



设计手册



MDR-2

多功能差动保护继电器

1. 概述

1.1 警告、法律信息和安全须知

1.1.1 危险声明符号

1.1.2 表示一般说明的符号

1.1.3 法律信息和免责声明

1.1.4 安装和操作过程中的安全事项

1.1.5 静电放电注意事项

1.1.6 出厂设置

1.2 关于设计手册

1.2.1 一般用途

1.2.2 目标用户

2. 前言

2.1 常规数据

2.1.1 技术规格

3. 标准功能

3.1 差动电流检测

3.1.1 差动电流跳闸/警告

3.2 显示面板

3.2.1 显示面板的面板开孔尺寸

3.2.2 装置尺寸，单位 mm（英寸）

4. “硬件”

4.1 端子和电路板插槽位置

4.2 基座单元 LED 指示灯

4.3 接线端子概述

4.3.1 插槽 #1、#2、#5 和 #6

4.3.2 插槽 #3、#4、#7 和 #8

4.4 接线板说明

4.4.1 插槽 #1，电源和数字量输入/输出

4.4.2 插槽 #7，交流电流测量

5. 接线图

5.1 接线

5.1.1 交流电流测量（星形接线方式）

5.1.2 交流电流测量（三角形接线方式）

5.1.3 直流连接，输入和输出

6. 参数编程

6.1 编程

6.1.1 编程相关信息

6.1.2 在显示面板中设置参数的方法

6.2 差动电流

6.2.1 设置

6.2.2 警告（曲线 1）

6.2.3 跳闸（曲线 2）

6.2.4 跳闸（固定跳闸值）

6.2.5 继电器输出的使用.....21

6.3 其他设置.....21

6.3.1 状态 LED.....21

6.3.2 自动确认报警.....21

6.3.3 服务菜单.....21

6.4 额定设置.....21

6.4.1 额定电流.....21

6.4.2 电流互感器.....22

6.4.3 日期和时间（内部时钟）22

6.4.4 电源（电池）欠压报警.....23

6.4.5 通过继电器进行编程所需的用户密码.....23

6.4.6 语言选择.....23

1. 概述

1.1 警告、法律信息和安全须知

1.1.1 危险声明符号



它表示危险情况。

如果不遵守这些指导，这些情况可能导致死亡、人员严重受伤和设备损坏或损毁。



它表示潜在危险情况。

如果不遵守这些指导，这些情况可能导致死亡、人员严重受伤和设备损坏或损毁。



它表示低风险情况。

如果不遵守这些指导，这些情况可能导致轻微或中度伤害。

通知

这表示重要通知

请务必阅读此信息。

1.1.2 表示一般说明的符号

备注 它表示一般信息。



更多信息

它表示从何处获得更多信息。



示例

它会显示一个示例。



方法指导

提供一个包含帮助和指导内容的视频的链接。

1.1.3 法律信息和免责声明

DEIF 不负责发电机组或开关柜的安装或操作。如果您对 Multi-line 2 单元所控制的发动机/发电机或开关柜的安装或操作有任何疑问，请联系负责相关设备安装或操作的厂家。

备注 Multi-line 2 装置不能由未经授权的人员打开。否则，保修将失效。

免责声明

DEIF A/S 保留更改本文件内容的权利，且无需另行通知。

本文档的英文版本始终涵盖最近以及最新的产品信息。DEIF 不承担译文准确性的相关责任，并且译文可能不会与英文文档同时更新。如有差异，以英文版本为准。

1.1.4 安装和操作过程中的安全事项

安装及操作设备时，可能不可避免会在危险电流和电压下工作。所以安装工作只能由经授权且了解使用中将会遇到的风险的人员来执行。

**危险**

**注意通电电流和电压的危险性**
切勿触碰任何端子，尤其是 AC 测量输入端子和继电器端子，否则会导致受伤或死亡。

1.1.5 静电放电注意事项

安装时，必须采取足够的保护措施以防止端子静电释放损坏设备。单元安装并连接完毕，即可撤销这些预防措施。

1.1.6 出厂设置

Multi-line 2 控制器在出厂时已进行了某些出厂设置。这些设置基于平均值，但不一定是可用于匹配相关发动机/发电机组的正确设置。必须注意，在运行发动机/发电机组之前，应检查这些设置。

1.2 关于设计手册

1.2.1 综述

本设计手册包括功能说明、显示面板和菜单结构的介绍、参数设置步骤以及参数列表参考。

本文档旨在提供关于控制器功能及其应用的全部有用信息。本文档还为用户提供了成功设置特定应用中所需参数的必要信息。

**注意**

**缺少相关知识可能引发危险后果**
请先阅读本文档，然后再开始使用控制器以及要控制的发电机组。否则将可能会导致人员受伤或设备损坏。

1.2.2 目标用户

本设计手册主要面向配电板设计人员。配电板设计人员将在本文和安装说明的基础上，为电工提供关于安装控制器所需的信息，例如，详细的电路图。

2. 前言

2.1 常规数据

2.1.1 技术规格

精度	$0.1 \times I_N < I < I_N$: I_N 的 1 % $I_N < I: 1\% \times I$ ($I_N = 1\text{ A}$ 或 5 A , I = 电流互感器二次侧测量值)
操作温度	-25 至 70 °C
辅助电源	标称值 12/24 V DC (工作电压为 8 到 36 V DC), 最大功耗 11 W 电压从至少 24 V DC 突降到 0 V DC 时, 可维持 10 ms
频率	30 到 70 Hz
测量电流	电流互感器: .../1 A 或 .../5 A。最大功耗为每相 0.3 VA。
数字量输入	输入电压 6 到 32 V DC。阻抗 2.4 k Ω (双向)。
继电器输出	250 V/8 A 或 24 V DC/1 A。请参阅 I/O 的实际说明。
安全	符合 EN 61010-1, 安装等级 (过电压类) III, 600 V, 污染等级 2
电隔离	交流电流和其他输入/输出之间: 3250 V AC – 50 Hz – 1 分钟
电磁兼容性	符合 EN-61000-1/2/3/4 IEC 255-3 标准
材料	所有塑性部件均为符合 UL94 (V1) 标准的阻燃材料
气候	HSE, 符合 DIN 40040 标准
接口	交流电流: 4 mm ² (多股) 其他: 2.5 mm ² (多股) 显示面板: 9 引脚 SUB-D (母头) 服务端口: 9 引脚 SUB-D (公头)
响应时间	响应时间从当前测量周期结束时算起 差动电流: <50 ms
保护	示例: IP40 端子: IP20 操作面板 (选项): IP40 (使用垫圈安装时可达 IP54) 符合 IEC 529 及 EM 60529 标准
安装	带六个螺钉的底座安装或 DIN 轨道安装
重量	约 1 kg (含封装)

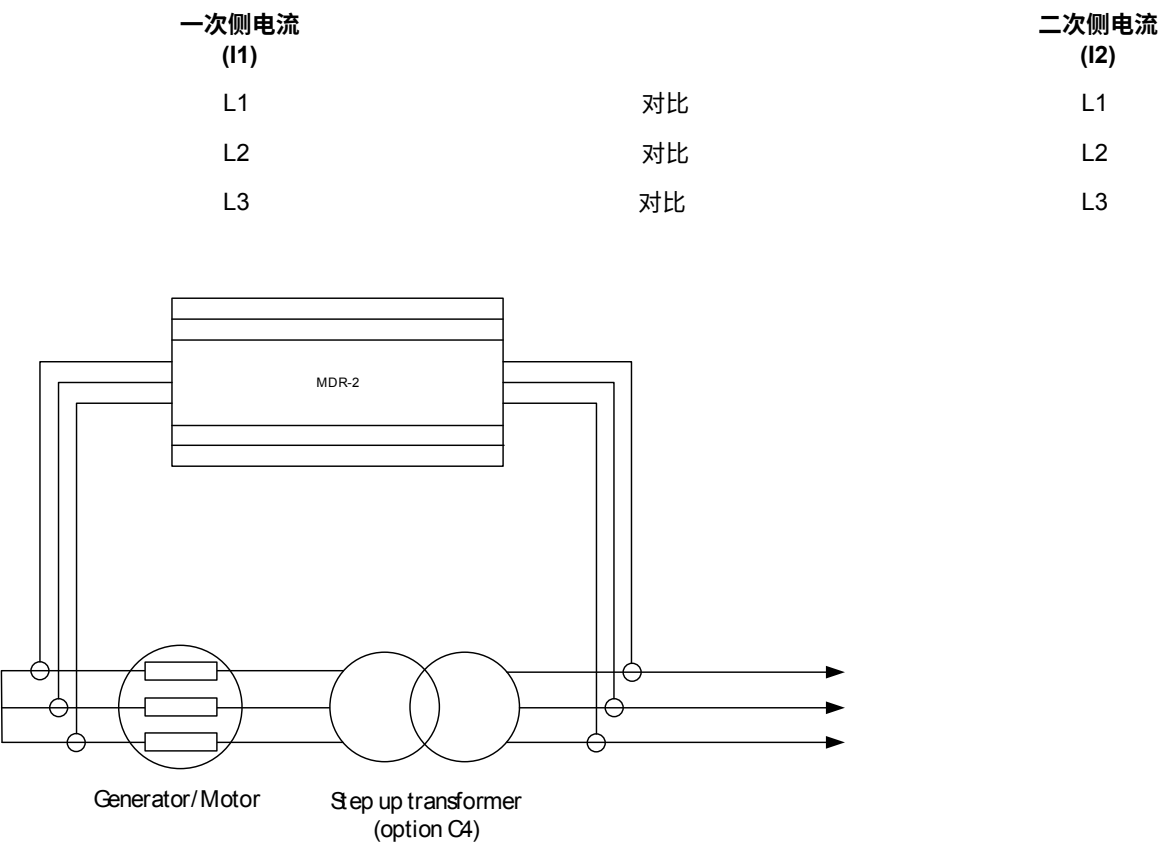
3. 标准功能

3.1 差动电流检测

MDR-2 主要用于防止发电机或电机发生电流泄漏。其提供保护的具体方式为测量发电机/电机每一侧的电流并进行比较。如果两侧电路存在差异（差动电流），则会检测到泄漏。

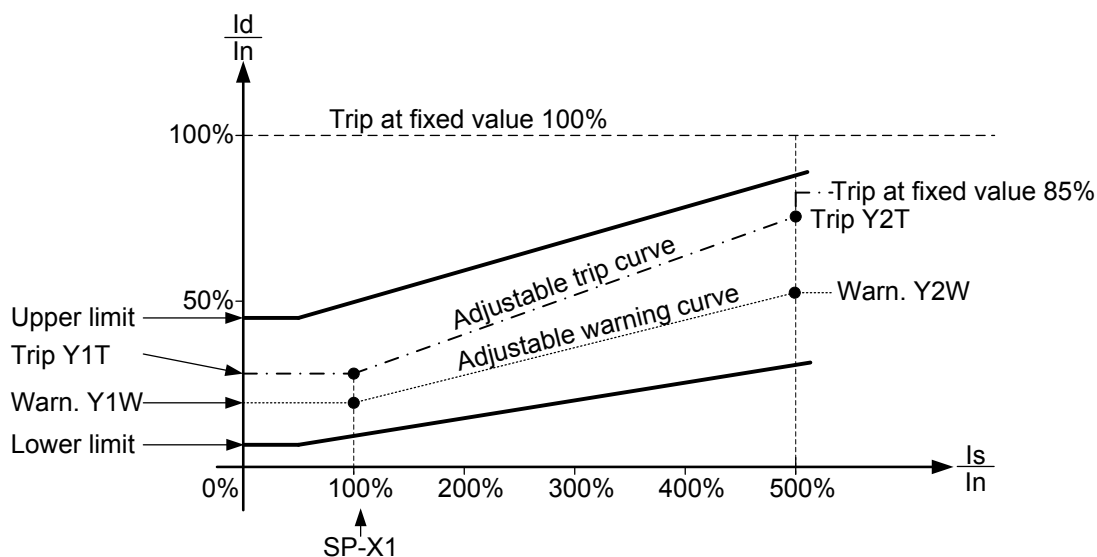
MDR-2 会针对每个相位进行差动电流检测。

因此，差动电流检测的基础为：



3.1.1 差动电流跳闸/警告

传感器特性通过可自定义的曲线定义。



跳闸/警告传感器特性如上所示。这些特性具有以下相关性：

- 稳态电流与额定电流 I_n (X 轴) 相关
- 差动电流与额定电流 I_n (Y 轴) 相关

标有“上限”和“下限”的线为曲线的极限。

最大值：

- X1: 500 %
- Y1: 45 %
- Y2: 95 %

最小值：

- X1: 50%
- Y1: 5 %
- Y2: 25%

有两组可调节的设置：

- 警告，设定值为 Y1W 和 Y2W (可禁用)
- 跳闸，设定值为 SP-X1、Y1T 和 Y2T

警告曲线与跳闸曲线共享 SP-X1 值。

两种设置都具有可调节的延时 (0.01 到 2.00 秒)

3.2 显示面板

配备按钮并显示测量值和报警的前置显示面板。

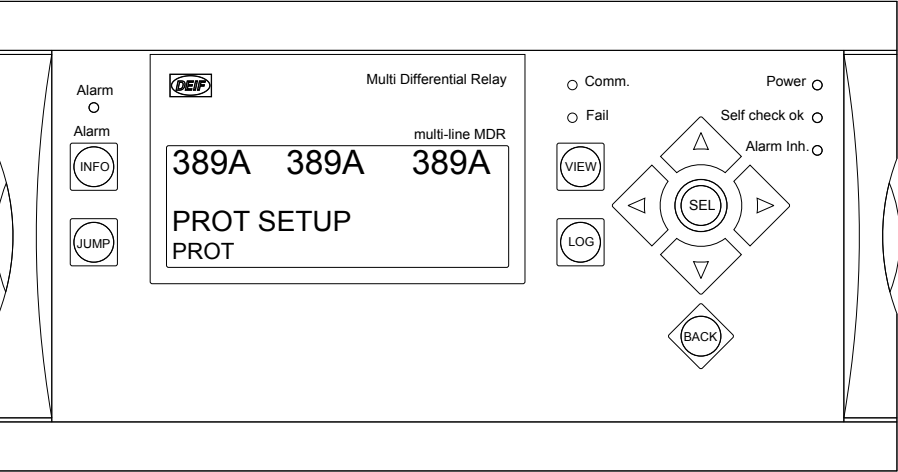
可读取以下值：

- 一次侧 (I1) 相电流 L1、L2、L3
- 二次侧 (I2) 相电流 L1、L2、L3

- 相位电流以实际电流值和额定电流的百分比两种形式表示
- 差动电流以实际电流值和额定电流的百分比两种形式表示
- 稳定电流（I1 和 I2 的平均值，按相位显示）

可读取报警和事件日志。

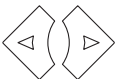
可通过显示面板进行所有参数设置。



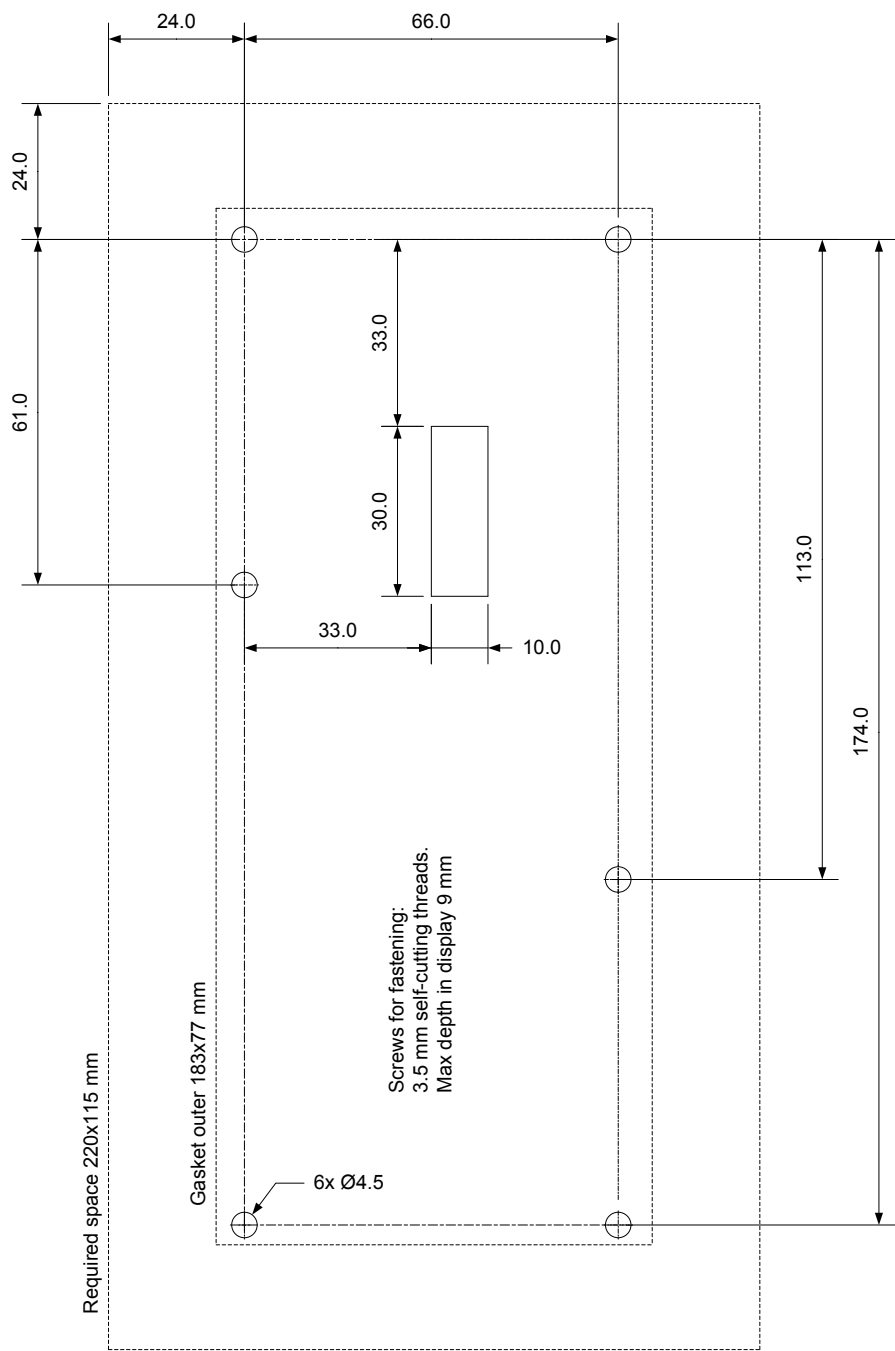
按钮包括：

- INFO：**显示报警列表。如果不存在活动报警，该列表将留空。
- JUMP：**允许用户直接跳转到特定设置，无需通过菜单系统进入。
- VIEW：**滚动显示面板上方行中的读数（在保护设置菜单中）。
- LOG：**进入日志列表。日志列表最多包含 150 个历史事件/报警，并分别标有时间和日期。
- SEL：**选择所需菜单/值（进入功能）。

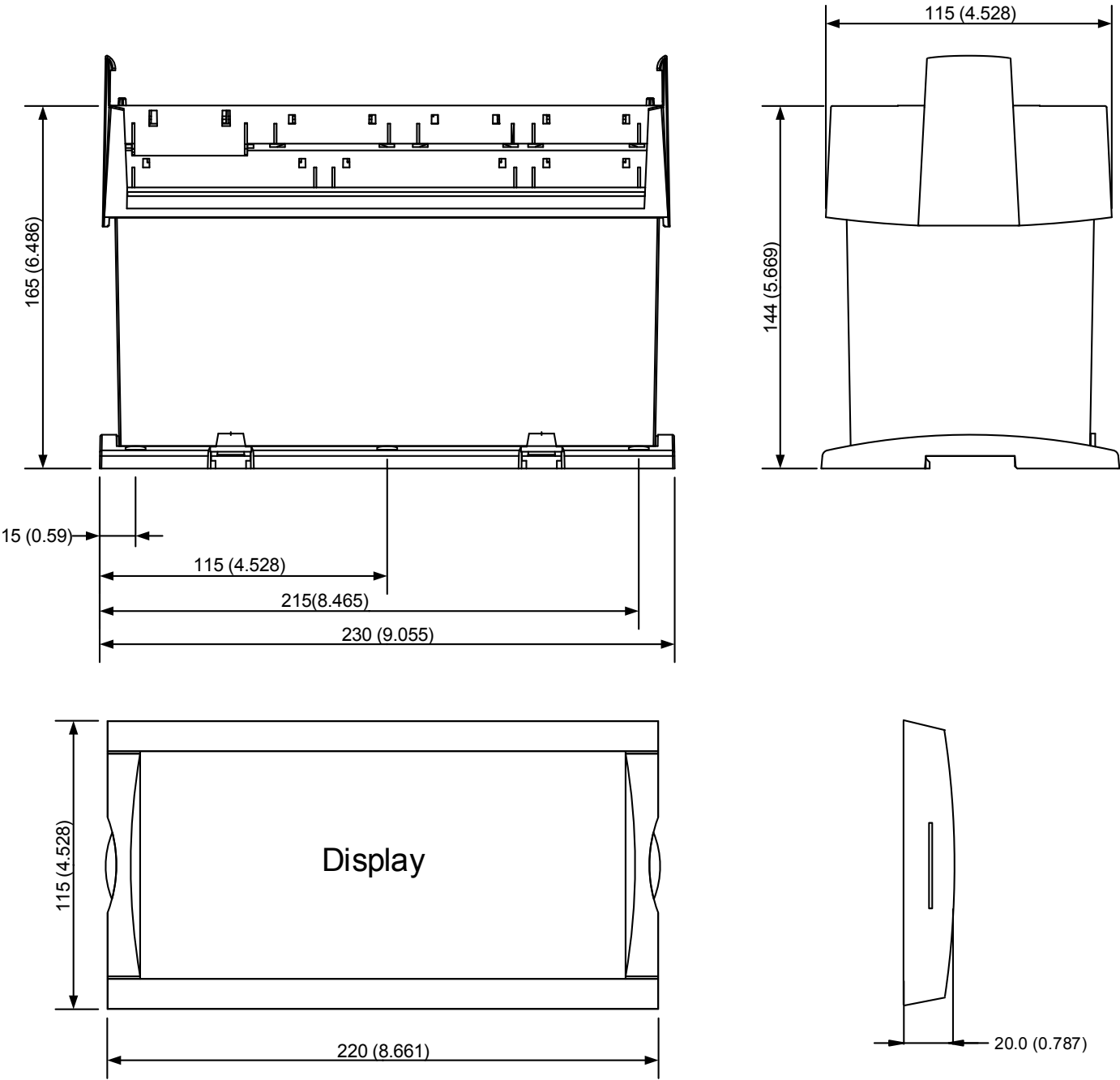
 上一/下一值按钮。用于更改设置等。

 移动按钮。在菜单中移动光标（在显示面板下方的行）。

3.2.1 显示面板的面板开孔尺寸



3.2.2 装置尺寸, 单位 mm (英寸)



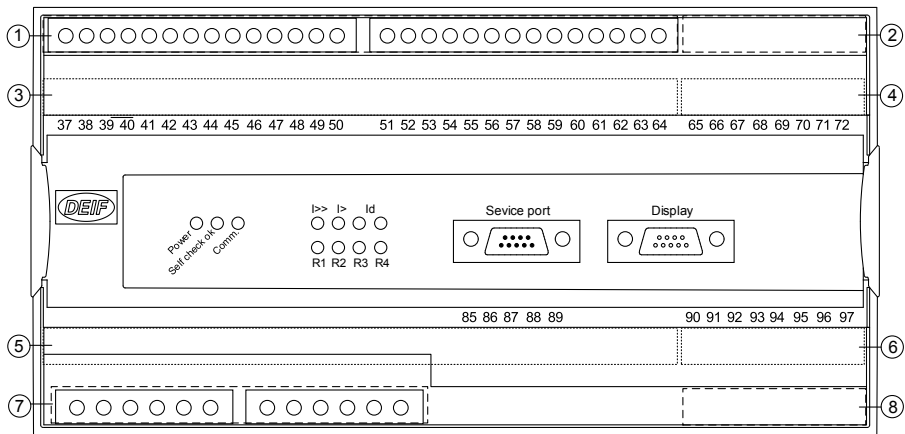
4. “硬件”

4.1 端子和电路板插槽位置

Multi-line 2 外壳上的电路板插槽位置分为两种，一种为标准位置（不可更换），另一种为选用位置。MDR-2 单元上插槽的划分如下：

插槽	插槽类型	端子	MDR-2
插槽 #1	电源和数字量输入/输出	1-28	标配
插槽 #2	未使用	29-36	
插槽 #3	未使用	37-64	
插槽 #4	未使用	65-72	
插槽 #5	未使用	84-89	
插槽 #6	未使用	90-97	
插槽 #7	交流电流测量	98-109	Standard
插槽 #8	未使用	126-133	

下面将对端子进行概述。插槽在单元上的排布如下（俯视图）：



4.2 基座单元 LED 指示灯

基座单元前侧配有 11 个 LED 指示灯。指示内容为：

- 电源：直流电源接通
- 自检正常：微处理器看门狗状态正常。与“状态”继电器输出相关（正常通电）
- 通信：通信状态：未使用
- I>>：选项：短路跳闸指示
- I>：选项：过流跳闸指示
- Id：有 2 个 LED 指示灯：左侧为差动电流报警指示灯，右侧为差动电流跳闸指示灯
- R1、R2、R3、R4：停用继电器输出时为绿色，激活继电器输出时为红色

备注：

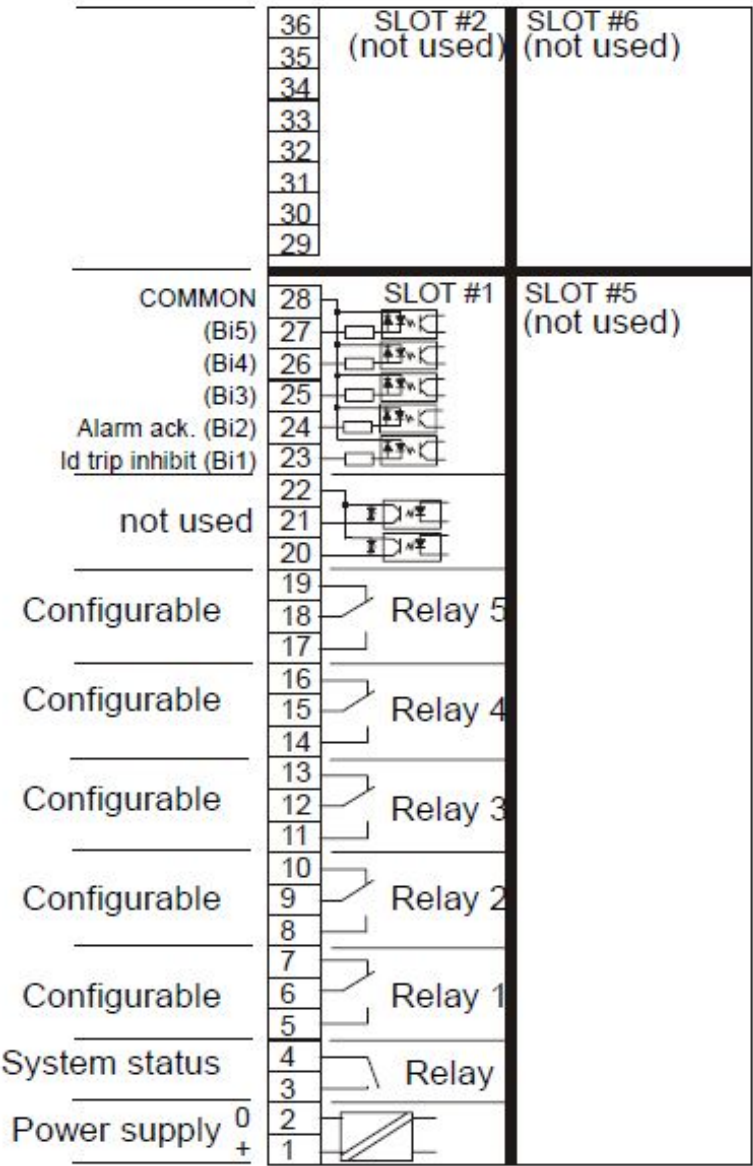
I>> 和 I> 使用相同的 LED 指示灯。

如果未选择或禁止相应功能，则 I>>、I> 和 Id 指示灯将熄灭。

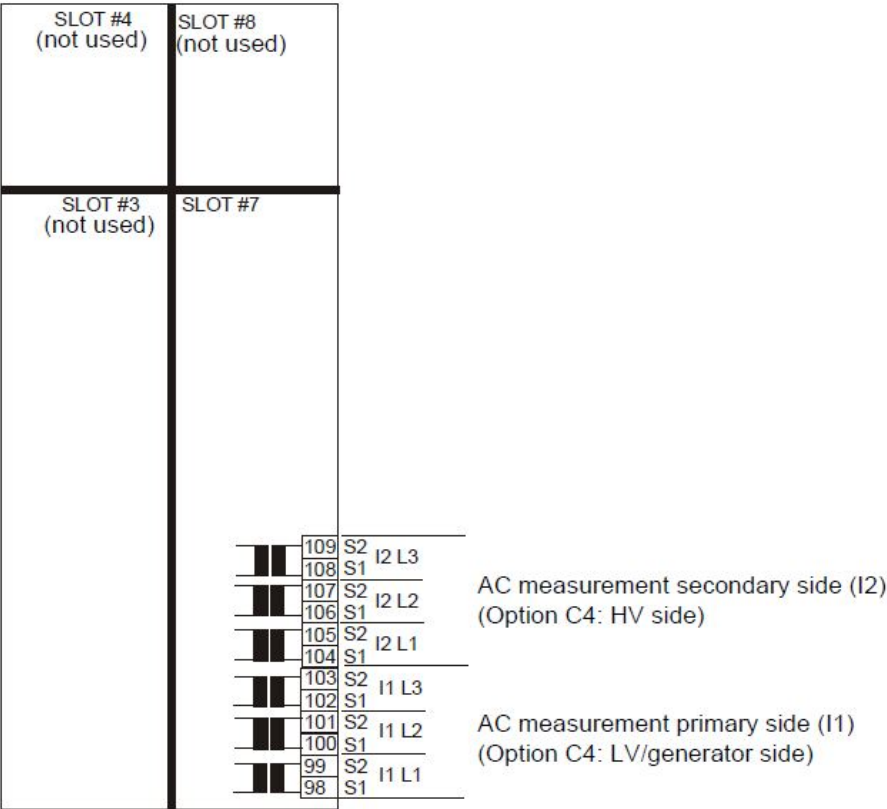
如果启用相关功能，则 I>>、I> 和 Id 指示灯将指示相应状态（黄灯）。请参见“状态 LED”段落。

4.3 接线端子概述

4.3.1 插槽 #1、#2、#5 和 #6



4.3.2 插槽 #3、#4、#7 和 #8



4.4 接线板说明

对于继电器输出，将用到以下标识：

NO 是指常开

NC 是指常闭

Com. 意思是所在继电器的公共端。

4.4.1 插槽 #1，电源和数字量输入/输出

标准板（必需）

端子	功能	技术数据	描述
1	+24 V DC	24 V DC +20/-30 %	电源
2	0 V DC		
3	常闭	状态继电器 24 V DC/1 A	常闭继电器、处理器/电源状态监测
4	公共端		
5	常开	继电器 1 250 V AC/8 A	可配置的继电器
6	公共端		
7	常闭		

端子	功能	技术数据	描述
8	常开	继电器 2 250 V AC/8 A	可配置的继电器
9	公共端		
10	常闭		
11	常开	继电器 3 250 V AC/8 A	可配置的继电器
12	公共端		
13	常闭		
14	常开	继电器 4 250 V AC/8 A	可配置的继电器
15	公共端		
16	常闭		
17	常开	继电器 5 250 V AC/8 A	可配置的继电器
18	公共端		
19	常闭		
20		未使用	
21			
22			
23	数字量输入 1	光耦隔离	Id 跳闸抑制（差动电流跳闸抑制）
24	数字量输入 2	光耦隔离	报警确认
25	数字量输入 3	光耦隔离	
26	数字量输入 4	光耦隔离	
27	数字量输入 5	光耦隔离	
28	公共端	公共端	端子 23 到 27 的公共端

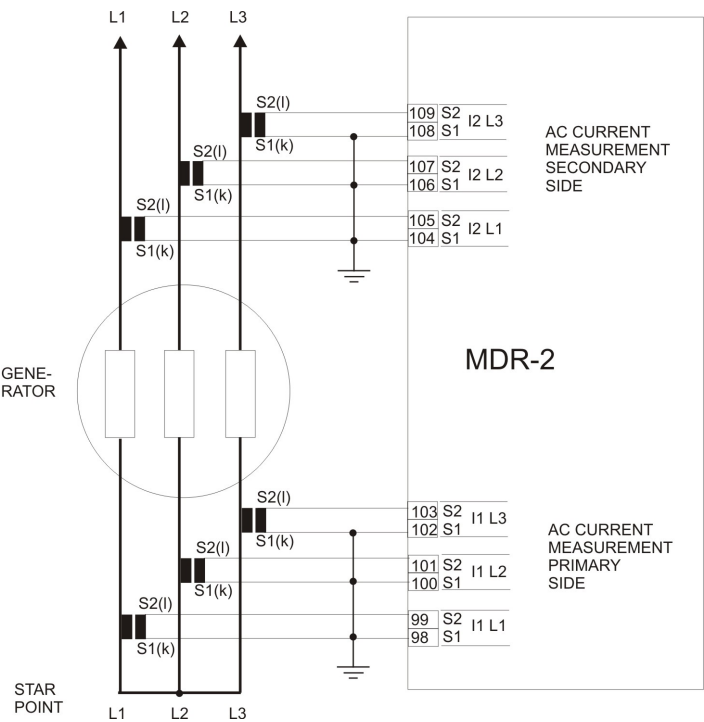
4.4.2 插槽 #7，交流电流测量

端子	功能	技术数据	描述
98	S1 (k)	I 1L1	一次侧电流测量 (I1)
99	S2 (l)		
100	S1 (k)	I 1L2	
101	S2 (l)		
102	S1 (k)	I 1L3	
103	S2 (l)		
104	S1 (k)	I 2L1	二次侧电流测量 (I2)
105	S2 (l)		
106	S1 (k)	I 2L2	
107	S2 (l)		
108	S1 (k)	I 2L3	
109	S2 (l)		

5. 接线图

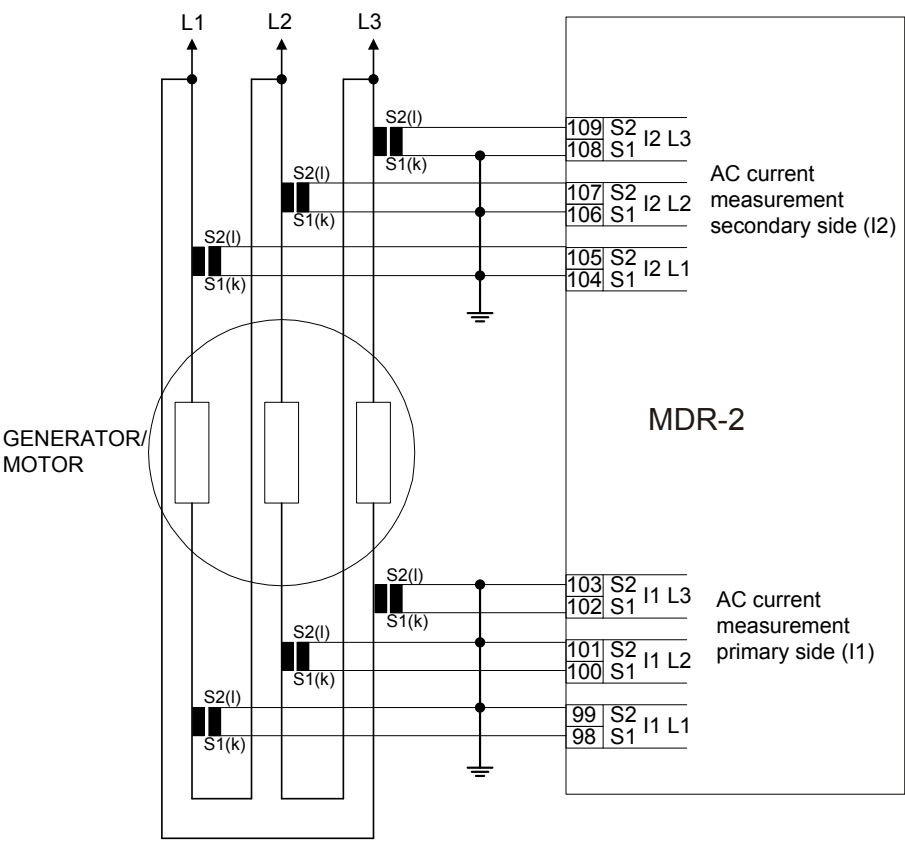
5.1 接线

5.1.1 交流电流测量（星形接线方式）



备注 接地连接可根据需要连接到 S1 或 S2。

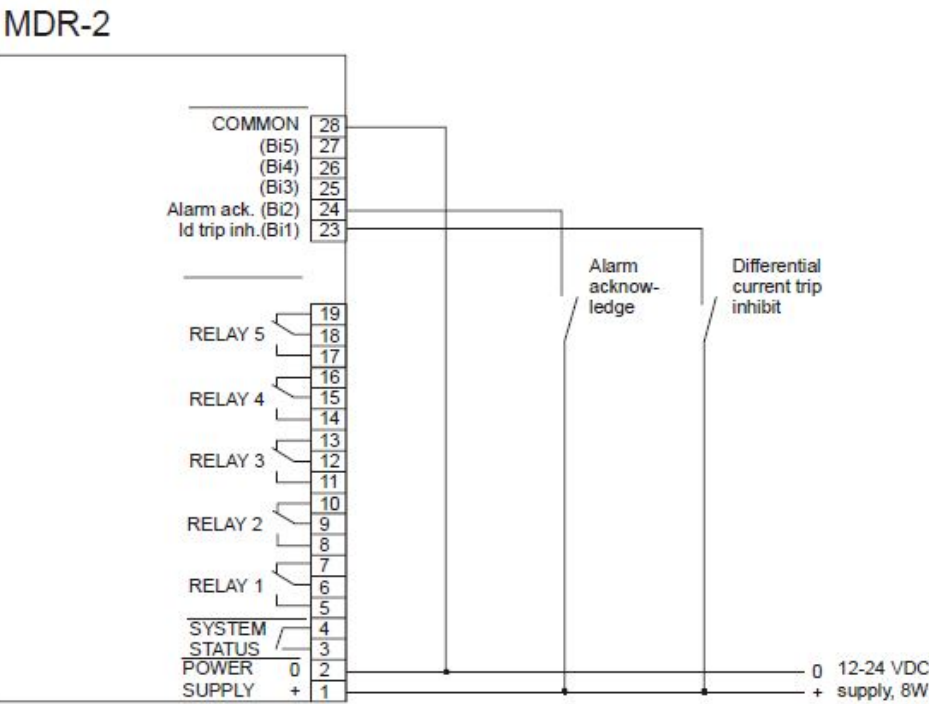
5.1.2 交流电流测量（三角形接线方式）



备注 额定电流设定值为铭牌电流除以 $\sqrt{3}$ 所得的值。

备注 接地连接可根据需要连接到 S1 或 S2。

5.1.3 直流连接，输入和输出



备注 可通过以下方式确认报警：

1. 使用显示面板
2. 激活报警确认输入
3. 自动确认。可在设置菜单中选择此方式。

6. 参数编程

6.1 编程

6.1.1 编程相关信息

所有设置均可使用 Multi-line 2 的 DEIF 应用软件或通过显示面板进行编程。所有参数均受密码保护

在下文中，术语“编号”表示每项设置使用的特定编号。编号中的第一位表示设置所属的组。

6.1.2 在显示面板中设置参数的方法

将光标（下划线）放在显示面板下方行中的“PROT”下（使用按钮移动光标），并按下“SEL”，即可选中参数设置菜单。

然后将显示如下内容：

Is	0	0	0%
1010 Diff. Current W			
Setpoint	20.0%		
<u>Y1W</u>	Y2W	DEL	OA OB EN

如图所示，光标位于“Y1W”下。

如果按下“SEL”，设定值将设置为 Y1W（受密码保护）：

Is	0	0	0%
1011 Diff. Current W			
5.0...	20.0...	45.0%	
<u>RESET</u>	SAVE		

可更改此设定值，方法为使用  以及  按钮。

要存储值时，请将光标移动到“SAVE”，然后按“SEL”。

下文将介绍可进行的各种设置。

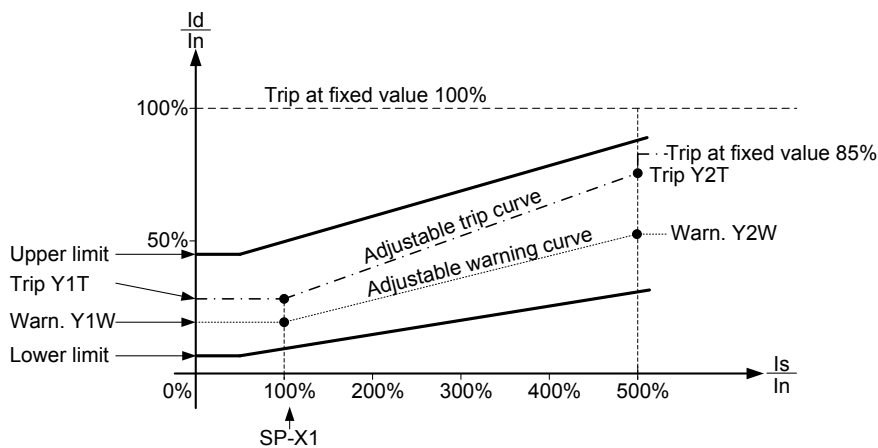
备注 在显示面板中，“VIEW”按钮可用于更改上方行中的读数。

6.2 差动电流

6.2.1 设置

差动电流警告/跳闸需使用以下五个设定值进行设置：

- 跳闸和警告共用设定值 SP-X1（位于“跳闸（曲线 2）”设置下）
- 警告设定值 Y1W 和 Y2W
- 跳闸设定值 Y1T 和 Y2T



6.2.2 警告（曲线 1）

编号	设置		最小设置	最大设置	出厂设置
1010	Diff. current warning	选项显示	-	-	-
1011	Diff. current warning	SP-Y 值 1 警告, Y1W	5 %	45 %	20%
1012	Diff. current warning	SP-Y 值 2 警告, Y2W	25%	95 %	55 %
1013	Diff. current warning	延时	0.01 s	2.00 s	0.10 s
1014	Diff. current warning	继电器输出 A	R0 (无)	R5 (继电器 5)	R3 (继电器 3)
1015	Diff. current warning	继电器输出 B	R0 (无)	R5 (继电器 5)	R5 (继电器 5)
1016	Diff. current warning	使能	OFF	ON	ON

6.2.3 跳闸（曲线 2）

编号	设置		最小设置	最大设置	出厂设置
1020	Diff. current trip	选项显示	-	-	-
1021	Diff. current trip	SP-X 值 1 警告/跳闸, X1	50%	300 %	100%
1022	Diff. current trip	SP-Y 值 1 跳闸, Y1T	5 %	45 %	25%
1023	Diff. current trip	SP-Y 值 2 跳闸, Y2T	25%	95 %	70 %
1024	Diff. current trip	延时	0.01 s	2.00 s	0.10 s
1025	Diff. current trip	继电器输出 A	R0 (无)	R5 (继电器 5)	R4 (继电器 4)
1026	Diff. current trip	继电器输出 B	R0 (无)	R5 (继电器 5)	R5 (继电器 5)

6.2.4 跳闸（固定跳闸值）

固定跳闸值指在差动电流不低于 100% 时跳闸。

编号	设置		最小设置	最大设置	出厂设置
1030	Diff. fixed limit trip	选项显示	-	-	-
1031	Diff. fixed limit trip	延时	0.01 s	2.00 s	0.05 s

在“跳闸（曲线 2）”下选择要激活的继电器（最多两个）。

6.2.5 继电器输出的使用

可为每项功能（警告和跳闸）设置两个继电器输出（继电器输出 A 和 B）。这两项功能均可以使用任何提供的继电器（标准继电器 1-5）。

在发生差动电流故障时，仅跳闸发电机断路器不足以提供保护，因此必须完全切断发电机。相应的 AVR（自动电压调节器）也应跳闸，以确保立即消除发电机电压。例如，建议使用继电器输出 A 使断路器跳闸，使用继电器输出 B 使 AVR 跳闸。如果上述方法不可行，可以切断发电机电源。

此断电操作的目的是停止由内部故障（差动电流）引发的危险电流。

如果需要将警告或跳闸信息发送至报警系统，建议为发送至报警系统的每个警告或跳闸报警使用单独的继电器，以便报警系统识别报警原因。

6.3 其他设置

6.3.1 状态 LED

此设置将启用/禁用保护 LED 的黄色点亮状态。当设置为 ON 时，如果超过报警设定值，但延时定时器仍在运行，则 I>>、I> 和 Id 的 LED 将指示报警状态（黄色）。如果定时器已到期（报警已触发），LED 将变为红色。

编号	设置		首选设置	备用设置	出厂设置
4300	通过 LED 指示状态信息	选项显示	-	-	-
4301	通过 LED 指示状态信息	显示状态	OFF	ON	OFF

6.3.2 自动确认报警

通过启用 4312 设置，可以激活报警的自动确认。

编号	设置		最小设置	最大设置	出厂设置
4310	自动确认	选项显示	-	-	-
4311	自动确认	延时	0.10 s	10.00 s	2.00 s
4312	自动确认	使能	OFF	ON	OFF

6.3.3 服务菜单

服务菜单只能通过“JUMP”按钮输入。在此菜单中，可以查看状态和定时器（可协助调试）。

编号	设置		最小设置
4980	服务菜单	选项显示	-
4981	服务菜单	报警	显示剩余延时
4982	服务菜单	开关量输入	显示开关量输入状态
4983	服务菜单	继电器输出	显示继电器输出状态

6.4 额定设置

6.4.1 额定电流

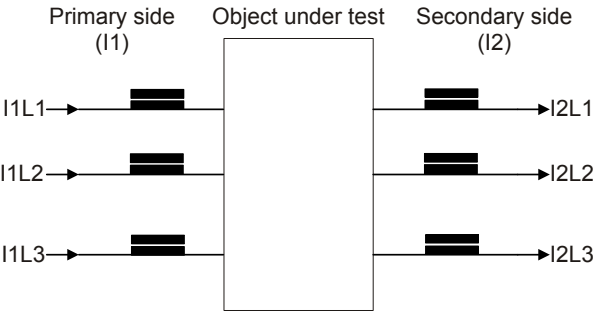
额定电流指的是发电机的额定电流。

编号	设置		最小设置	最大设置	出厂设置
4010	额定设置	选项显示	-	-	-
4011	额定设置	额定频率	48 Hz	62 Hz	50 Hz
4012	额定设置	额定电流	1 A	10000 A	787 A

备注 如果发电机/电机采用三角形接线方式，则额定电流设定值为铭牌电流除以 $\sqrt{3}$ 所得的值。

6.4.2 电流互感器

六个电流互感器的排布方式如下：



可测试以下对象：

- 发电机
- 电机

测量电流 I1L1、I1L2、I1L3、I2L1、I2L2 和 I2L3 所需的互感器比率。

编号	设置		最小设置	最大设置	出厂设置
4020	互感器比率	选项显示	-	-	-
4021	互感器比率	一次侧电流	5 A	10000 A	1000 A
4022	互感器比率	二次侧电流	1 A	5 A	1 A

6.4.3 日期和时间（内部时钟）

编号	设置		最小设置	最大设置	出厂设置
4100	日期和时间	选项显示	-	-	-
4101	日期和时间	年份	出厂设置为随机设置。时间和日期必须在调试期间设置。		
4102	日期和时间	月份			
4103	日期和时间	日期			
4104	日期和时间	小时			
4105	日期和时间	分钟			

6.4.4 电源（电池）欠压报警

编号	设置		最小设置	最大设置	出厂设置
4220	电池低压	选项显示	-	-	-
4221	电池低压	设定点	8.0 V	24.0 V	18.0 V
4222	电池低压	时间	0.00 s	10.00 s	1.00 s
4223	电池低压	继电器输出 A	R0（无）	R5（继电器 5）	R0（无）
4224	电池低压	继电器输出 B	R0（无）	R5（继电器 5）	R0（无）
4225	电池低压	使能	OFF	ON	ON

6.4.5 通过继电器进行编程所需的用户密码

只能使用显示面板上的“JUMP”按钮输入用户密码。

编号	设置		最小设置	最大设置	出厂设置
4971	用户密码	设置	0	32000	2000

6.4.6 语言选择

编号	设置		设置	出厂设置
4230	语言	选项显示	-	-
4231	语言	英语	0	1
		德语	1	-
		法语	2	-
		西班牙语	3	-