护工作模式 1(Bit)	Uint		R/W	见 5.17
1295	保护工作模式 2(Bit)	Uint		R/W	见 5.18
1296	接地 / 漏电报警启动值	Uint	A/0.01A	R/W	接地：×1 或 ×2 注1； 0.2~1.0 倍的额定电流值，步长 1； 漏电：50~3000，步长 10
1297	接地 / 漏电报警返回值 H	Uint	A/0.01A	R/W	接地：×1 或 ×2 注1； 0.2 倍额定电流 ~ 启动值，步长 1； 漏电：50~ 启动值，步长 10
1298	H：接地 / 漏电报警返回时间 (char)	Uint	20mS	R/W	接地：5~50, 步长 5； 漏电：0~50, 步长 5；
	L：接地 / 漏电报警启动时间 (char)				接地：5~50, 步长 5； 漏电：0~50, 步长 5；
1299	H：I 不平衡返回值 (char)	Uint	1%	R/W	5~ 启动值 , 步长 1
	L：I 不平衡启动值 (char)				5~60, 步长 1
1300	I 不平衡启动时间	Uint	20mS	R/W	5~2000, 步长 5
1301	I 不平衡返回时间	Uint	20mS	R/W	500~10000, 步长 50
1302	A 相最大需用启动值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0.2~1.0 倍的额定电流值
1303	A 相最大需用启动时间	Uint	S	R/W	15~1500, 步长 1
1304	A 相最大需用返回值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0.2 倍额定电流 ~ 启动值
1305	A 相最大需用返回时间	Uint	S	R/W	15~3000, 步长 1
1306	B 相最大需用启动值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0.2~1.0 倍的额定电流值
1307	B 相最大需用启动时间	Uint	S	R/W	15~1500, 步长 1

5. 保护设置（续）

地址	定义	变量类型	单位	属性	变量格式
1308	B 相最大需用返回值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0.2 倍额定电流 ~ 启动值
1309	B 相最大需用返回时间	Uint	S	R/W	15~3000, 步长 1
1310(51E) 5C2	C 相最大需用启动值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0.2~1.0 倍的额定电流值
1311	C 相最大需用启动时间	Uint	S	R/W	15~1500, 步长 1
1312	C 相最大需用返回值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0.2 倍额定电流 ~ 启动值
1313	C 相最大需用返回时间	Uint	S	R/W	15~3000, 步长 1
1314	N 相最大需用启动值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0.2~1.0 倍的额定电流值
1315	N 相最大需用启动时间	Uint	S	R/W	15~1500, 步长 1
1316	N 相最大需用返回值	Uint	A	R/W	×1 或 ×2 注1； 0.2 倍额定电流 ~ 启动值
1317	N 相最大需用返回时间	Uint	S	R/W	15~3000, 步长 1
1318	欠压启动值	Uint	V	R/W	100~1200, 步长 1 注2
1319	欠压启动时间	Uint	20mS	R/W	10~3000, 步长 5
1320	欠压返回值	Uint	V	R/W	100~1200, 步长 1 注2
1321	欠压返回时间	Uint	20mS	R/W	10~3000, 步长 5
1322	过压启动值	Uint	V	R/W	100~1200, 步长 1 注2
1323	过压启动时间	Uint	20mS	R/W	10~3000, 步长 5
1324	过压返回值	Uint	V	R/W	100~1200, 步长 1 注2
1325	过压返回时间	Uint	20mS	R/W	10~3000, 步长 5
1326	U 不平衡启动值	Uint	1%	R/W	2~30, 步长 1
1327	U 不平衡启动时间	Uint	20mS	R/W	10~3000, 步长 5
1328	U 不平衡返回值	Uint	1%	R/W	2~ 启动值 , 步长 1
1329	U 不平衡返回时间	Uint	20mS	R/W	10~3000, 步长 5
1330	欠频启动值	Uint	Hz	R/W	/100； 4500~6500, 步长 50 注2
1331	欠频启动时间	Uint	20mS	R/W	10~250, 步长 5
1332	欠频返回值	Uint	Hz	R/W	/100； 4500~6500, 步长 50 注2
1333	欠频返回时间	Uint	20mS	R/W	10~1800, 步长 5
1334	过频启动值	Uint	Hz	R/W	/100； 4500~6500, 步长 50 注2
1335	过频启动时间	Uint	20mS	R/W	10~250, 步长 5
1336	过频返回值	Uint	Hz	R/W	/100； 4500~6500, 步长 50 注2
1337	过频返回时间	Uint	20mS	R/W	10~1800, 步长 5
1338	相序保护启动值	Uint		R/W	0=A,B,C 1=A,C,B
1339	逆功率启动值	Uint	kW	R/W	5~500, 步长 1
1340	逆功率启动时间	Uint	20mS	R/W	10~1000, 步长 5
1341	逆功率返回值	Uint	kW	R/W	5~ 启动值 , 步长 1
1342 (53E) 602	逆功率返回时间	Uint	20mS	R/W	50~18000, 步长 50

注：
1. 额定电流≥ 2500A 时 ×2，否则 ×1。
2. 要求：
欠压返回值≥欠压启动值，过压返回值≤过压启动值
欠频返回值≥欠频启动值，过频返回值≤过频启动值，若不满足条件将被控制器强制。

五. 数据类型说明

5.1 相序测量值

Bit	范围	值	含义
0~1	0~2	0= 无相序 1=ABC 2=ACB	相序测量值
2~15		保留	保留

5.2 运行状态

Bit	范围	值	含义
0~1	0~3	0=Open 1=Opening 2=Close 3=closing	断路器状态
2	0,1	0= 无 1= 有	报警标志
3	0,1	0= 无 1= 有	故障跳闸标志
4	0,1	0= 复位 1= 动作	DI1 状态
5	0,1	0= 复位 1= 动作	DI2 状态
6	0,1	0= 释放 1= 吸合	DO1 状态
7	0,1	0= 释放 1= 吸合	DO2 状态
8	0,1	0= 释放 1= 吸合	DO3 状态
9	0,1	0= 释放 1= 吸合	DO4 状态
10	0,1	0= 无 1= 有	新故障跳闸
11	0,1	0= 无 1= 有	新报警
12	0,1	0= 无 1= 有	新变位事件
13~15	0~4	0= 无 1=EEPROM 出错 2=AD 采样错误 3=RAM 出错 4=ROM 出错	控制器自诊断信息

5.3 当前报警

Bit	范围	值	含义
0	0~2	0= 无 1= 有	负载监控 1 报警
1	0,1	0= 无 1= 有	负载监控 2 报警
2	0,1	0= 无 1= 有	过载预报警
3	0,1	0= 无 1= 有	接地 / 漏电报警
4	0,1	0= 无 1= 有	电流不平衡报警
5	0,1	0= 无 1= 有	A 相最大需用值报警
6	0,1	0= 无 1= 有	B 相最大需用值报警
7	0,1	0= 无 1= 有	C 相最大需用值报警
8	0,1	0= 无 1= 有	N 相最大需用值报警
9	0,1	0= 无 1= 有	电压不平衡报警
10	0,1	0= 无 1= 有	欠压报警
11	0,1	0= 无 1= 有	过压报警
12	0,1	0= 无 1= 有	逆功率报警
13		0= 无 1= 有	欠频报警
14		0= 无 1= 有	过频报警
15		0= 无 1= 有	相序报警
16		0= 无 1= 有	输入 1 报警
17		0= 无 1= 有	输入 2 报警
18		0= 无 1= 有	通讯失败报警
19		0= 无 1= 有	触头磨损报警
20		0= 无 1= 有	自诊断报警
21~31		保留	保留

5.4 故障类型、相别

Bit	范围	值	含义
0~7	0~4	0=A 相 1=B 相 2=C 相 3=N 相 4= 无意义	故障相别
	0,1	故障类型 =18 时： 0=DI1 1=DI2	
8 ~ 15	0~2	见下表	故障类型

注：故障类型为“开关量（DI）状态变化跳闸”时。

故障类型表

故障代码值	故障类型描述
0	无故障
1	相序故障
2	欠频故障
3	过频故障
4	欠压故障
5	过压故障
6	电压不平衡故障
7	过载故障
8	短路短延时反时限故障
9	短路短延时定时限故障
10	短路瞬时故障
11	MCR 动作
12	HSISC 动作（越限跳闸）
13	接地故障
14	漏电故障跳闸
15	电流不平衡故障
16	最大需用值溢出
17	逆功率故障
18	开关量（DI）状态变化跳闸
19	接地区域连锁跳闸
20	短路区域连锁跳闸
21	试验过载故障
22	试验短路短延时反时限故障
23	试验短路短延时定时限故障
24	试验短路瞬时故障
25	试验 MCR 动作
26	试验 HSISC 动作（越限跳闸）
27	试验接地故障
28	试验漏电故障

5.5 故障数据

Int	事件类型	含义	单位	变量格式
0	过载故障、瞬时故障、短路联锁、接地联锁、短路定 / 反时限保护、接地 / 漏电保护、试验过载故障、试验短路故障、试验接地 / 漏电故障	故障电流	A	×1 或 ×2 注 1 漏电：×0.01 试验漏电：×0.01
	电流不平衡保护	最大电流不平衡率	%	×1
	A 相需用值保护	A 相故障需用值	A	×1 或 ×2 注 1
	B 相需用值保护	B 相故障需用值	A	×1 或 ×2 注 1
	C 相需用值保护	C 相故障需用值	A	×1 或 ×2 注 1
	N 相需用值保护	N 相故障需用值	A	×1 或 ×2 注 1
	欠压保护	最大故障线电压	V	×1
	过压保护	最小故障线电压	V	×1
	电压不平衡保护	最大电压不平衡率	%	
	欠频保护、 过频保护	故障频率	Hz	×0.01
	相序保护	故障相序		1：ABC 2：ACB
	逆功率保护	故障功率	kW	×1（有符号整型）
	MCR/HSISC、 试验 MCR/HSISC	无意义		
1		延时时间低字	S	/50
2		延时时间高字		
3		故障设定动作值		其中 MCR/HSISC 及试验 MCR/HSISC 单位为 kA，其他故障参见保护设定。
4	过载故障、短延时定 / 反时限故障、瞬时故障、接地 / 漏电故障、电流不平衡故障、最大需用值溢出、逆功率故障、DI 输入跳闸、接地联锁、短路联锁、试验过载故障、试验短路故障、试验瞬时故障、试验接地 / 漏电故障	A 相电流	A	×1 或 ×2 注 1
	相序故障、欠频故障、过频故障、欠压故障、过压故障、电压不平衡故障	Uab	V	×1
5	过载故障、短延时定 / 反时限故障、瞬时故障、接地 / 漏电故障、电流不平衡故障、最大需用值溢出、逆功率故障、DI 输入跳闸、接地联锁、短路联锁、试验过载故障、试验短路故障、试验瞬时故障、试验接地 / 漏电故障	B 相电流	A	×1 或 ×2 注 1
	相序故障、欠频故障、过频故障、欠压故障、过压故障、电压不平衡故障	Ubc		×1
6	过载故障、短延时定 / 反时限故障、瞬时故障、接地 / 漏电故障、电流不平衡故障、最大需用值溢出、逆功率故障、DI 输入跳闸、接地联锁、短路联锁、试验过载故障、试验短路故障、试验瞬时故障、试验接地 / 漏电故障	C 相电流	A	×1 或 ×2 注 1
	相序故障、欠频故障、过频故障、欠压故障、过压故障、电压不平衡故障	Uca		×1
7	过载故障、短延时定 / 反时限故障、瞬时故障、接地 / 漏电故障、电流不平衡故障、最大需用值溢出、逆功率故障、DI 输入跳闸、接地联锁、短路联锁、试验过载故障、试验短路故障、试验瞬时故障、试验接地 / 漏电故障	N 相电流	A	×1 或 ×2 注 1
	相序故障、欠压故障、过压故障、电压不平衡故障	系统频率	Hz	×0.01

5.6 故障记录状态标志

Bit	范围	值	含义
0	0,1	0= 不可读 1= 可读	上位机指定要读取的记录是否准备就绪
1~3	0~7		设备总故障记录数
4~6	0~7		设备总报警记录数
7~9	0~7		设备总变位记录数
10~15		保留	保留

5.7 指定要读取的记录

Bit	范围	值	含义
0~7	0~2	0= 故障跳闸记录 1= 报警记录 2= 变位记录	上位机指定要读取的记录类型
8~15	0~7		上位机指定要读取哪条记录

5.8 遥控指令表

Bit	范围	值	含义
0~15		AAAAH= 合闸指令（分闸状态时合闸 DO 动作） CCCCH= 脱扣指令（合闸状态时磁通变换器动作） 5555H= 分闸指令（合闸状态时分闸 DO 动作） 8888H= 复位指令	遥控指令

5.9 DO功能设置

1045（415H）

Bit	范围	值	含义
0~7	0~32	见，功能设置表	DO1 功能设置
8~15	0~32	见，功能设置表	DO2 功能设置

1046（416H）

Bit	范围	值	含义
0~7	0~32	见，功能设置表	DO3 功能设置
8~15	0~32	见，功能设置表	DO4 功能设置

DO功能设置表

设定值	功能描述
0	通用 DO
1	报警 DO
2	故障跳闸
3	自诊断报警
4	负载监控 1
5	负载监控 2
6	过载预报警
7	过载故障
8	短延时故障
9	瞬时故障
10	接地 / 漏电故障
11	接地 / 漏电报警

DO功能设置表（续）

设定值	功能描述
12	电流不平衡故障
13	N 相故障
14	欠压故障
15	过压故障
16	电压不平衡故障
17	欠频故障
18	过频故障
19	需用值故障
20	功率故障
21	区域连锁
22	合闸
23	分闸
24	相序故障
25	MCR/HSISC 故障
26	接地区域连锁
27	短路区域连锁
28	A 相需用值故障
29	B 相需用值故障
30	C 相需用值故障
31	N 相需用值故
32	需用值越限

5.10 DO、DI工作模式

Bit	范围	值	含义
0~2	0~5	0= 报警 1= 跳闸 2= 区域联锁 3= 通用 DI 4= 接地区域联锁 5= 短路区域联锁	DI1 功能设置
3~5	0~5	0= 报警 1= 跳闸 2= 区域联锁 3= 通用 DI 4= 接地区域联锁 5= 短路区域联锁	DI2 功能设置
6	0,1	0= 常开 1= 常闭	DI1 工作模式
7	0,1	0= 常开 1= 常闭	DI2 工作模式
8,9	0~3	0= 常开电平 1= 常闭电平 2= 常开脉冲 3= 常闭脉冲	DO1 工作模式
10,11	0~3	0= 常开电平 1= 常闭电平 2= 常开脉冲 3= 常闭脉冲	DO2 工作模式
12,13	0~3	0= 常开电平 1= 常闭电平 2= 常开脉冲 3= 常闭脉冲	DO3 工作模式
14,15	0~3	0= 常开电平 1= 常闭电平 2= 常开脉冲 3= 常闭脉冲	DO4 工作模式

5.11 测量表设置信息

Bit	范围	值	含义
0~1	0~2	0= 三相三线 3CT 1= 三相四线 3CT 2= 三相四线 4CT	系统接线方式
2	0,1	0=P+ 1=P-	系统功率方向
3	0,1	0= 下进线 1= 上进线	系统进线方式
4	0	0= 算术法	需用电流计算方法
5	0	0= 滑动	需用电流时间窗口类型
6~7	0	0= 算术法	需用功率计算方法
8	0	0= 滑动	需用功率时间窗口类型
9~15		保留	保留

5.12 通讯设置、锁

Bit	范围	值	含义
0~7	0~255		通讯地址
8~11	0 ~ 3	0=9.6k 1=19.2k 2=38.4k 3=115.2k	通讯波特率
12	0,1	0= 解锁 1= 锁定	远程控制锁
13	0,1	0= 解锁 1= 锁定	参数锁
14~15		保留	保留

5.13 曲线选择

Bit	范围	值	含义
0~3	0~15	0=C01 1=C02 2=C03 3=C04 4=C05 5=C06 6=C07 7=C08 8=C09 9=C10 10=C11 11=C12 12=C13 13=C14 14=C15 15=C16	曲线选择 (注)
4~6	0~5	0=SI 1=VI 2=EI(Genral) 3=EI(Motor) 4= HV 5= I2T	曲线类型
7~9	0~7	0= 瞬时 1=10 分钟 2=20 分钟 3=30 分钟 4=45 分钟 5=1 小时 6=2 小时 7=3 小时	冷却时间 (曲线类型为 EI(Motor) 时无意义)
10~15		保留	保留

注：曲线类型为 : I^2T 时，该项为 0-10

5.14 N相保护设置

Bit	范围	值	含义
0~15	0~4	0 = 50% 1 = 100% 2 = 160% 3 = 200% 4 = 关闭	N 相保护设置

5.15 接地/漏电

Bit	范围	变量格式	含义
0~7	接地：5~50, 步长 5 漏电：0~11	接地：20mS 漏电：见下表	接地保护动作时间 / 漏电两倍不动作时间
8~15	接地：0，15~60, 步长 50 漏电：60	/10	接地 / 漏电保护剪切系数

漏电两倍不动作时间

变量	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
值 (S)	瞬时	0.06	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.58	0.67	0.75	0.83

5.16 负载监控

负载监控模式		单位	范围	变量格式
电流方式一	设定值一	A	0.2~1.0 倍的额定电流值，步长 1	×1 或 ×2 注 1；
	设定值二	A	0.2~1.0 倍的额定电流值，步长 1	×1 或 ×2 注 1；
	设定时间一	1%T_r	20~80	×1 注 2
	设定时间二	1%T_r	20~80	×1 注 2
电流方式二	设定值一	A	0.2~1.0 倍的额定电流值，步长 1	×1 或 ×2 注 1；
	设定值二	A	0.2 倍额定电流 ~ 设定值一，步长 1	×1 或 ×2 注 1；
	设定时间一	1%T_r	20~80	×1 注 2
	设定时间二	S	10~600	×1
功率方式一	设定值一	kW	200~10000	×1
	设定值二	kW	200~10000	×1
	设定时间一	S	10~3600	×1
	设定时间二	S	10~3600	×1
功率方式二	设定值一	kW	200~10000	×1
	设定值二	kW	100~ 设定值一	×1
	设定时间一	S	10~3600	×1
	设定时间二	S	10~3600	×1

注：
1. 额定电流≥ 2500A 时 ×2，否则 ×1。
2. T_r 为过载设定时间。

5.17 保护工作模式1

Bit	范围	值	含义
0	0,1	0= 报警 1= 关闭	接地报警
1	0,1	0= 跳闸 1= 关闭	接地跳闸
2~3	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	电流不平衡
4~5	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	A 相需量保护
6~7	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	B 相需量保护
8~9	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	C 相需量保护
10~11	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	N 相需量保护
12~13	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	欠压保护
14~15		保留	保留

5.18 保护工作模式2

Bit	范围	值	含义
0~1	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	过压保护
2~3	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	电压不平衡保护
4~5	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	欠频保护
6~7	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	过频保护
8~9	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	逆功率保护
10~11	0~2	0= 报警 1= 跳闸 2= 关闭	相序保护
12	0~2	0= 忽略 1= 报警	通讯链接失败
13~15		保留	保留

六，错误应答

控制器针对可能出现的通讯情况进行应答，作为通讯链接错误诊断的辅助功能使用。通讯错误代码解释如下：

02：变量地址出错；

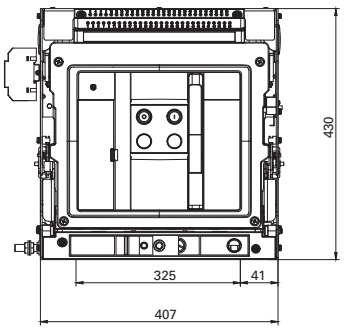
03：变量值出错；

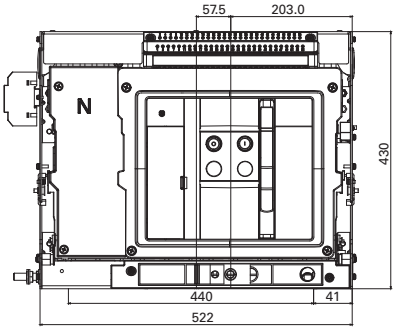
04：此时没有该操作权限。

外形及安装尺寸图

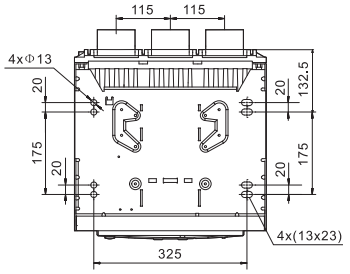
抽屉式（IZMU25 400-2500A）

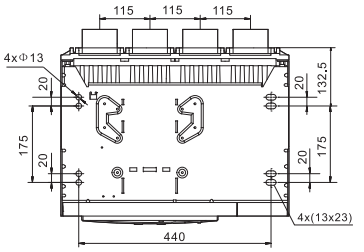
前视图

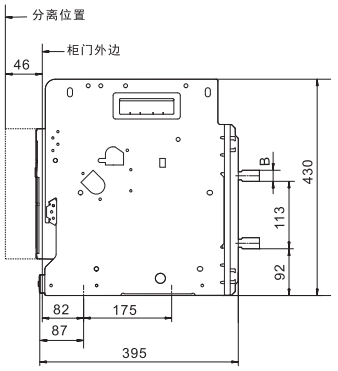


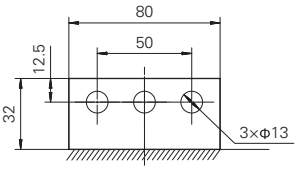


水平接线







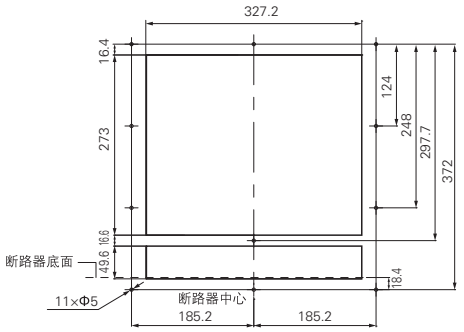


标准型

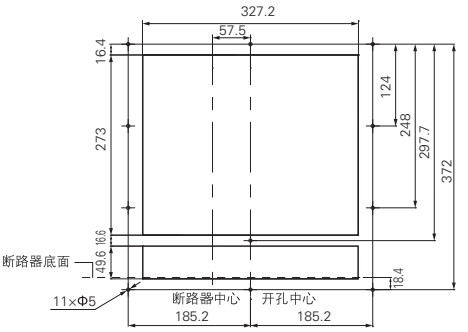
阴影部分为母排搭接面

电流	400-1600A	2000-2500A
尺寸 B (mm)	10	20

门框开孔



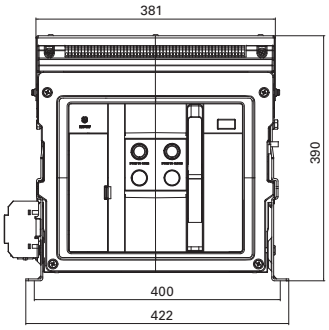
3P

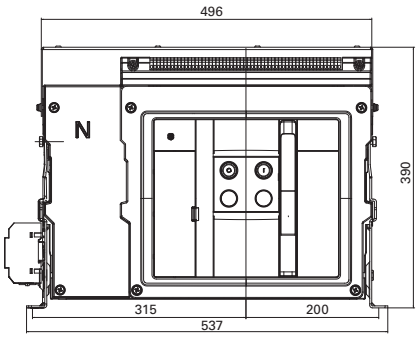


4P

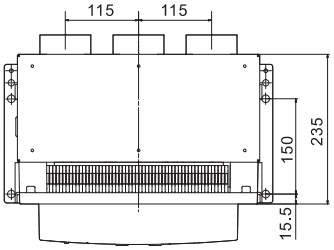
固定式（IZMU25 400-2500A）

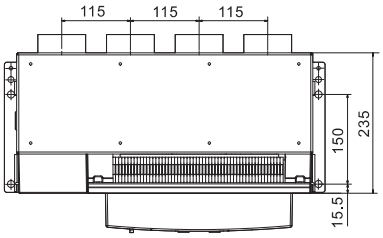
前视图

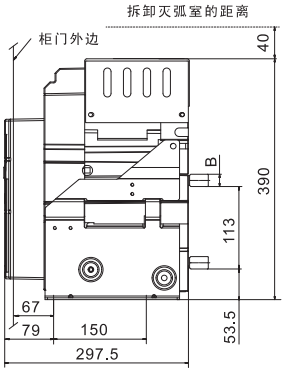


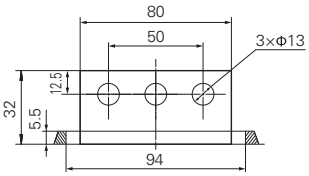


水平接线







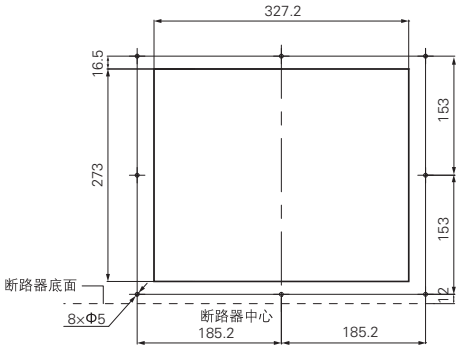


标准型

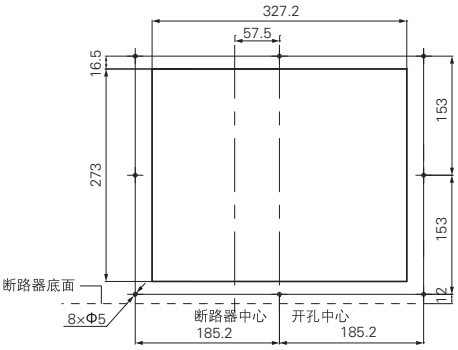
阴影部分为母排搭接面

电流	400-1600A	2000-2500A
尺寸 B (mm)	10	20

门框开孔



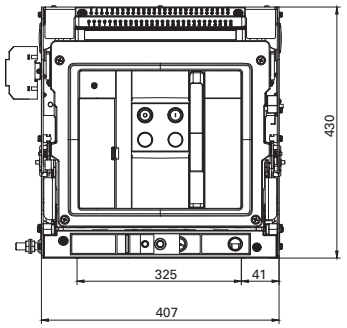
3P

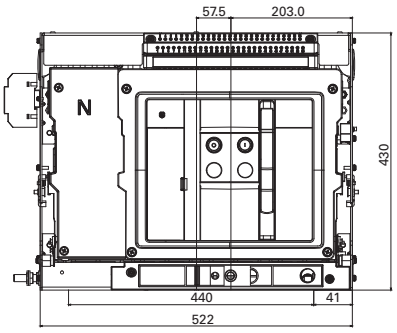


4P

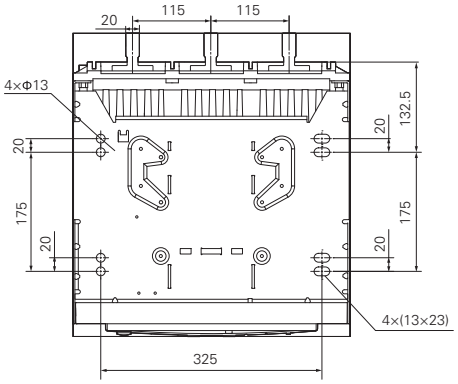
抽屉式（IZMU40 2000-3200A）

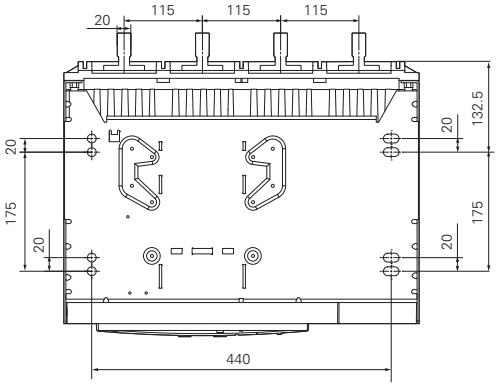
前视图

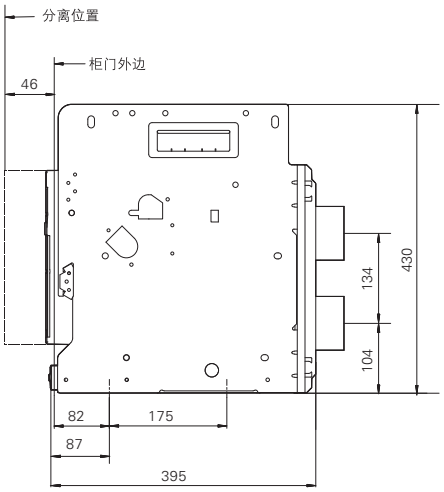


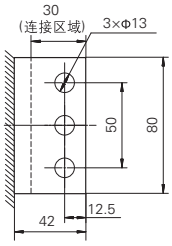


垂直接线





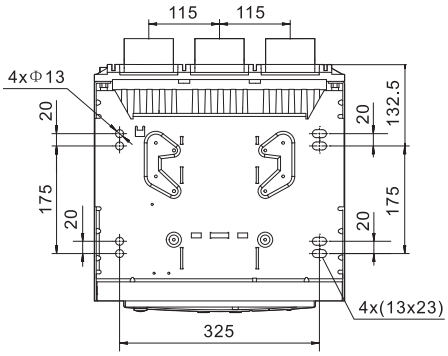


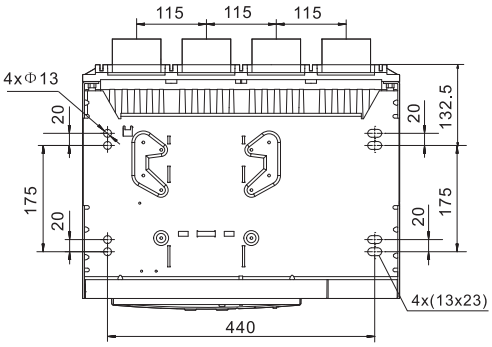


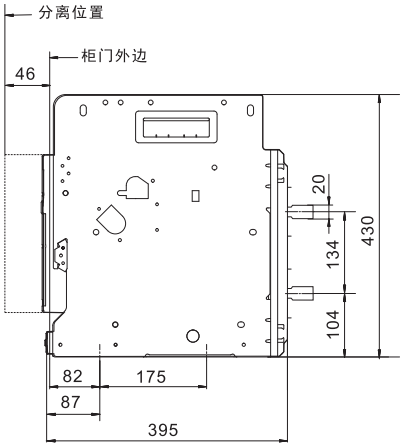
标准型

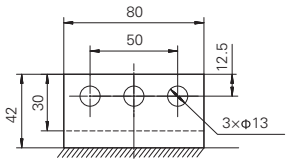
抽屉式（IZMU40 2000-3200A）

水平接线





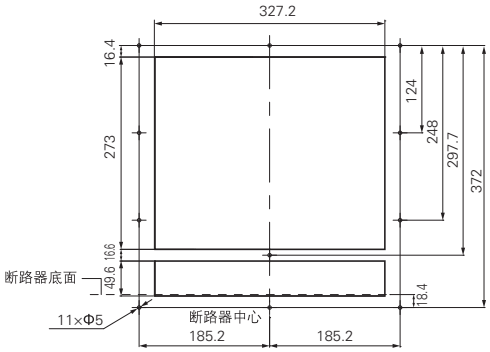




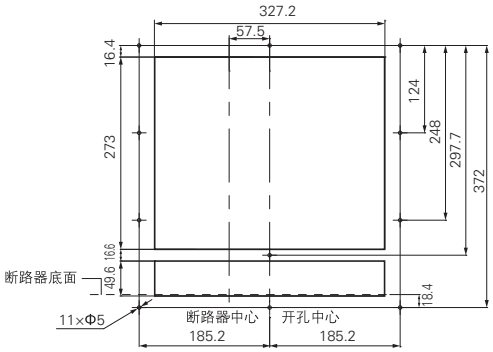
标准型

阴影部分为母排搭接面

门框开孔



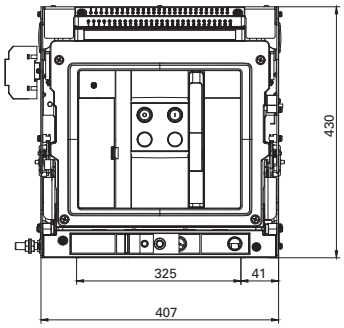
3P

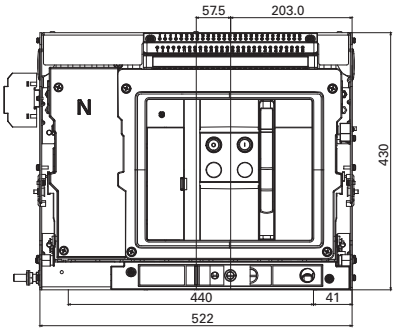


4P

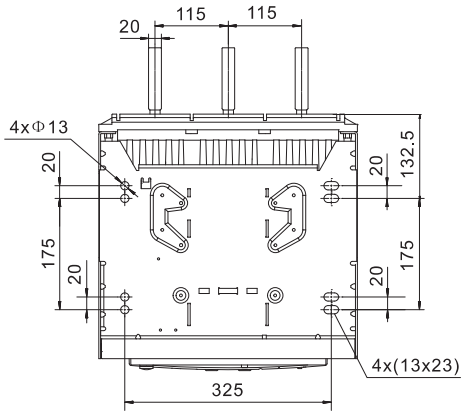
抽屉式（IZMU40 4000A）

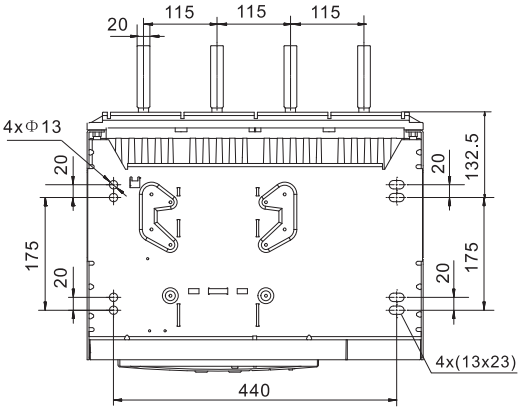
前视图

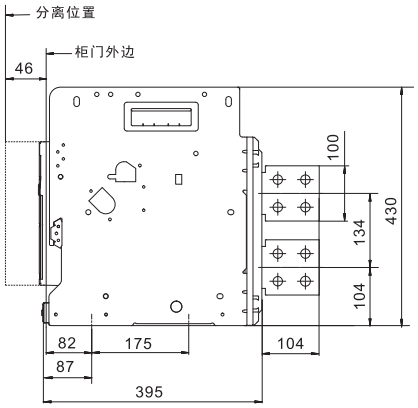


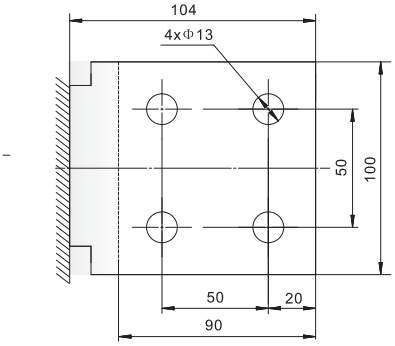


垂直接线





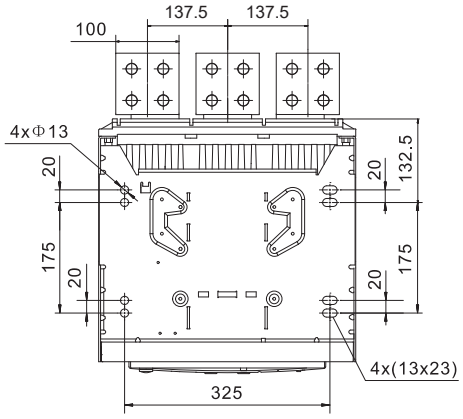


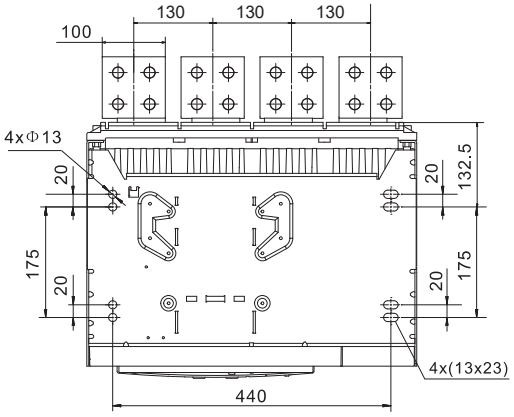


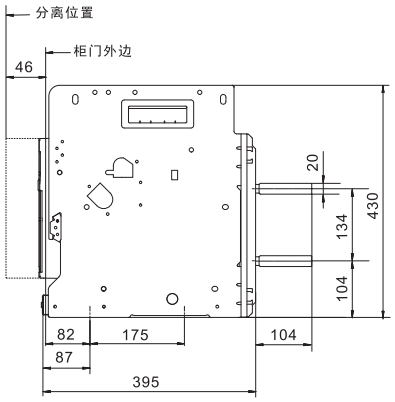
阴影部分为母排搭接面

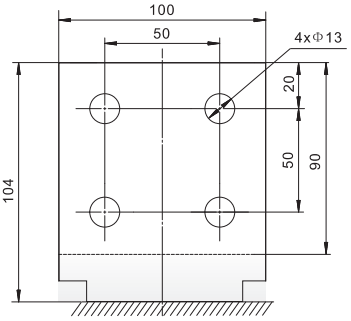
抽屉式（IZMU40 4000A）

水平接线



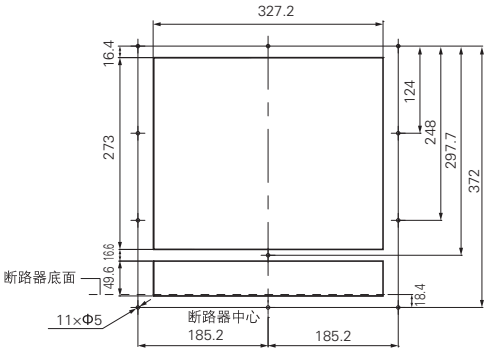




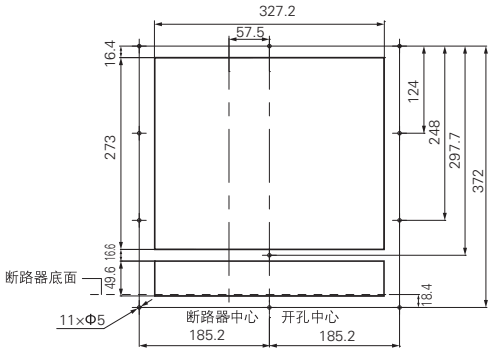


阴影部分为母排搭接面

门框开孔



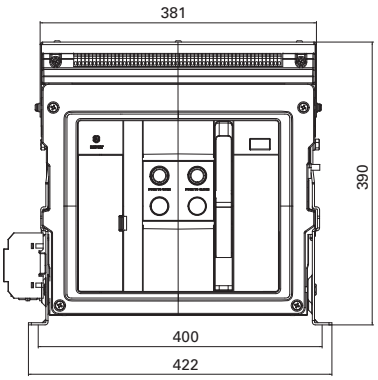
3P

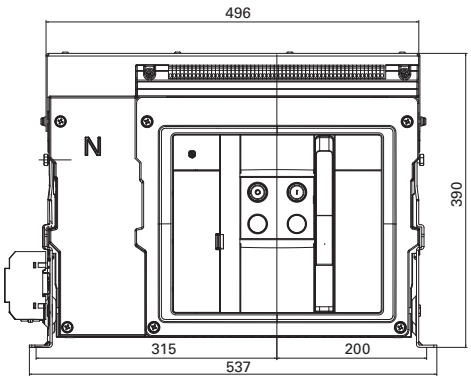


4P

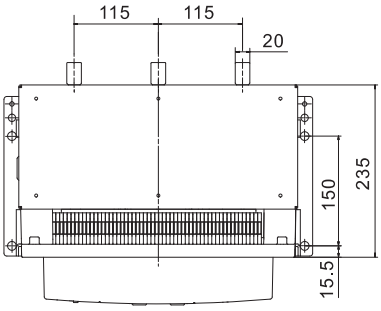
固定式（IZMU40 2000-3200A）

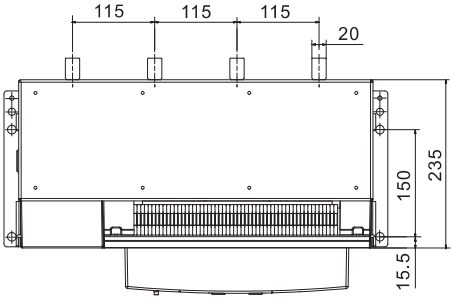
前视图

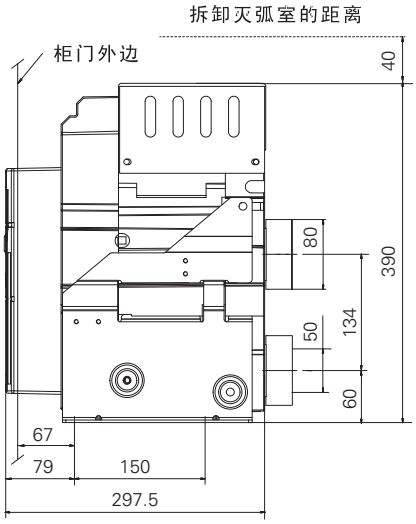


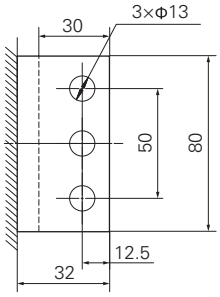


垂直接线







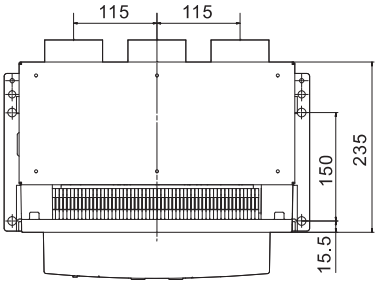


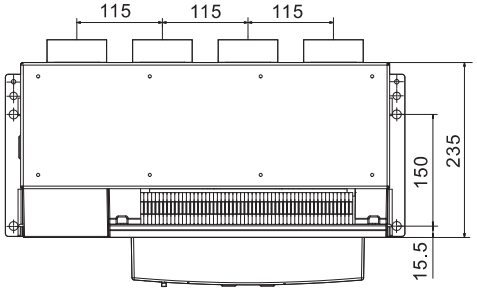
标准型

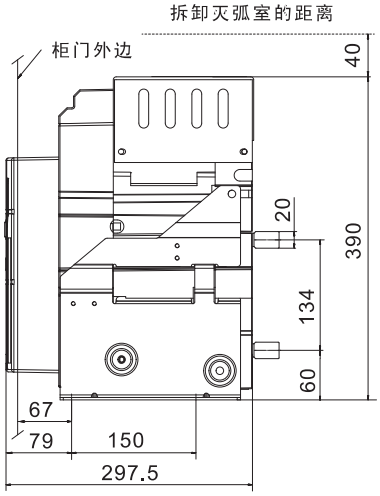
阴影部分为母排搭接面

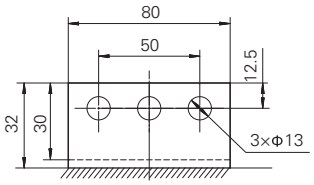
固定式（IZMU40 2000-3200A）

水平接线





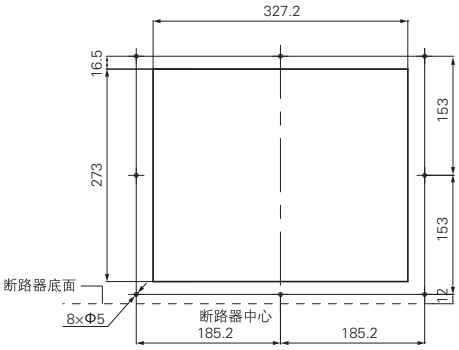




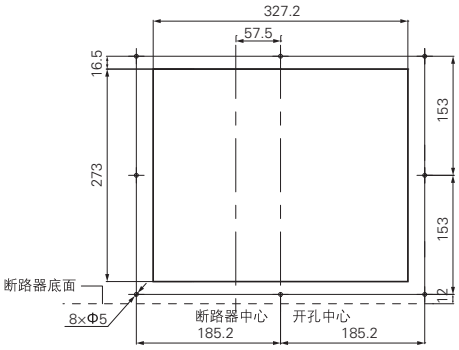
标准型

阴影部分为母排搭接面

门框开孔



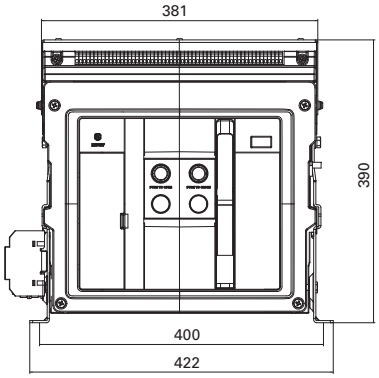
3P

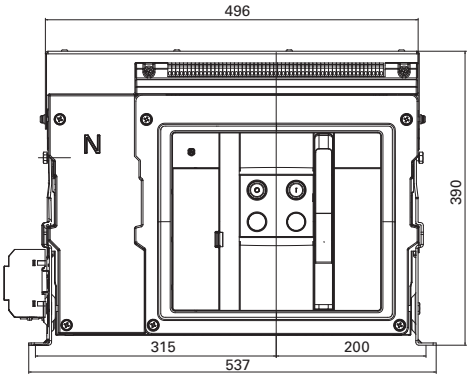


4P

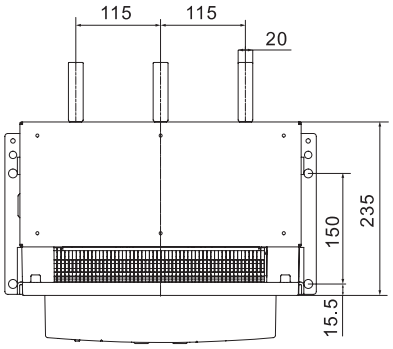
固定式（IZMU40 4000A）

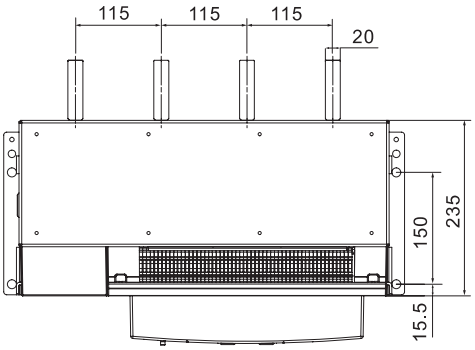
前视图

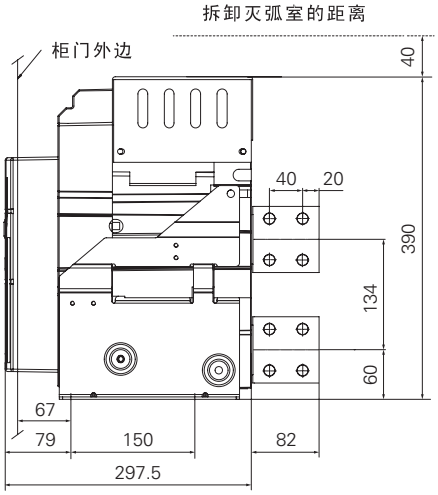


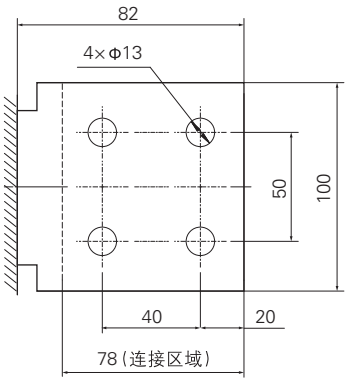


垂直接线





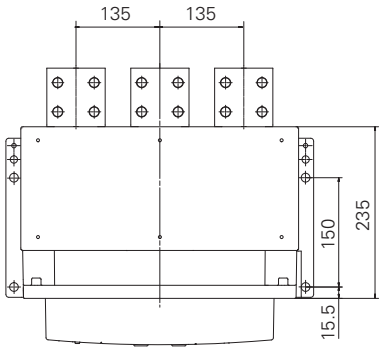


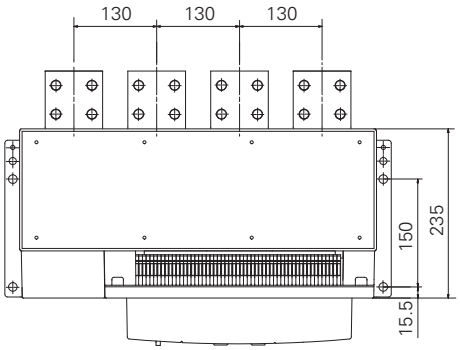


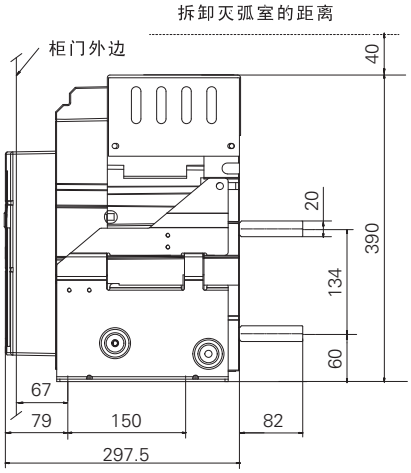
阴影部分为母排搭接面

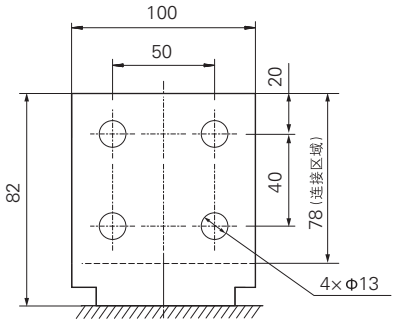
固定式（IZMU40 4000A）

水平接线

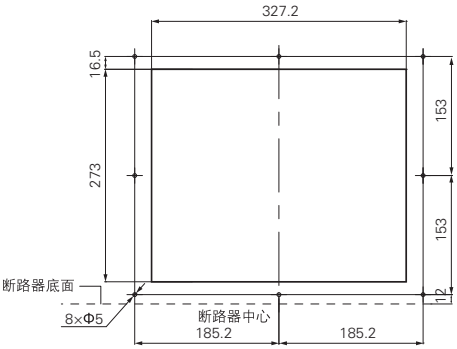




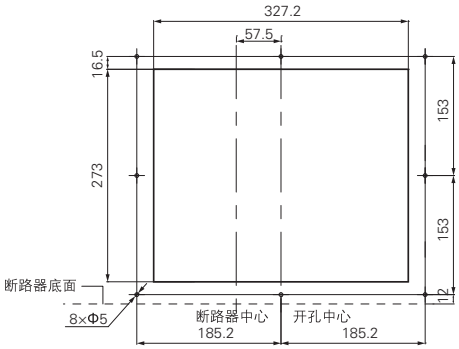




门框开孔



3P



4P

电气线路图

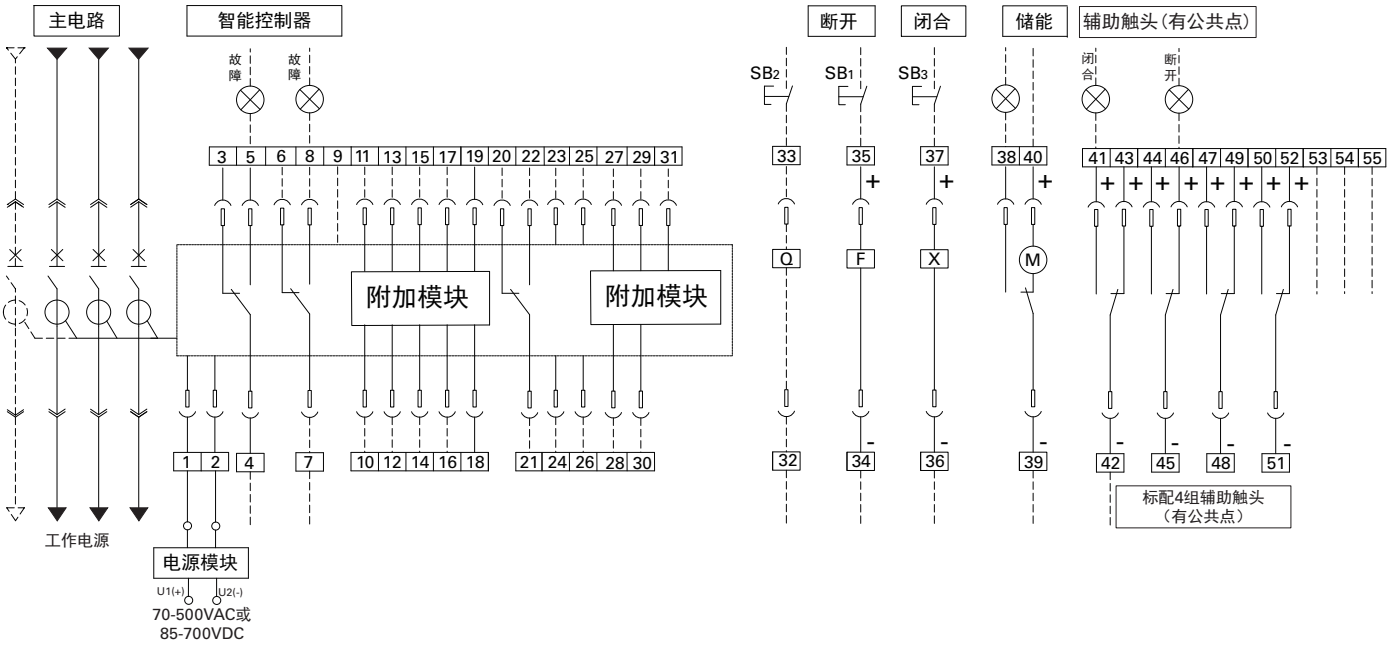
端子号说明如下：

1# 2#	工作电源输入
3# 4# 5#	脱扣信号辅助触点（OTS）输出
6# 7# 8#	脱扣信号辅助触点 2（OTS）输出（增选功能）
9#	预留
10# 11#	第一触点输出接线端子（增选功能）
12# 13#	第二触点输出接线端子（增选功能）
14# 15#	第三触点输出接线端子（增选功能）
16# 17#	第四触点输出接线端子（增选功能）
18# 19#	远程复位接线端子（增选功能）
20# 21# 22#	合闸准备就绪接线端子（增选功能）
23# 24#	外接互感器端子（增选功能）
25# 26#	通讯接线端子（增选功能）

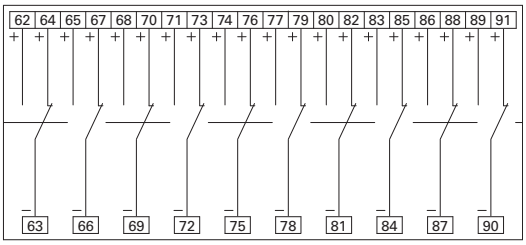
27#	A 相接线端子（输入电压≤ 230V）（增选功能）
28#	B 相接线端子（输入电压≤ 230V）（增选功能）
29#	C 相接线端子（输入电压≤ 230V）（增选功能）
30#	N 相接线端子（增选功能）
31#	PE 相接线端子（增选功能）
32# 33#	欠压线圈接线端子（增选功能）
34# 35#	分励线圈接线端子
36# 37#	合闸线圈
38# 39#	电动操作机构接线端子
41#~52#	辅助触头接线端子
53# 54# 55#	预留

注：
(1) 位置触点端子号 56#-61# 不经过二次端子
(2) 按钮、指示灯用户自备
(3) 电源模块二次接线如图所示（外接电源从 U1(+)、U2(-) 输入，电源模块两输出端分别相应与二次接线端子 1#(+)、2#(-) 相连）
(4) 触点输出功能为可选功能，输出功能参照第 42 页“DO 功能设置表”选择；默认设置参照第 28 页“触点默认设置”选择
(5) 以上线路图均为断路器在分闸位置时的线路图。
(6) 电压保护 A,B,C,N 接到端子最大电压为 380V，超出 380V 需客户自行配置电压互感器
(7) 本接线图包含所有功能，选配功能需客户选配后才具有此功能

IZMU25, IZMU40电气接线图



外挂辅助触头端子号



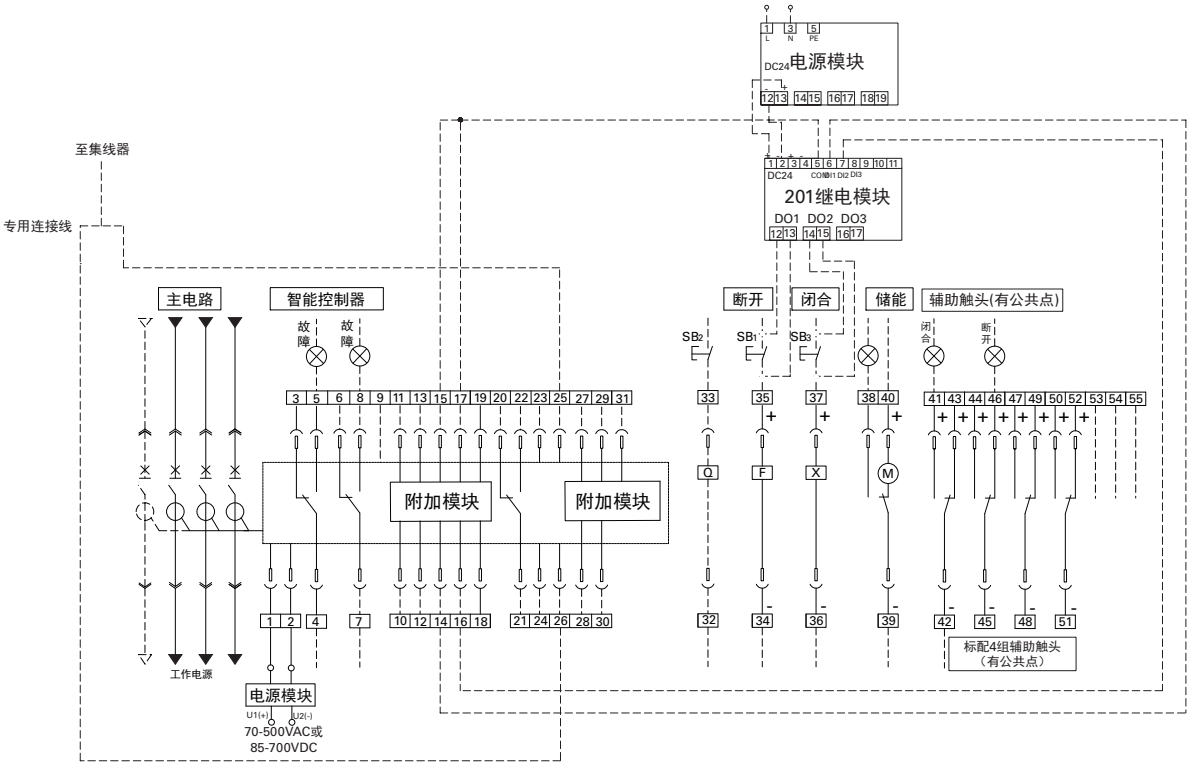
端子号说明如下：

1# 2#	工作电源输入
3# 4# 5#	脱扣信号辅助触点（OTS）输出
6# 7# 8#	脱扣信号辅助触点 2（OTS）输出（增选功能）
9#	预留
10# 11#	第一触点输出接线端子（增选功能）
12# 13#	第二触点输出接线端子（增选功能）
14# 15#	第三触点输出接线端子（增选功能）
16# 17#	第四触点输出接线端子（增选功能）
18# 19#	远程复位接线端子（增选功能）
20# 21# 22#	合闸准备就绪接线端子（增选功能）
23# 24#	外接互感器端子（增选功能）
25# 26#	通讯接线端子（增选功能）

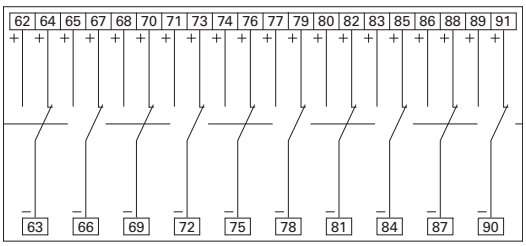
27#	A 相接线端子（输入电压≤ 230V）（增选功能）
28#	B 相接线端子（输入电压≤ 230V）（增选功能）
29#	C 相接线端子（输入电压≤ 230V）（增选功能）
30#	N 相接线端子（增选功能）
31#	PE 相接线端子（增选功能）
32# 33#	欠压线圈接线端子（增选功能）
34# 35#	分励线圈接线端子
36# 37#	合闸线圈
38# 39#	电动操作机构接线端子
41#~52#	辅助触头接线端子
53# 54# 55#	预留

注：
(1) 位置触点端子号 56#-61# 不经过二次端子
(2) 按钮、指示灯用户自备
(3) 电源模块二次接线如图所示（外接电源从 U1(+)、U2(-) 输入，电源模块两输出端分别相应与二次接线端子 1#(+)、2#(-) 相连）
(4) 触点输出功能为可选功能，输出功能参照第 42 页“DO 功能设置表”选择；默认设置参照第 28 页“触点默认设置”选择
(5) 以上线路图均为断路器在分闸位置时的线路图。
(6) 电压保护 A,B,C,N 接到端子最大电压为 380V，超出 380V 需客户自行配置电压互感器
(7) 本接线图包含所有功能，选配功能需客户选配后才具有此功能

IZMU25, IZMU40电气接线图（带通讯功能）



外挂辅助触头端子号



安装使用及维护注意点

安装使用警语

为了保证您人身及用电设备的安全，断路器在投入运行前，请用户务必做到：

- 断路器在安装使用前必须认真阅读使用说明书。
- 断路器必须在正常工作条件下使用。
- 安装前先检查断路器的规格是否符合使用要求。
- 安装前先用500V兆欧表测量断路器的绝缘电阻，在周围空气温度20℃±5℃和相对温度 50%-70%应不小于500MΩ，否则应予烘干，待绝缘电阻达到要求后方能使用。
- 断路器安装时，其安装面应处于水平位置，并用M6/M12螺栓固定。
- 安装时，请注意不能有导电的异物落入断路器内。
- 安装时，与断路器连接的导电母线在连接时应平整不能有附加机械应力。
- 安装时，必须对断路器进行可靠的保护接地，接地处有明显的接地符号标志。
- 断路器安装完毕后，在主电路通电前必须进行以下步骤的操作试验，确保一切正常后才能正式通电。
  - 应仔细检查有无异物落入断路器内，如有必须彻底清除，断路器必须保持清洁干净。
  - 二次回路按有关接线图接妥，并检查分励线圈，合闸线圈，电动操作 机构，智能控制 器等工作电压与实际电源电压是否相符，然后进行二次回路通电。如果抽屉式断路器则应将断路器本体进至试验位置。
  - 储能电机储能后，按合闸按钮（电动或手动），断路器合闸。
  - 按分闸按钮（电动或手动），断路器应分闸。
  - 使用智能控制器试验功能使断路器可靠分闸，测试完毕应按RESET复位按钮。
  - 手动储能时，应上下扳动前端板上手柄，动作七次后面板上显示“贮能”。并听到“咔哒”一声，储能结束。

断路器经上述步骤试验证明操作正常后方能投入运行！！！

维护

- 在使用过程中各个转动部分应定期注入润滑油。
- 应定期清刷灰尘，以保持断路器良好的绝缘。
- 应定期检查触头系统，特别在每次短路电流分断后必须进行检查。
- 检查的内容：
  - 灭弧罩是否完好；
  - 触头接触是否良好；
  - 各连接部位的紧固件是否有松动。

下表可使您确定故障的原因和排除方法。

如果不管怎样做，故障依然存在，请与我们联系，我们将给您提供建议或为您排除故障。

序号	症状	可能的原因	排除方法
1	断路器自动断开 (复位按钮弹出)	过载故障脱扣（“I_{r1}”灯亮）	根据控制器显示的故障类型和故障电流，检查排除线路中的故障，按下红色复位按钮，再将断路器合闸
		短路故障脱扣（“I_{sd}”灯亮或“I_i”灯亮）	
		接地故障脱扣（“I_g”灯亮）	
2	断路器一闭合，立即 断开(复位按钮未弹出)	分励线圈一直有电源存在	检查线路
		欠电压脱扣器损坏	更换损坏的脱扣器
		机构故障	联系我公司维修
3	当断路器一闭合，就立即断开， 复位按钮弹出	短路时闭合	断路器的状况
		闭合时的暂态电流太大	改善电网或控制单元的设定值，重新使用前， 检查断路器的状况
		智能控制器故障	联系我公司维修
4	不能远距闭合断路器(按开关本体 上的合闸按钮可以闭合)	合闸线圈电源不足	检查其电源(电压是否正常)
		线路有故障	检查线路是否正确
		合闸线圈故障	前两项都正常的情况下，可能是元件故障， 联系我公司维修
5	不能电动储能(但能手动储能)	电动储能装置电压不足（<0.85Us）	提供一个大于 0.85Us 的电压检查电 动储能机构的电路；如电压正常， 接线也正常，联系我公司维修。
		储能电机故障	
6	不能插入手柄来退出或插入本体	安装了“分离”位置的挂锁	挂锁去掉
		滑板或本体没有完全推到“分离”位置	把滑板或本体推到“分离”位置
7	不能在抽屉上抽出滑板或本体	手柄保持在插入位置	抽出手柄放好
		断路器没有完全退到分离位置	将断路器退到分离位置
8	不能远距离断开断路器(按开关本 体上的分闸按钮可以断开)	分励线圈的电源电压太低（<0.7Us）	检查电源电压是否正常
		分励线圈线路有故障	检查线路是否正确
		分励线圈故障	前两项都正常的情况下，可能是元件故障， 联系我公司维修
9	不能现场断开断路器	机械装置出现故障或主电路熔焊	联系我公司维修
10	不能远距和现场闭合断路器	故障脱扣指示器没有复位	检查排除故障后，将复位按钮复位
		断路器没有完全处于连接位置	把断路器完全插至连接位置
		欠电压脱扣器没有电或出现故障	检查欠压脱扣器线路是否通电
		防止闭合锁被锁定在“断开”位置	将防止闭合锁打开
		断路器已联锁	取消联锁

⚠ 注意

具有未经授权的物理访问的攻击者可能会严重破坏系统/设备功能。此外，工业控制协议不提供加密保护，这使得ICS和SCADA通信特别容易受到对其机密性的威胁。在这种情况下，物理安全是重要的防御层。IZMU旨在在物理安全的位置进行部署和操作。以下是伊顿建议采用的一些最佳实践，以物理方式保护您的系统/设备：

- **适当使用门禁控制系统（例如锁，门禁读卡器，门卫，陷阱，闭路电视等）保护设施和机房或壁橱。**
- **限制对包含IZMU和相关系统的机柜的物理访问。始终监视并记录访问。**
- **应限制对电信线路和网络电缆的物理访问，以防止尝试拦截或破坏通信。最好的做法是使用金属导管在设备机柜之间运行网络电缆。**
- **IZMU支持以下物理访问端口。**
  - **Modbus RTU**
- **对这些端口的访问应受到限制。**
  - **除非已知和信任媒体的来源，否则请勿为任何操作（例如，固件升级，配置更改或引导应用程序更改）连接可移动媒体（例如USB设备，SD卡等）。**
  - **在通过USB端口或SD卡插槽连接任何便携式设备之前，请扫描该设备是否存在恶意软件和病毒。**

免责条款及责任限制

本手册所含之信息、建议、描述及安全符号皆基于伊顿集团（以下称“伊顿”）的经验及判断，无法涵盖所有可能性。如果需要更多信息，应咨询伊顿销售办事处。

本手册所涉产品之销售，受伊顿相关销售政策或其他伊顿与购买方之间的合同协议中所述之条款及条件的限制。

除了双方现有协议中特别约定之外，本手册没有表示或暗示任何谅解、协议及保证，包括适于特定目的或试销性之保证。应将合同约定视为所有伊顿承担的责任。本手册之内容不应构成双方合同的一部分，或旨在修改双方间的任何合同。

在任何情况下，伊顿公司都不对购买者或用户的以下情况负责：包括侵权（包括过失），严格责任或其它任何特殊的，间接的，附带的或造成的破坏或损失，包括但不限于设备，工厂或电力系统使用中损坏或丢失，资本成本，功率损耗，使用现有电力设施的额外费用，客户由于使用本文所包含信息，建议和描述而造成的对购买方或用户的索赔。

本手册所含信息如有变更，恕不另行通知。

伊顿公司
亚太总部
上海市长宁区临虹路280弄3号
邮编: 200335
电话: 86-21-52000099
传真: 86-21-52000200

© 2021 伊顿公司版权所有
中国印刷
出版编号：IL0131091SC / TBG01285
编号： IL0131091SCH01
2021年11月

伊顿是伊顿公司的注册商标。
所有商标为各自所有人所有。

Powering Business Worldwide

Eaton.com/recycling