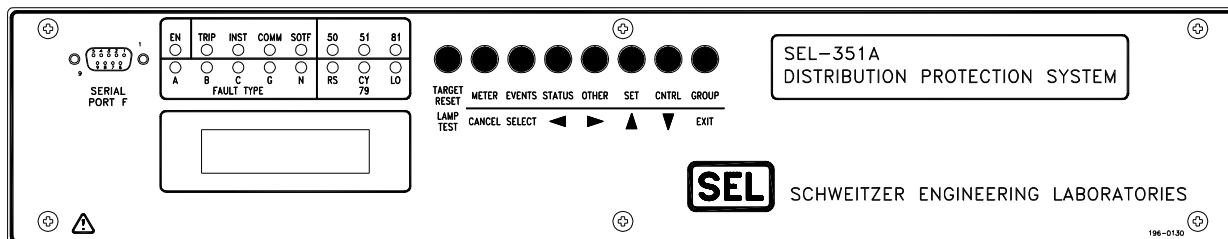


SEL-351A 馈线保护系统



具有监视和控制功能的改进型馈线保护

Data Sheet

主要特性和优点

SEL-351A继电器是一种集保护、监视、控制和故障定位于一体的保护装置。它的保护功能包括过电流、低电压/过电压、低频率/过频率，另外还有相、接地、中性点保护以及方向元件。其中还有完整的一套增强型自动化功能，可以为断路器保护和控制操作提供更节省费用的配置。前面板显示、DNP3.0通讯规约以及灵敏接地故障保护作为选项提供用户选择。

• 过电流保护

采用相、负序、零序接地以及中性点接地过电流元件的组合来保护馈线及其它设备，同时还受方向控制。

• 监视和表计

利用断路器分断信息可制定断路器的维护计划；可向运行人员发出变电站直流电源问题告警；内置的表计功能可减少计量电表的开支。

• 重合闸控制

最少的控制开关和接线。可选同期或电压检测重合闸。

• 故障定位器

可有效地提供信息并协助检修人员快速解决线路问题，快速恢复供电。

• 自动化

以下每种功能都具有16个元件：需要可选前面板LCD和按钮的本地控制及显示、远方控制、自保持控制。

功能概述

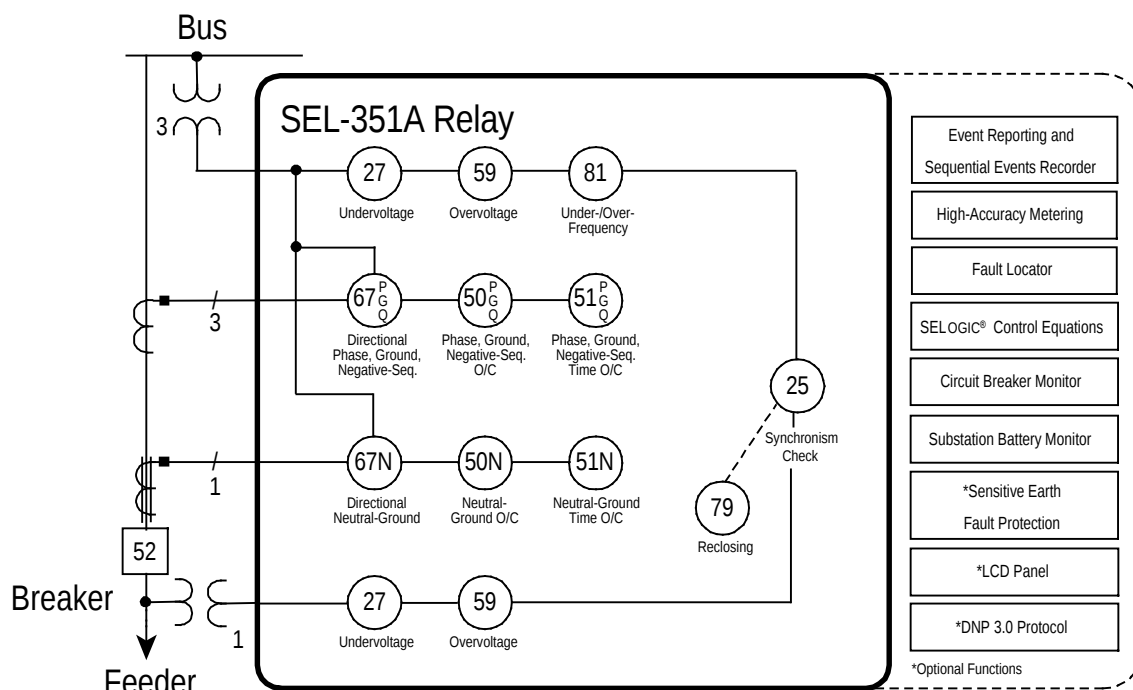


Figure 1: SEL-351A 功能框图

保护特性

SEL-351A继电器包含相、负序、零序和中性点过电流元件。每种元件类型都有6段瞬时保护（其中4段具有定时限功能）。每种元件类型还具有一个反时限元件（相元件还包括一个最大相反时限过电流元件和一个单相反时限过电流元件）。上述每一个元件都可受方向控制。

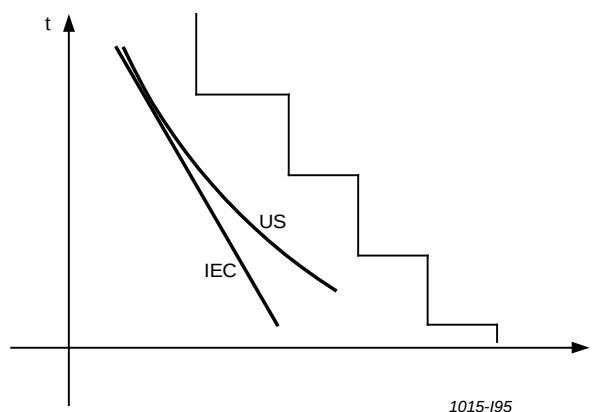


Figure 2: 瞬时、定时限和反时限特性

反时限过电流曲线包括：

- US - 中级反时限反时限
- IEC - A级（标准反时限）
B级（非常反时限）

非常反时限

C级（极端反时限）

极端反时限

长反时限

短反时限

短反时限

每个反时限元件都可能有两种复归特性选择。选择之一是电流下降到动作值以下1周波后复归，选择之二是模仿电磁感应式元件复归，复归时间要根据时标整定值，电磁式圆盘进程百分比以及电流大小。

用于相间故障检测的过电流元件

相和负序过电流元件用于检测相间故障。负序电流元件可排除三相负荷的影响，从而增加了对相间故障的灵敏度。相过电流元件被用于三相故障，此时负序量不存在。

对于重负荷馈线，特有的负荷入侵逻辑可增加安全性。该逻辑允许相过电流元件的整定值低于负荷电流，而不影响其判断在重负荷情况下的线路末端相间故障。负荷入侵逻辑使用了正序进负荷和出负荷区域元件来区分负荷还是故障（图3）。当负荷阻抗（ Z_1 ）进入负荷区域，相过电流元件被闭锁。如图3所示，当发生一次相间故障， Z_1 从负荷区域进入到线路阻抗角方向的故障测量点，相间过电流元件闭锁解除。

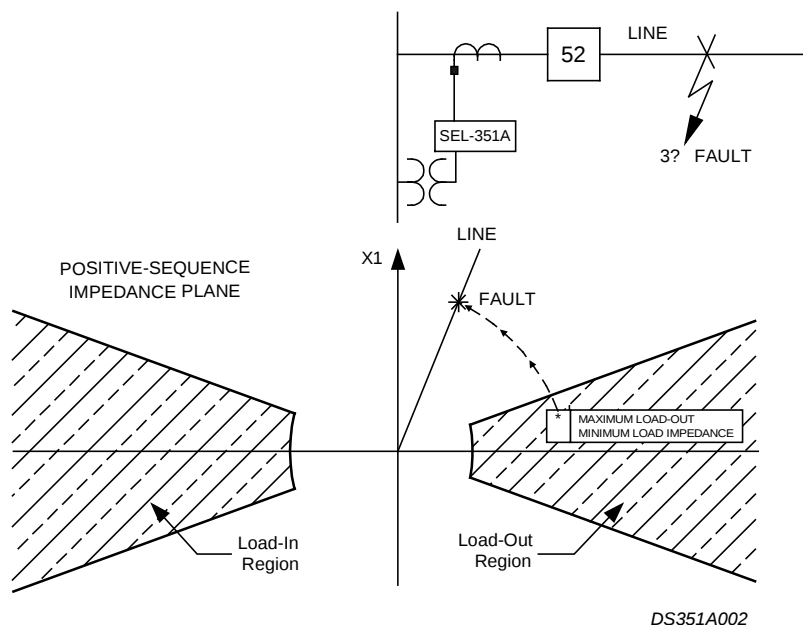


Figure 3: 负荷入侵特性

负荷入侵特性同时可控制相间方向元件。相间过电流元件如果受相间方向元件控制就自动受负荷入侵逻辑控制。相间过电流元件也可受到外部输入控制。

用于接地故障的过电流元件

零序（ I_G ）和中性点（ I_N ）过电流元件可用于检测接地故障。另外采用光电隔离输入或内部接地方向元件控制可以增进其安全性。该继电器的接地方向元件含有负荷自适应安全逻辑，可对轻重负荷不平衡馈线进行自动选择方向判据。

灵敏接地故障 (SEF) 元件

继电器有一个灵敏接地故障 (SEF) 选项，它具有延时整定（可达16,000周波），它的灵敏电流可整定为0.005 A 二次侧。如订购的电流通道IN为0.05 A 二次侧额定值，就可提供这种最小灵敏电流整定值。

方向元件增进了灵敏性和安全性 **Directional Elements Increase Sensitivity and Security**

相间和接地方向元件在继电器中是标准的。继电器中包含自动模式为你整定方向元件门槛，它是根据等效的线路阻抗整定值来计算。

相间方向元件

相间方向元件可为相和负序过电流元件提供方向控制。

接地方向元件

这些元件为接地和中性点过电流元件提供方向控制。

相间方向特性包含正序和负序方向元件，两者协同工作。正序方向元件包含记忆，可提供出口、正反向金属性以及各相电压为零的三相故障的可靠输出。负序方向元件使用与SEL-321继电器相同的专利技术。该方向元件可应用于各种应用场合而无论保护安装处负序电压量值大小。

接地方向由三个方向元件共同提供：

- 负序电压极化方向元件。
- 零序电压极化方向元件。
- 零序电流极化方向元件。

我们专利的最佳选择接地方向™逻辑可针对系统条件选择最好的接地方向元件。最佳选择接地方向™逻辑不需要特殊整定值。（你也可对特殊应用重新修改该自动整定值特性）。

电压断线逻辑监视方向元件

电压极化方向元件依赖于有效的电压输入来正确判断。SEL-351A继电器包含电压断线逻辑，可检测一相、两相和三相电压断线，并能够退出方向元件。对于电压断线情况下，最好是正向过电流元件设置为无方向动作。这种专利的电压断线逻辑是不需要整定值的。

可编程的控制特性可解决冷负荷充电问题

当一条馈线从退出运行状态重新充电，所丢失负荷的多样性会导致很大的相电流（冷负荷涌流）。将冷负荷闭锁元件编程到相过电流元件控制中，可有效防止它对冷负荷涌流的误动作。冷负荷闭锁元件的简单设置可以是带延时的断路器52状态（长延时起动与返回计时器再加52状态作为输入）。另一种方式是自动检测退出运行状态（断路器打开），并且短时间将整定值组切换到具有高相过电流元件起动门槛的整定值组上。

电压和频率元件作为特别的保护和控制

相低电压和过电压元件

相低电压（27）和过电压（59）元件可用于多种保护和逻辑，例如：

- 过电流保护的逻辑。
- 热母线（线路）、冷母线（线路）重合控制。
- 电压互感器高压侧熔丝检测逻辑。
- 跳闸/告警或事件报告触发用于电压波动。
- 低压减载。（具有低电压和低频率两种减载方案来检测系统有功和无功平衡）。
- 电容器组的控制方案

低电压和过电压元件以及**VS**电压通道都可用于其它附加的控制和监视：热线路/冷线路重合控制、不接地电容器中性点、三角形系统接地故障检测、发电机中性点过电压等等。

序电压元件

有独立整定值的正序、负序和零序电压元件也可用于保护和逻辑。应用包括：

- 变压器组单相跳闸方案。
- 三角形负荷反馈检测方案用于无电压线路重合控制。

低频和过频保护

六段可靠的低频（81U）或过频（81O）元件可检测真实的频率扰动。使用这些元件独立的延时输出可用于负荷减载或切除当地发电机。相低电压监视可防止在故障时的不必要的频率元件动作。

多等级低频/过频使得能够完成针对各个开关的一个多级频率跳闸/恢复方案。这种解决方案可避免因采用独立频率继电器构成复合频率跳闸/恢复而造成的复杂接线。

监视和表计

事件报告和顺序事件记录器

事件报告和顺序事件记录（SER）可用于简化故障后分析，并且可使你更能够理解简单和复杂保护方案动作情况。对于用户选择的触发，每一个事件报告都包含电压、电流、频率和元件状态信息，来表示继电器、逻辑方案以及系统状态。事件报告可选择为：1/4周波或1/16周波分辨率、滤波后的模拟量报告或原始模拟量数据。继电器可存储最近15次30周波或29次15周波长事件报告在不丢失存储器中。继电器整定值总是附加在每次事件报告之后。

共有三种模拟量数据格式。格式由事件报告命令后缀来选择。这些格式为：

- 1/4周波或1/16周波分辨率。
- 未滤波或滤波后模拟量。
- ASCII或压缩ASCII。

1/4周波报告是1/16周波报告长度的四分之一，适合用于快速简捷地分析大扰动后的故障问题。1/16报告适宜用于更详细分析。

继电器的SER报告可存储最近512个事件量。此事件量报告可获得继电器内部元件动作全貌。SER事件量可以反映：输入/输出状态变化、元件动作/返回、重合闸状态变化等等。

IRIG-B时钟输入可在±5ms内同步SEL-351A继电器。最方便的时钟同步源是SEL-2020或SEL-2030通讯处理器（通过SEL-351A继电器的串行通讯口2）。

需求量电流门槛告警

相、负序、中性点和零序需求量电流都有过负荷和不平衡电流门槛告警。当需求量电流值超过门槛时，相应的继电器字PDEM、NDEM、QDEM、GDEM会分别动作。

可提供两类需求量测量技术：热和滚动。

当选择了热需求量测量，PDEM、QDEM、NDEM或GDEM告警可分别用于相电流过负荷、负序不平衡、中性点不平衡或零序不平衡。需求量安培计时间常数可选择为：5到60分钟。

断路器触点损耗监视

断路器在每次操作时都要经历机电损耗。这就需要我们根据生产厂商提供的针对分断电流水平和操作计数的触点损耗数据，来制定有效的维修计划。如果将断路器生产厂商提供的数据输入进SEL-351A继电器，它可以将之与测量（未滤波）到的跳闸时刻交流电流和分合次数进行比较。

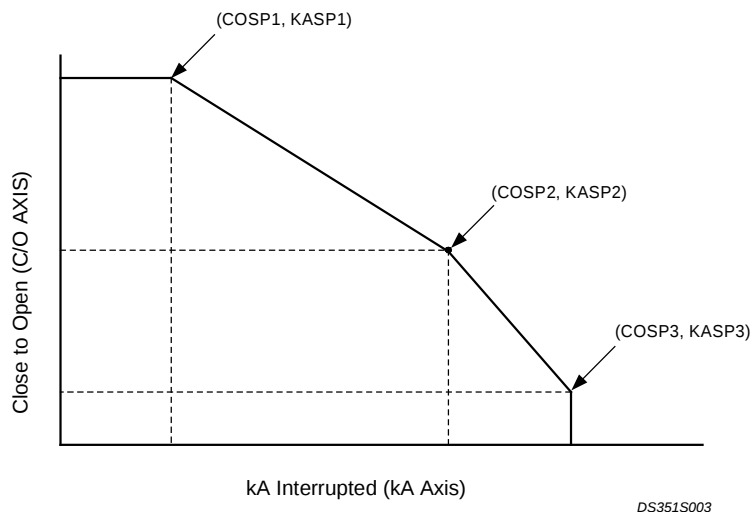


Figure 4: 断路器触点损耗曲线和整定值 Breaker Contact Wear Curve and Settings

每次断路器跳闸、测量的电流信息将自动汇总。当汇总的结果超过了断路器损耗曲线（图4）所定的门槛，继电器可以通过输出接点、串行口或可选的前面板显示来告警。有了该监视回路，断路器维修计划就会更及时而经济。

变电站电源监视

SEL-351A继电器可测量并报告变电站电源电压，该电压取自电源端子。继电器内包含两个可编程的门槛比较器以及相关逻辑用于告警和控制。例如，如果电源充电器损坏，所测量到的直流电压下降到一个可编程门槛时，就会通知运行人员，以免电源电压继续下降到更危险的水平。可以用SEL-2020或SEL-2030来监视这些门槛，并用之触发报文、电话或其它。

测量的直流电压出现在METER显示（通过串行口通讯和/或可选的前面板显示）以及事件报告中的VDC一栏。使用事件报告中的该栏目数据，可以查看电源电压的录波图，从而可知跳闸、合闸以及其它控制操作期间电源电压波动情况。

完整的表计能力

SEL-351A具有多功能的精确表计能力。 $V_{A,B,C}$ 和 $I_{A,B,C}$ 和功率表计精度将在后面的通用特性部分讲述。

可测量的表计量包括相电压和电流（包括需求量）、序电压和电流、功率、频率和能量（包括需求量），其中还有所选量值的最大/最小记录。所有表计量都以一次值表示（电流为A，电压为kV）：

电流	$I_{A,B,C,N}$	输入电流
	I_G	零序接地电流 ($I_G=3I_0=I_A + I_B + I_C$)

电压	$V_{A,B,C}$	星型连接电压输入
	V_S	同期检测电压输入
功率	$MW_{A,B,C}$	单相有功功率
	MW_{3P}	三相有功功率
	$MVAR_{A,B,C}$	单相无功功率
	$MVAR_{3P}$	三相无功功率
能量	$MWh_{A,B,C}$	单相有功电量
	MWh_{3P}	三相有功电量
	$MVARh_{A,B,C}$	单相无功电量
	$MVARh_{3P}$	三相无功电量
功率因数	$PF_{A,B,C,3P}$	单相和三相功率因数，超前或滞后
序分量	$I_1, 3I_2, 3I_0$	正序、负序以及零序电流
频率	FREQ (Hz)	瞬时电力系统频率（通过通道VA监视）

如果没有连接到实际的三相电压，电压($V_{A,B,C}$)、MW/MVAR、MWh/MVARh以及功率因数将不存在。

重合控制

四次重合闸

利用内部元件状态或外部输入可使自动重合闸满足你的应用要求：

- 重合起动（例如，断路器状态、故障类型、跳闸）。
- 闭锁（例如，手动或SCADA跳闸输入）。
- 跳过（例如，故障高于某一量时跳过瞬时重合）。
- 暂停重合计时（例如，暂停直到线路完全断开）。
- 合闸监视（例如，首次重合检同期，第二次重合检测无压）。
- 保证继电器与下游重合闸顺序配合。
- 合闸失灵告警。
- 独立的复归时间用于从重合闸周期或闭锁状态的复归。

重合闸计数器可被在每个重合期间涉及到的保护元件控制。前面板LED显示可跟踪重合闸状态：复归、周期和闭锁。

故障定位器

SEL-351A继电器可提供精确的故障位置估算，即使是负荷潮流条件下（区外故障启动时）。故障定位器使用了故障类型、等效线路阻抗整定值以及故障条件，而不需要通讯通道、特殊变压器或故障前信息。该定位特性可利于有效地派遣检修队伍并快速恢复供电。

自动化

灵活控制逻辑和集成特性

SEL-351A继电器控制逻辑可以用来：

- 取代传统盘前控制开关。
- 省去了RTU到继电器的接线。
- 取代传统自保持继电器。
- 取代传统盘前信号灯。

本地控制逻辑（要求可选的LCD和按钮）可提供16个逻辑点（本地位）。可以用可选的前面板按钮和显示（通过CNTRL按钮来处理）对本地位进行设置、清零或脉冲。通过SELogic控制方程可将本地位编程到你的控制方案中，用来进行跳闸测试、投入/退出重合闸、跳闸/合闸断路器等等。在失电条件下，本地位可以自保持。

远方控制逻辑可提供16个逻辑点（远方位）。可通过串行口命令或快速操作（二进制）命令来设置、清零或脉冲远方位。可通过SELogic控制方程将远方位编程到控制方案中，用来做SCADA类型控制操作：跳闸、合闸以及整定值组选择等等。

自保持逻辑也提供了16个自保持逻辑点（自保持位）。可通过SELogic控制方程编程自保持设置和自保持复归。可通过光电隔离输入、远方位或本地位来设置或复归自保持位。自保持位在继电器失电时状态保留。

显示逻辑（要求使用可选的LCD和按钮）可提供16个可编程讯息，它们可被显示在前面板显示器上。可定义用户自己的讯息（如：BREAKER OPEN, BREAKER CLOSE）来报告系统或继电器状态。对所要显示的讯息的控制，要通过SELogic控制方程，并利用继电器内任何逻辑点来驱动。该功能可以取代传统盘前信号灯。

串行口通讯

- 共有三个EIA-232串口和一个EIA-485串口。每个串口都可独立运作。
- 通过串口可处理历史事件、继电器状态和表计信息。
- 整定值以及定值组切换都有口令控制。
- 具有点映射的DNP 3.00的2级规约选项。
- 通讯规约对用户开放。

简单ASCII	— 面向使用者和简单机器通讯的平台语言命令。 — 可用于表计、整定、自检、事件报告和其它功能。
---------	--

压缩ASCII	— 以逗号分隔的ASCII数据报告。允许外部设备以可直接输入电子数据表或数据库程序的格式接收继电器数据。该数据受校验码保护。
---------	--

- | | |
|--------------|--|
| 扩展的快速表计和快速操作 | - 二进制规约用于机器间通讯。可快速更新SEL-2020、RTU及其它变电站设备的表计信息、继电器元件、输入输出接点状态以及摘要事件报告。快速操作允许主设备去设置、复归或脉冲远方位，并可打开或闭合相应的断路器。该数据也有校验码保护。 |
| LMD | - 使得多台SEL设备能公用通讯（双字符地址整定值范围为01到99）。LMD适宜用于低成本、低速串口切换，此时不需要实时更新数据库。 |

继电器不需要特殊的通讯软件。哑终端、打印终端或具有终端仿真的计算机，以及一个串行通讯口即为全部所需。

独有性能

增强型SELogic控制方程

增强型SELogic控制方程可使继电器的逻辑灵活掌握在保护应用工程师手中。它们可用于设置继电器输入、为各种控制功能选择继电器元件组合，以及设置继电器输出。

可编程的SELogic控制方程是由SELogic控制方程运算符将继电器元件、输入和输出组合而成。任何继电器字表中的元件都可被用于方程中。

SELogic控制方程运算符包括或、与、非、括号、元件状态改变的上升沿和下降沿。

除了布尔型逻辑以外，具有16个SELogic控制方程计时器，以便省去外部计时器。每个计时器都有独立的延时起动和返回整定值（其中6个可整定到999,999周波，10个计时器可整定到16,000周波）。可将任何需要的元件编程到计时器的输入（例如：对一个电压元件进行计时），再将计时器输出用于跳闸、重合或其它控制逻辑。

六个独立整定值组增进了运行灵活性

继电器可保存六个整定值组。可通过接点输入、命令或其它可编程条件来选择运行整定值组。该特点使SEL-351A能够适应系统条件的变化。

当切换整定值组时，在切换继电器元件整定值的同时也切换了逻辑整定值。整定值组可用于各种不同的运行条件，如平行线路、电站维护期间、季节性运行、紧急事故、负荷或电源变化以及下级继电器整定值改变等等。

状态和跳闸信号指示LED

SEL-351A继电器包括16个状态和跳闸LED信号灯，它们位于前面板上。

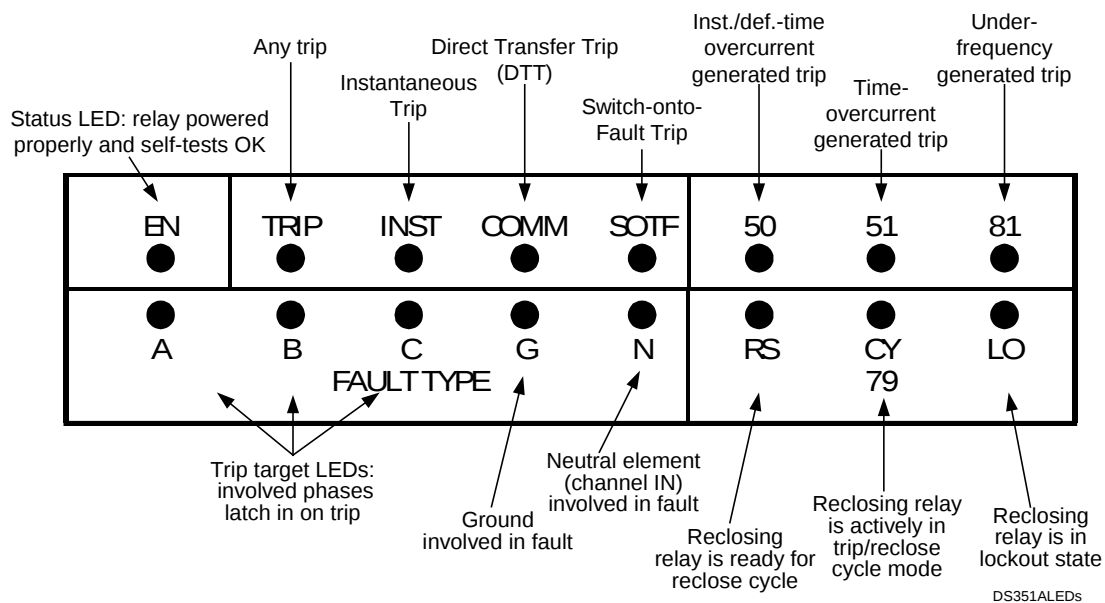


Figure 5: 状态和跳闸信号LED

接线图

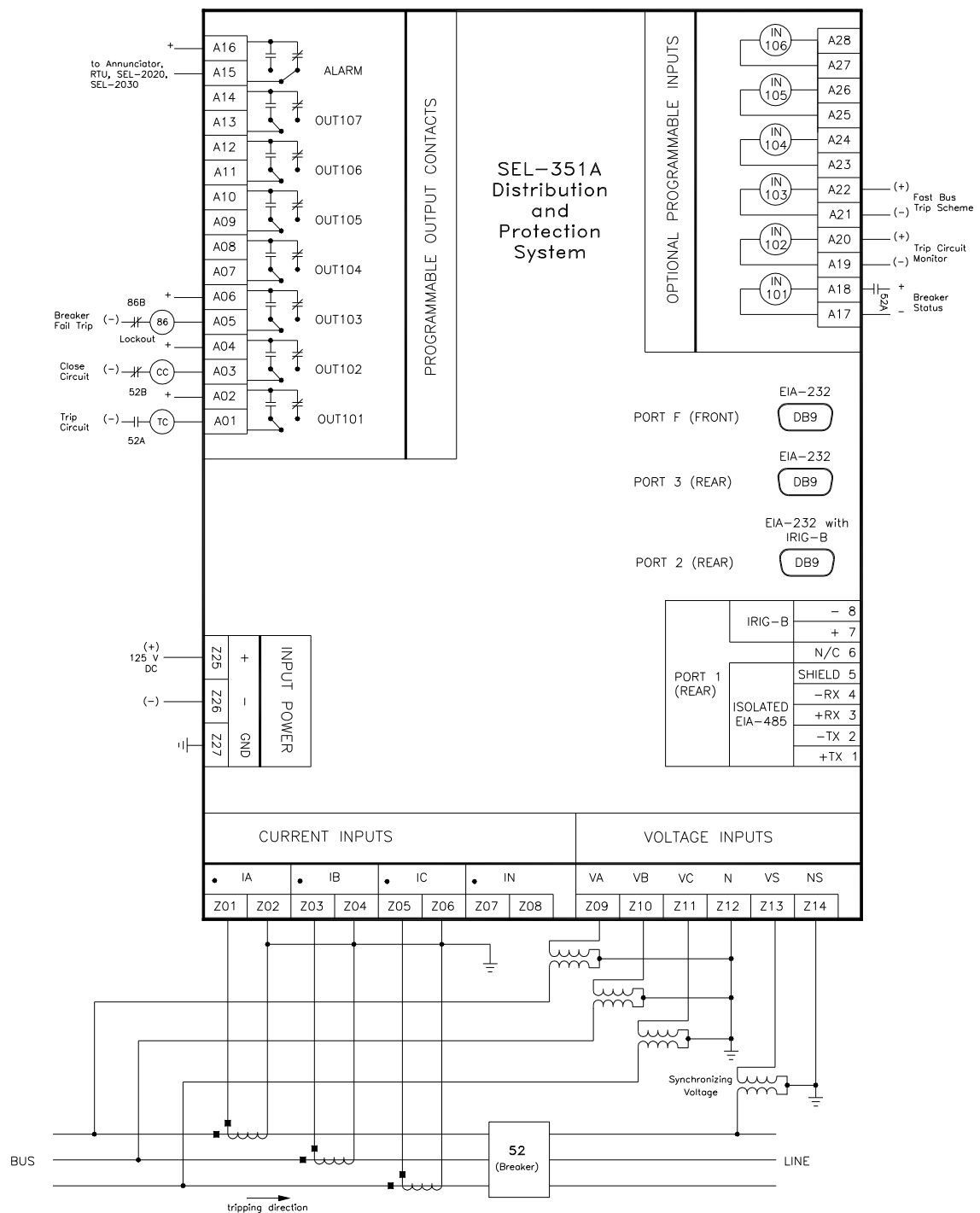


Figure 6: SEL-351A 接线图

结构图

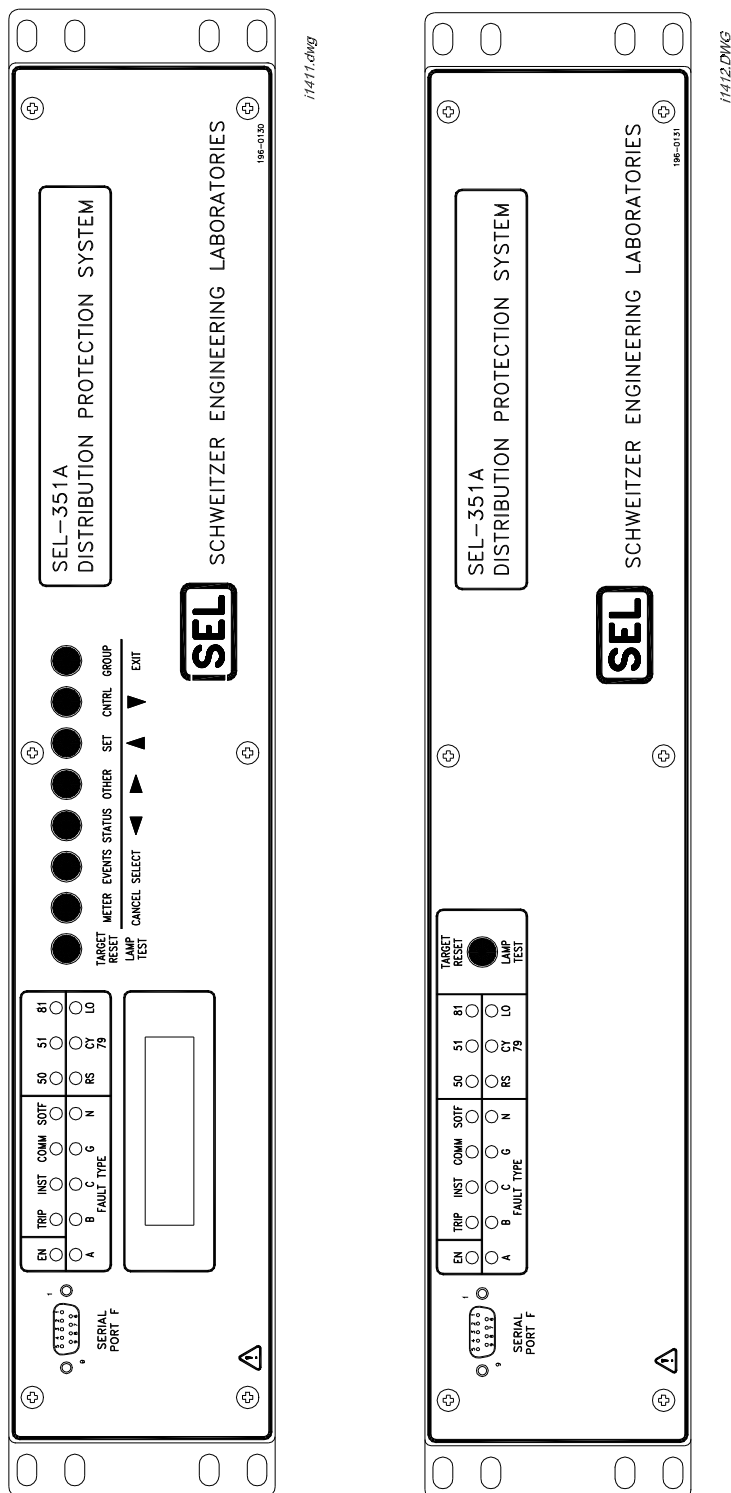
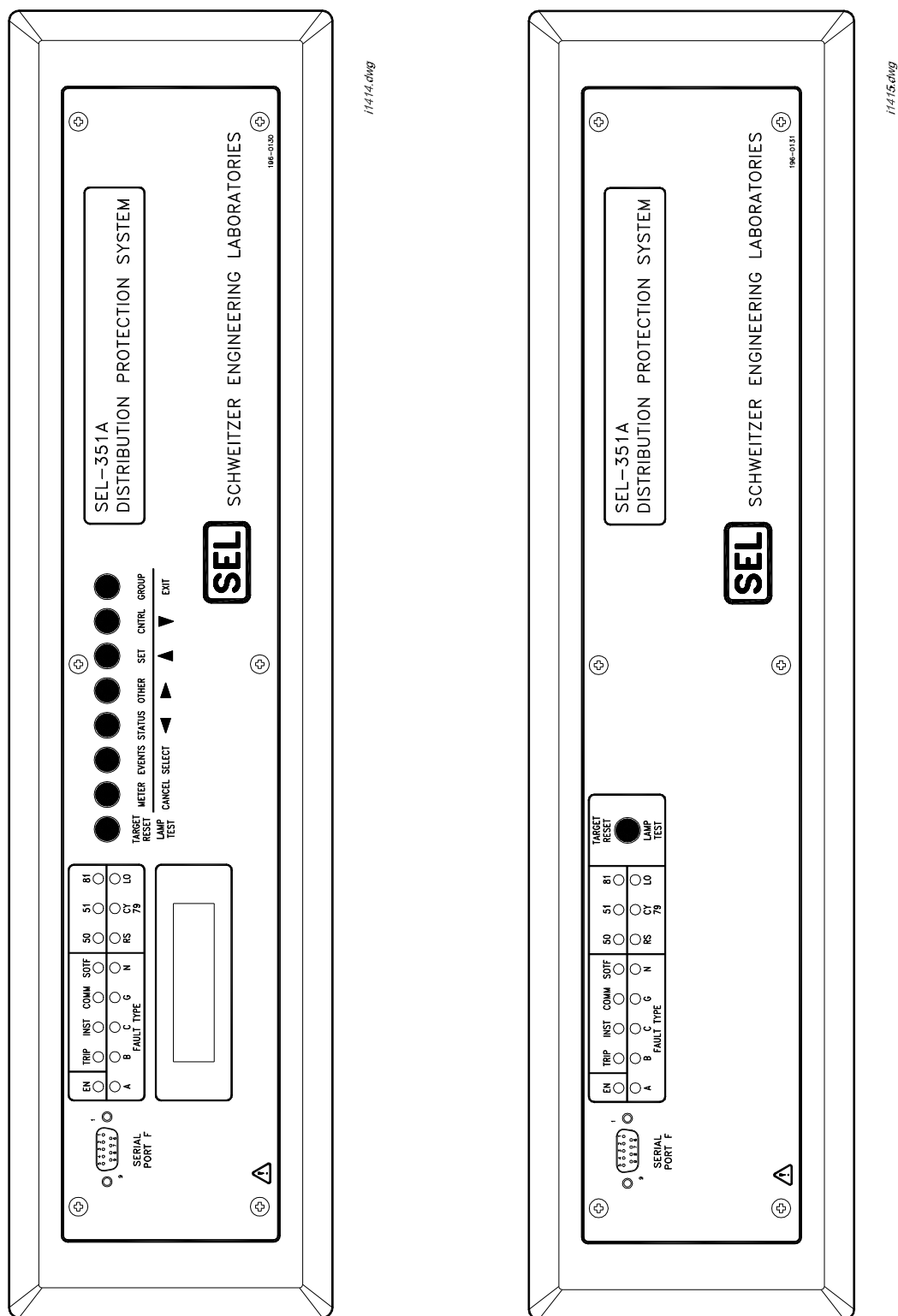


Figure 7: SEL-351A 继电器前面板图
(屏架安装继电器, 型号0351A00H-具有以及没有LCD)



继电器安装

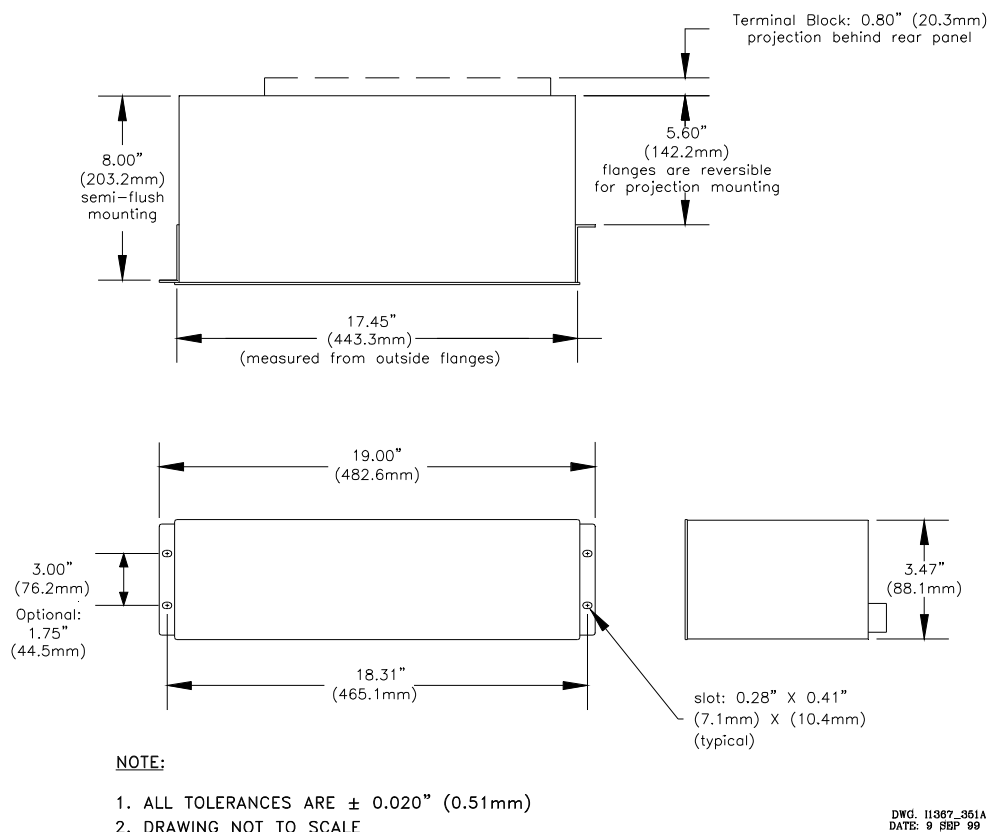
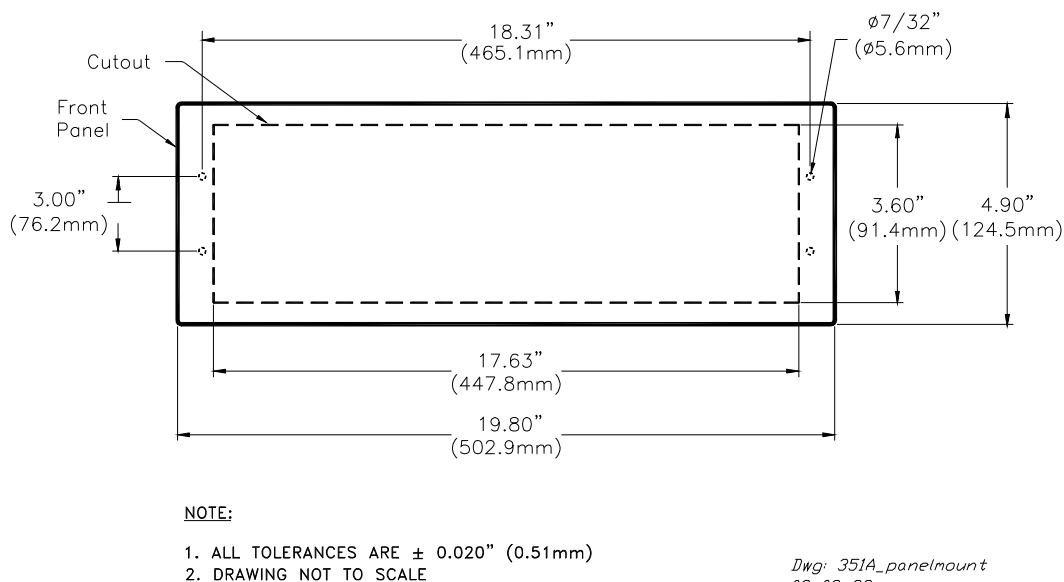


Figure 10: SEL-351A 继电器屏架安装继电器尺寸



**Figure 11: 屏面安装继电器的屏开孔和钻孔图
(型号0351A003 和 0351A004) (水平安装，垂直安装与之相同)**

图11的7/32" (5.6 mm)钻孔是为屏面安装继电器前面板背后突出的四个#10-32螺钉所用。这些螺钉可用于来紧固屏面安装继电器的盖板，屏面安装继电器是从屏前插入，从屏后紧固。

图10给出的屏柜安装继电器机箱尺寸同样适用于屏面安装继电器（柜和屏安装继电器的区别仅仅在于前面板-继电器机箱是相同的）。机箱具体尺寸如下：

机箱深度: 8.00" (203.2 mm)
 突出深度: 0.80" (20.3 mm)
 机箱宽度: 17.45" (443.3 mm)
 机箱高度: 3.47" (88.1 mm)

屏面安装继电器前面突出0.35" (8.9 mm)，这与柜面安装继电器有所区别。如图11所示，屏面安装继电器前面盖板的深度必须要能够容纳继电器的任何屏面开孔。

技术规范

微型继电器应该能够提供保护、监视、故障定位和自动化的组合功能。同时能够进行继电器自检。具体运行和功能要求如下：

相间故障过电流保护：继电器能综合相和负序过电流元件用于相间故障检测。为增加安全性，继电器提供方向元件、负荷入侵逻辑和控制能力（内部和外部）。

接地故障过电流保护：继电器能综合零序和中型点过电流元件用于接地故障检测。为增加安全性，继电器提供方向元件、负荷入侵逻辑和控制能力（内部和外部）。

相低压和过压元件：继电器能综合低压和过压元件用于保护和控制方案：如重合闸电压检测、电压断线逻辑、电容器组控制方案。

序电压元件：继电器能综合正序、负序和零序电压元件，并通过逻辑组合用于低压或过压应用。

低频和过频保护：继电器有六段低频/过频元件用于系统频率扰动检测。每段整定值都有独立的计时器，能够用于负荷减载或发电机跳闸方案。

自动重合闸控制：继电器有四次重合闸。内部有四个独立的重合闸计时器，一个重合后复归计时器和一个独立的闭锁后复归计时器。

同期检测：继电器包括两个同期检测元件，具有独立的最大角度整定值（例如，一个用于自动重合，一个用于手动合闸）。同期检测功能能够补偿断路器合闸时间以及两个电压源之间的相角差常数（相角差可整定为30°递增）。

与下级重合闸配合：继电器含有顺序配合逻辑，以避免对于线路重合闸外故障的跳闸。

事件报告和顺序事件记录器：继电器能够自动记录各种扰动事件。事件报告的长度可为15或30周波。报告中存储的信息有电流、电压、频率和继电器元件状态。它们都是存储在不丢失内存中。继电器同时也包含一个顺序事件记录器（SER），可以存储最近512个条目。触发一条SER的事件包括：输入输出的状态变化、继电器元件的启动/返回以及重合闸状态变化。

状态和跳闸信号LED：继电器包含16个状态和跳闸信号LED。



过负荷和不平衡告警：继电器包括用户可整定的需求量电流门槛用于相、负序、中性点以及零序需求量测量。包含热和滚动需求量测量两种测量方式。

断路器监视：继电器包含断路器损耗监视功能。需要提供一个用户编程的断路器监视曲线，以使用户能够定义断路器损耗曲线和整定值（分断电流kA和操作次数），这需要根据断路器生产厂商的建议。

变电站电源监视：继电器可测量并报告变电站电源电压，该电压取自继电器电源输入端子。两个用户可整定的门槛参数可以用于告警和控制。

故障测距：继电器包含故障测距算法，可以提供精确的故障位置估算，而不需要借助于通讯通道、特殊仪器或故障前信息。

自动化：继电器包括自动的本地和远方控制功能。16个本地控制元件可用于投退重合闸、跳合断路器等。16个远方控制逻辑点可用于通过串行口的SCADA类型的控制操作。16个自保持逻辑点可用来取代传统的自保持继电器。16个显示信息可以将用户信息显示在本地显示屏上。

继电器逻辑：继电器包含可编程逻辑功能，可使用户能够编程、配置各种保护、监视和控制方案。

通讯：继电器包含三个独立EIA-232串行口和一个EIA-485串行口用于外部通讯。

IRIG-B：继电器包含一个解调的IRIG-B时间同步信号输入口。

基本特性

注意： 不要用以下特性来订购SEL-351A继电器。欲定请参考实际定货信息清单。

交流电压输入	300 V _{L-N} 连续(可连接任何低于300Vac电压). 600 Vac 可维持10秒。
AC Voltage Inputs	功耗： 0.03 VA @ 67 V; 0.06 VA @ 120 V; 0.8 VA @ 300 V.

交流电流输入 5 A 额定: 15 A 连续, 500 A 1秒钟, 到100A线性对称。1250A 1周波。

功耗: 0.27 VA @ 5 A, 2.51 VA @ 15 A.

1 A 额定: 3 A 连续, 100 A 1秒钟, 到20A线性对称。250A 1周波。

功耗: 0.13 VA @ 1 A, 1.31 VA @ 3 A.

灵敏接地故障:

0.05 A 额定通道IN电流输入: 1.5 A 连续, 20 A 1秒钟, 到1.5A线性对称。100 A 1周波。

功耗: 0.0004 VA @ 0.05 A, 0.36 VA @ 1.5 A.

频率和相序 60/50 Hz 系统频率以及 ABC/ACB 相序均可由用户整定。
频率跟踪范围: 40.1 - 65 Hz (频率跟踪采用电压 V_A)。

输出接点 标准:

根据 IEC 255-0-20: 1974, 使用简单处理原则

6 A 连续通电

30 A 接通, 根据 IEEE C37.90 : 1989

100 A 可维持一秒钟

270 Vac/360 Vdc MOV 用于差分浪涌保护。

动作/返回时间: < 5 ms

分断能力(L/R = 40 ms):

48 V	0.5 A	10,000 次操作
------	-------	------------

125 V	0.3 A	10,000 次操作
-------	-------	------------

250 V	0.2 A	10,000 次操作
-------	-------	------------

循环能力(L/R = 40 ms):

48 V	0.5 A	2.5 次开闭操作/秒
------	-------	-------------

125 V	0.3 A	2.5 次开闭操作/秒
-------	-------	-------------

250 V	0.2 A	2.5 次开闭操作/秒
-------	-------	-------------

光电隔离输入额定值 250 Vdc: 动作电压 200 – 300 Vdc; 返回电压低于 150 Vdc
125 Vdc: 动作电压 105 – 150 Vdc; 返回电压低于 75 Vdc
110 Vdc: 动作电压 88 – 132 Vdc; 返回电压低于 66 Vdc
48 Vdc: 动作电压 38.4 – 60 Vdc; 返回电压低于 28.8 Vdc
24 Vdc: 动作电压 15 – 30 Vdc

当输入额定控制电压, 每个光电隔离输入所耗电为。

时间码输入 继电器可以从串口2或串口1接受解调的IRIG-B时间码输入。继电器可以与时间源同步在±5 ms 之内。

串行通讯 两个后面板和一个前面板EIA-232串行通讯口。一个后面板EIA-485串行通讯口。每个串行口波特率都可选择为: 300、1200、2400、4800、9600、19200、38400。

电源 125/250 V 电源: 85 - 350 Vdc 或 85 - 264 Vac; <15 W
24/48 V 电源: 20 - 60 Vdc; <15 W

尺寸 见图10和图11。

重量 13 lbs. (5.92 kg) — 2U 高度继电器 (rack unit)

常规绝缘测试 电流输入: 2500 Vac, 10秒。
电源、光电隔离输入和输出接点: 3000 Vdc, 10秒。
下面的 IEC 255-5 绝缘测试: 1977, 都在CE标志继电器上执行:
2500 Vac, 10 秒, 用于模拟量输入。
3100 Vdc, 10 秒, 用于电源、光电隔离输入和输出接点。

运行温度 -40° 到 185°F (-40° 到 +85°C) (型式试验).
(在-20°C 以下, LCD 对比度会削弱。)
IEC 68-2-1: 1990 基本环境测试程序, Part 2: Tests - Test Ad: 冷 (型式试验).
IEC 68-2-2: 1974 基本环境测试程序, Part 2: Tests - Test Bd: 干热 (型式试验).

环境 IEC 68-2-30: 1980 基本环境测试程序, Part 2: Tests, Test Db and guidance: 湿热, 循环 (12 + 12-小时循环), (六天型式试验).
IEC 529: 1989-11 外罩提供的保护等级 - IP30 (IP54, 如果前面板采用 SEL-9103前面板防尘保护的话 (型式试验), 仅仅适用于水平柜式安装继电器。)

射频干扰和冲击测试 IEEE C37.90.1 - 1989 IEEE 保护继电器及继电器系统的SWC试验 (3 kV 振荡, 5 kV 快速暂态) (型式试验).
IEEE C37.90.2 IEEE 继电器系统抗电磁辐射干扰试验试用标准, 10 V/m (型式试验).

例外:

- 5.5.2(2) 在频率为200每八倍频递增下进行。
- 5.5.3 不进行数字设备解调测试。
- 5.5.4 测试信号在模仿键控信号频率递增时关断。

IEC 801-4: 1988 工业过程测量以及控制设备电磁兼容性, Part 4: 电子快速暂态/冲击要求, 严重等级 4 (4 kV 在电源, 2 kV 在输入和输出) (型式试验).

IEC 255-22-1: 1988 测量继电器和保护设备的电子干扰测试, Part 1: 1 MHz 脉冲干扰测试。严重等级 3 (2.5 kV 共模, 1.0 kV 差模) (型式试验).

IEC 255-22-3: 1989 电子继电器, Section 3: 辐射电磁场干扰测试, 严重等级 3 (10 V/m) (型式试验).

IEC 255-22-4: 1992 测量继电器及保护设备的电子干扰测试, Section 4 - 快速暂态干扰测试 (型式试验)。

脉冲试验 IEC 255-5: 1977 电子继电器, Part 5: 电子继电器绝缘试验, Section 6: 绝缘测试, 等级 C (2500 Vac 在模拟量输入; 3000 Vdc在电源、接点输入和接点输出)。Section 8: 脉冲电压测试, 0.5 焦耳 5 kV (型式试验).

振动冲击实验 IEC 255-21-1: 1988 电子继电器, Part 21: 测量继电器和保护设备振动、冲击、碰撞以及地震试验, Section One – 振动测试 (正弦), 等级 1 (型式试验).

IEC 255-21-2: 1988 电子继电器, Part 21: 测量继电器和保护设备振动、冲击、碰撞以及地震试验, Section Two – 冲击和碰撞测试, 等级 1 (型式试验).

IEC 255-21-3: 1993 电子继电器, Part 21: 测量继电器和保护设备振动、冲击、碰撞以及地震试验, Section Three – 地震测试, 等级 2 (型式试验).

静电试验 IEC 255-22-2: 1996 测量继电器和保护设备的电子干扰试验, Section 2: 静电放电测试, 严重等级 4 (8 kV 除了串行口外的接点放电, 15 kV 所有其他点的空气放电) (型式试验).

处理特性

交流电压和电流输入 每个周波16点采样, 3 dB 低通滤波, 截止频率为560Hz。

数字滤波 低通模拟滤波后的一周波余弦。
滤波 (模拟加数字) 可排除直流分量和所有高于基波的谐波。

保护和控制处理 每周波四次。

继电器元件动作范围和精度

瞬时/定时限过电流元件

动作范围:	0.25 - 100.00 A, 0.01 A 步长 (5 A 额定) 1.00 - 170.00 A, 0.01 A 步长 (5 A 额定 – 对于相间元件) 0.05 - 20.00 A, 0.01 A 步长 (1 A 额定) 0.20 - 34.00 A, 0.01 A 步长 (1 A 额定 – 对于相间元件) 0.005 - 1.500 A, 0.001 A 步长 (0.05 A 额定 通道IN电流输入)
稳态动作精度:	± 0.05 A 和 $\pm 3\%$ of 整定值 (5 A 额定) ± 0.01 A 和 $\pm 3\%$ of 整定值 (1 A 额定) ± 1 mA 和 $\pm 5\%$ of 整定值 (0.05 A 额定通道IN电流输入)
暂态超越:	$\pm 5\%$ 动作值
延时:	0.00 - 16,000.00 周波, 0.25-周波 步长
计时器精度:	± 0.25 周波 和 $\pm 0.1\%$ 的整定值

反时限过电流元件

动作范围:	0.50 - 16.00 A, 0.01 A 步长 (5 A 额定) 0.10 - 3.20 A, 0.01 A 步长 (1 A 额定) 0.005 - 0.160 A, 0.001 A 步长 (0.05 A 额定 通道IN电流输入)
稳态动作精度:	± 0.05 A 和 $\pm 3\%$ 的整定值 (5 A 额定) ± 0.01 A 和 $\pm 3\%$ 的整定值 (1 A 额定) ± 1 mA 和 $\pm 5\%$ 的整定值 (0.05 A 额定 通道IN电流输入)
时标范围:	0.50- 15.00, 0.01 步长 (US) 0.05 - 1.00, 0.01 步长 (IEC)
曲线计时精度:	± 1.50 周波 和 $\pm 4\%$ 的曲线时间, 对于2到30倍整定值电流

低电压和过电压元件

动作范围:	0.00 - 300.00 V, 0.01 V 步长 (各种元件), 0.00 - 520.00 V, 0.01 V 步长 (相间元件)
稳态动作精度:	± 2 V 和 $\pm 5\%$ 的整定值
暂态超越:	$\pm 5\%$ 的动作值

同期检测元件

滑差频率动作范围:	0.005 - 0.500 Hz, 0.001 Hz 步长
滑差频率动作精度:	± 0.003 Hz
相角范围:	0 - 80°, 1° 步长
相角精度:	$\pm 2^\circ$

低频和过频元件

动作范围:	40.10 - 65.00 Hz, 0.01 Hz 步长
稳态加暂态超越:	± 0.01 Hz
延时:	2.00 - 16,000.00 周波, 0.25-周波 步长
计时器精度:	± 0.25 周波 和 $\pm 0.1\%$ 的整定值

计时器

动作范围:	0.00 - 999,999.00 周波, 0.25-周波 步长 (重合闸继电器 和一些可编程计时器) 0.00 - 16,000.00 周波, 0.25-周波 步长 (一些可编程和 其它各种计时器)
所有计时器动作和返回精度:	± 0.25 周波 和 $\pm 0.1\%$ 的整定值

变电站电源电压监视器

动作范围:	20 - 300 Vdc, 1 Vdc 步长
-------	------------------------

动作精度: $\pm 2\%$ 的整定值

表计精度

这里是指 20°C 和在额定系统频率下, 除非另外说明。

电压 $V_A, V_B, V_C,$ $V_S, 3V_0, V_1, V_2$	$\pm 0.2\%$ (67.0 - 300 V)																												
电流 I_A, I_B, I_C	$\pm 1 \text{ mA}$ 和 $\pm 0.1\%$ (0.5 - 10 A) (5 A 额定) $\pm 0.2 \text{ mA}$ 和 $\pm 0.1\%$ (0.1 - 2 A) (1 A 额定) 温度系数: $[(0.0002\%)/(^{\circ}\text{C})^2] * (\text{---}^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})^2$ (见下面举例)																												
电流 $I_N, I_1, 3I_0, 3I_2$	$\pm 0.05 \text{ A}$ 和 $\pm 3\%$ (0.5 - 100 A) (5 A 额定) $\pm 0.01 \text{ A}$ 和 $\pm 3\%$ (0.1 - 20 A) (1 A 额定) $\pm 1 \text{ mA}$ 和 $\pm 5\%$ (0.01 - 1.5 A) (0.05 A 额定 通道IN电流输入)																												
相角精度	$\pm 0.5^{\circ}$																												
MW / MVAR (A, B, C, 和三相; 5 A 额定; 星型连接电压)	精度 <u>(MW / MVAR)</u> <u>所处负荷角</u> 对于 $0.5 \text{ A} \leq \text{相电流} < 1.0 \text{ A}$: <table> <tr> <td>0.70% / -</td><td>0° 或 180° (单位功率因数)</td></tr> <tr> <td>0.75% / 6.50%</td><td>$\pm 8^{\circ}$ 或 $\pm 172^{\circ}$</td></tr> <tr> <td>1.00% / 2.00%</td><td>$\pm 30^{\circ}$ 或 $\pm 150^{\circ}$</td></tr> <tr> <td>1.50% / 1.50%</td><td>$\pm 45^{\circ}$ 或 $\pm 135^{\circ}$</td></tr> <tr> <td>2.00% / 1.00%</td><td>$\pm 60^{\circ}$ 或 $\pm 120^{\circ}$</td></tr> <tr> <td>6.50% / 0.75%</td><td>$\pm 82^{\circ}$ 或 $\pm 98^{\circ}$</td></tr> <tr> <td>- / 0.70%</td><td>$\pm 90^{\circ}$ (功率因数 = 0)</td></tr> </table> 对于相电流 $\geq 1.0 \text{ A}$: <table> <tr> <td>0.35% / -</td><td>0° 或 180° (单位功率因数)</td></tr> <tr> <td>0.40% / 6.00%</td><td>± 8 或 $\pm 172^{\circ}$</td></tr> <tr> <td>0.75% / 1.50%</td><td>$\pm 30^{\circ}$ 或 150°</td></tr> <tr> <td>1.00% / 1.00%</td><td>$\pm 45^{\circ}$ 或 $\pm 135^{\circ}$</td></tr> <tr> <td>1.50% / 0.75%</td><td>$\pm 60^{\circ}$ 或 $\pm 120^{\circ}$</td></tr> <tr> <td>6.00% / 0.40%</td><td>82° 或 $\pm 98^{\circ}$</td></tr> <tr> <td>- / 0.35%</td><td>$\pm 90^{\circ}$ (功率因数 = 0)</td></tr> </table>	0.70% / -	0° 或 180° (单位功率因数)	0.75% / 6.50%	$\pm 8^{\circ}$ 或 $\pm 172^{\circ}$	1.00% / 2.00%	$\pm 30^{\circ}$ 或 $\pm 150^{\circ}$	1.50% / 1.50%	$\pm 45^{\circ}$ 或 $\pm 135^{\circ}$	2.00% / 1.00%	$\pm 60^{\circ}$ 或 $\pm 120^{\circ}$	6.50% / 0.75%	$\pm 82^{\circ}$ 或 $\pm 98^{\circ}$	- / 0.70%	$\pm 90^{\circ}$ (功率因数 = 0)	0.35% / -	0° 或 180° (单位功率因数)	0.40% / 6.00%	± 8 或 $\pm 172^{\circ}$	0.75% / 1.50%	$\pm 30^{\circ}$ 或 150°	1.00% / 1.00%	$\pm 45^{\circ}$ 或 $\pm 135^{\circ}$	1.50% / 0.75%	$\pm 60^{\circ}$ 或 $\pm 120^{\circ}$	6.00% / 0.40%	82° 或 $\pm 98^{\circ}$	- / 0.35%	$\pm 90^{\circ}$ (功率因数 = 0)
0.70% / -	0° 或 180° (单位功率因数)																												
0.75% / 6.50%	$\pm 8^{\circ}$ 或 $\pm 172^{\circ}$																												
1.00% / 2.00%	$\pm 30^{\circ}$ 或 $\pm 150^{\circ}$																												
1.50% / 1.50%	$\pm 45^{\circ}$ 或 $\pm 135^{\circ}$																												
2.00% / 1.00%	$\pm 60^{\circ}$ 或 $\pm 120^{\circ}$																												
6.50% / 0.75%	$\pm 82^{\circ}$ 或 $\pm 98^{\circ}$																												
- / 0.70%	$\pm 90^{\circ}$ (功率因数 = 0)																												
0.35% / -	0° 或 180° (单位功率因数)																												
0.40% / 6.00%	± 8 或 $\pm 172^{\circ}$																												
0.75% / 1.50%	$\pm 30^{\circ}$ 或 150°																												
1.00% / 1.00%	$\pm 45^{\circ}$ 或 $\pm 135^{\circ}$																												
1.50% / 0.75%	$\pm 60^{\circ}$ 或 $\pm 120^{\circ}$																												
6.00% / 0.40%	82° 或 $\pm 98^{\circ}$																												
- / 0.35%	$\pm 90^{\circ}$ (功率因数 = 0)																												

表计精度计算举例:

对于温度为 40°C, 电流 I_A , I_B , 和 I_C 的 附加 误差为:

$$[(0.0002\%)/(^{\circ}\text{C})^2] \cdot (40^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})^2 = 0.08\%$$

技术支持

雇员拥有的Schweitzer工程实验有限公司一直致力于不断促使电力系统更安全、更可靠和更经济地运行。

我们感谢你对SEL产品的支持, 同时我们承诺给予你满意的服务。如果你有任何问题, 请与我们联系。

我们将保证提供快速、周到和专业的服务。

我们也希望能够收到有关新产品或产品更新的任何建议, 那将有助于我们更好地开展工作。



 **弘湃动力科技(上海)有限公司**
HotPash power technology (Shanghai) Co., Ltd.

地址: 上海市浦东新区杨高北路528号

电话: (+86) -21-6199 3988

传真: (+86) -21-6199 3977

E-mail: service@hotpash.com

Http: www.hotpash.com