



## 线路距离保护系统

### 具有三相/单相跳闸功能的快速传输线路保护

#### 主要优点

- 传输线路全功能保护系统 – 5段接地及相间保护，提供5种辅助纵联方案
- 使用多位通讯方案增强单相跳闸应用
- 易于满足稳定性要求 – 高速单相/三相跳闸和重合闸
- 在串联补偿线路上可实现可靠动作
- 可靠性世界范围内广泛接受，优良的性能源于多年的现场运行经验
- 在外部故障条件下安全动作
- 紧凑的结构设计降低安装空间要求 – 多功能装置集成保护与控制功能，装置还配有可编程按钮，状态指示LED以及通讯接口
- 节约维护成本并简化维护过程 – 模块化结构设计，通用硬件，即插即用模块，减少备品备件库存量，
- 应用具有极强的灵活性 – 多I/O选择，可编程逻辑（FlexLogic™），模块化设计，可以满足用户特殊的具有个性化的应用要求
- 缩短系统事件分析时间并实现成本降低 – 顺序事件报告，录波，数据记录，IRIG-B时间同步
- 使用快速通讯降低配线与安装成本 – 继电器间的输入与输出数据交换实现继电器与继电器联动
- 嵌入IEC61850规约 – 无需外配规约转换设备

#### 用途

- 用作任何电压等级的架空传输线路保护，包括串联补偿线路，可实施单相和三相跳闸
- 在一个半断路器配置方案或环形母线配置方案中，最多可实现四次单相/三相断路器自动重合闸
- 完全支持多个断路器应用方案（例如，环形母线，1 1/2断路器配置）

#### 特性

##### 保护和控制

- 五段相间与接地距离保护
- 纵联方案以及多段距离后备
- 失步跳闸与系统振荡闭锁
- 线路跳闸
- 相方向、中性点、负序过电流
- 具有双断路器自动重合闸和同步检测功能的单相或三相跳闸/重合方案
- 断路器失灵

##### 通讯

- 组网选择 – 以太网-光纤（可选择冗余配置），RS485
- 多规约 – IEC 61850，DNP 3.0，2级，Modbus RTU，Modbus TCP/IP，IEC 60870-5-104
- 输入与输出数据直接交换 – 通过通讯接口实现在对等UR继电器之间的二进制数据交换
- 通过使用通讯辅助方案（G.703，RS 422，C37.94）的直接数据接口简化纵联方案

##### 监视和测量

- 断路器状态监视，包括断路器拉弧电流（ $i^2t$ ）以及跳闸计数器
- 测量 – 电流，电压，功率，电能，频率
- 录波 – 每个周波64个采样，最多64次记录
- 事件记录 – 1024次带时间标签的事件记录，0.5毫秒数字输入扫描
- 数据记录 – 用户可选择采样速率，最多16个通道
- 故障测距

##### 用户接口和编程

- 就地访问通过前面板显示屏和小键盘实现，就地PC访问通过RS232接口实现
- 用户可编程就地显示屏，用户可编程LED和按钮
- 使用FlexLogic™，FlexCurves™和FlexElements™，实现用户个性化保护与控制功能
- 继电器配备EnerVista LaunchPad软件包 – 简化继电器的设置和编程过程
- 多种语言选择 – 法语，汉语，俄语选择



## 保护与控制

D60线路距离保护系统是一种微机式继电器。该继电器用于保护任何电压等级的传输线路，可执行3相或单相跳闸。D60继电器之中采用了技术先进的用于单相跳闸的选相元件，该选相元件已经顺利通过现场运行试验，试验证明它在500kV的系统中对于300ohm的故障表现出优良的动作特性。

作为UR系列继电器的一员，D60能够提供下列技术先进的保护与控制功能：

### 距离

D60提供5段相间与接地距离保护。这两个保护元件均可以实现动态的、100%记忆极化mho功

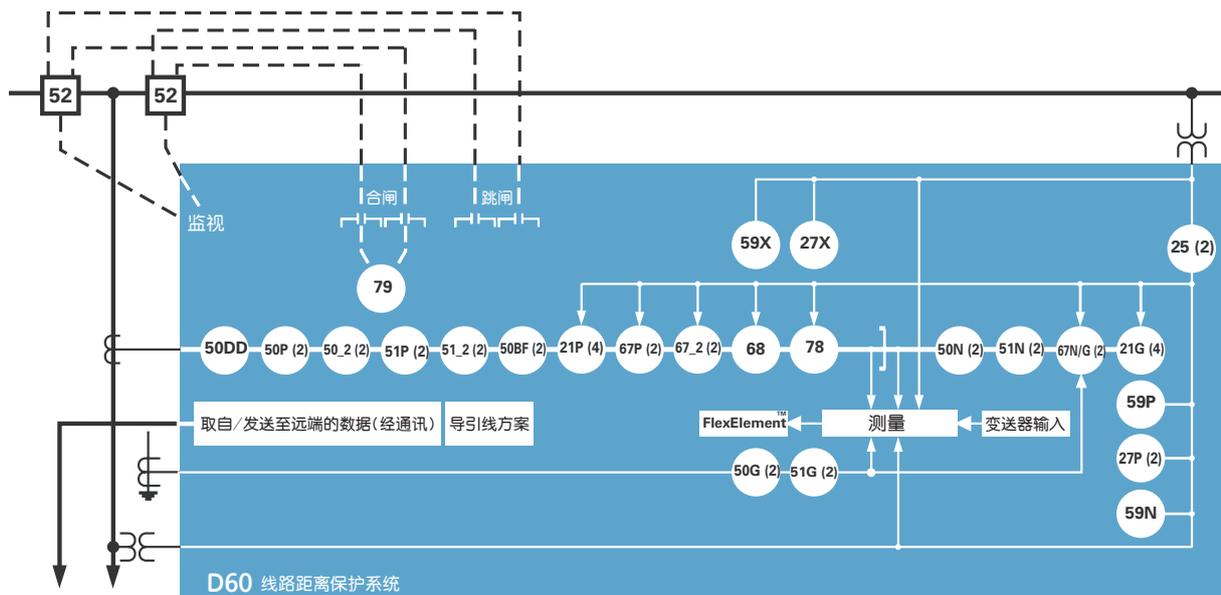
能或四边形功能。这两个保护功能通过独立的保护分段来选择。D60继电器具有的极高的应用灵活性，它可以单独配置和设置距离保护各段的几乎是每一个参数，参数的配置或设置以每段的方向为基础(正方向，反方向，无方向)，可以设置的参数包括：形状特性（mho，四边形），极化方式（零序，负序），范围，盲区，零序补偿，最大灵敏角等等。另外，使用FlexElements™并借助于用户化保护和控制元件可以建立起用户自定义的保护、控制以及报警功能，而且，使用用户可编程逻辑可以配置超越、扩展或补充等标准方案。

D60的无方向功能可以作为母线的后备保护或用作闭锁式纵联方案的启动信号。

Mho以及四边形功能都是使用的电抗检测原理，电抗的极化以零序电流为基础。在重负荷的线路上发生接地故障情况下，这种原理能够提供超常的安全性。附加的方向功能与基本距离比较器集成在一起增加方向的完整性。如果使用容性电压互感器，电压滤波功能可以提供优于5%的暂态超越。

D60之中配备具有电抗接地距离特性的先进的接地保护。D60的接地距离四边形功能可以在具有较小线路阻抗角的系统中，也可以应用在其零序和负序等效网络上具有高度非同次性的系统之中。D60给用户在零序电流极化和负序电流极化之间提供一种选择。该特性的典型应用是低电压配电路或地下电缆系统。

## 功能框图

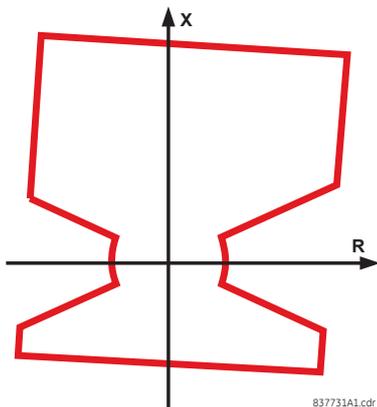


837709AE.CDR

ANSI设备号和功能

设备号	功能	设备号	功能
21G	接地距离	51P	相延时过流
21P	相间距离	51_2	负序延时过流
25	同期检测	52	AC断路器
27P	相欠电压	59N	中性点过压
27X	辅助欠电压	59P	相过压
50BF	断路器失灵	59X	辅助过压
50DD	电流扰动检测	59_2	负序过压
50G	接地瞬时过流	67N	中性点方向过流
50N	中性点瞬时过流	67P	相方向过流
50P	相瞬时过流	67_2	负序方向过流
50_2	负序瞬时过流	68	系统振荡闭锁
51G	接地延时过流	78	失步跳闸
51N	中性点延时过流	79	自动重合闸

接地距离保护可以补偿并联线路间的互耦作用。自零序和互零序补偿系数对于每段可以单独设定。在该保护之中，当保护原则和规程需要时，可以使用四边形和负荷侵占特性的整个第三段作为远后备保护。



依据负荷侵占功能监视四边形特性

相间与接地距离保护的所有各段均具有可逆性而且它们也可以单独配置。世界范围内大量的应用（最高电压等级的应用为765kV）证明，当与CVT以及高端SIR配合使用时，D60保护1段具有超凡的测量精度。

### 应用于串联补偿线路

D60可以安全可靠地应用于串联补偿线路或应用于串联补偿线路的相邻线路。D60保护继电器依靠记忆极化实现方向统一，它使用极化电压上的一个偏移量实现精确的接地方向过电流功能。该继电器通过改变设置也可以用于非补偿线路中方案，并且该继电器还可以通过一个嵌入在距离保护功能中的自适应机构对范围进行相应的调整，这样一来，尽管存在次同步振荡和视在阻抗上的串联电容器的影响，安全性依然可以得到保证。

### D60与电力变压器

相间距离保护可以用于检测背后任何类型3相星形/三角形变压器的故障，这样就使得D60可以用作发电机的后备保护。VT和CT可以独立地安装在变压器的任何一侧。该继电器可以对变压器的接线自动进行补偿，以确保对于任何类型故障精度范围。相间距离元件可以补偿区内电力变压器（参见根据负荷侵占监控四边形特性功能）。

### 通讯辅助（纵联）方案

在D60之中配备了五种通用型的保护通讯信号（导引）方案：

- 直接欠范围传输跳闸（DUTT）
- 允许欠范围传输跳闸（PUTT）
- 允许过范围传输跳闸（POTT）
- 混合允许过范围传输跳闸（HYB POTT）（这里包括了允许反射和暂态闭锁）
- 方向比较闭锁方案

这里所列出的所有通讯辅助方案均可以通过编程以适于1、2、或4位的用户通讯。

### 失步跳闸和系统振荡闭锁

在系统振荡期间闭锁功能对所选择的保护元件进行制动。跳闸可以设置为瞬时或延时。在选择延时的情况下当电流幅值低时出口跳闸，这样可以避免对断路器产生过应力。

### 线路跳闸

线路动作功能使用的是低电流和欠电压信号的结合来识别无压线路（线路端开路）。这里配备三个瞬时过电流元件，它们用来识别已经无压的线路又被合到故障上。除近区故障之外，其它故障均可以使用距离元件来识别。

### 同期检测

同期检测元件的典型应用场合是系统的两个部分至少通过系统中的另外一个点相连接，它们的连接是通过一个或多个断路器的合闸实现的。D60能够提供所需要的电压源输入，数字输入和数字输出，以及相关元件来监视两个断路器之间的电压幅值差、相角差和频率差，以便执行同期检测。在一个半断路器或者环形母线系统中，使用D60可以对相关线路的断路器实施完全独立的控制。

### 自动重合闸

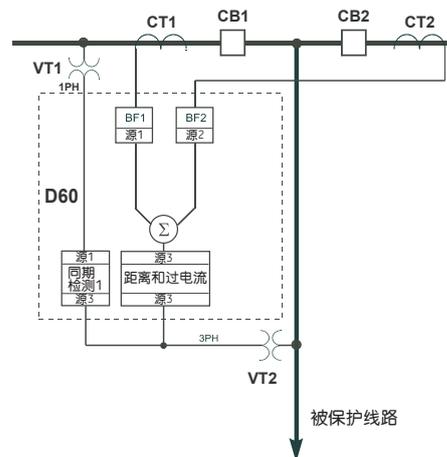
D60配备了单相或三相四次自动重合闸，该重合闸可以同时控制两个断路器并可以执行顺序重合。该自动重合闸适用于配备单相模式或三相模式操作断路器的传输线路而且系统之中配置一个或两个断路器。自动重合闸提供四组可选择程序，这些程序可以实现一次到四次的重合。

### 断路器失灵

断路器失灵功能用于确定一个接受跳闸指令的断路器在规定时间内是否还没有将故障清除，如果确定故障未被清除，那么，就必须执行附加的跳闸。D60提供了所需要的电流源输入，数字输入和数字输出并提供相关元件来执行两个独立的断路器失灵保护功能。失灵的启动和闭锁通过输入触点或外部通讯接口执行，当线路与变电站的连接方式是一个半开关或环形母线配置，那么，使用D60就可以对相对于线路的断路器执行完全独立的断路器失灵控制。

### 多断路器配置

D60支持多断路器的母线配置，例如，一个半断路器配置或环形母线配置。D60可以提供双断路器自动重合闸，双同期检测元件和双独立的断路器失灵元件。D60可以单独接入最多4个CT，而这些CT在线路两端又可以总和连接起来。当发生可能伴有CT饱和的外部故障时，D60可以提供安全可靠的操作。



D60在一个断路器配置中的应用范例

## 单相跳闸

D60可以用于单相跳闸模式，该继电器使用了具有现代技术发展水平的选相算法，该算法甚至在弱馈入条件下也能够提供快速准确的故障类型识别。适用于单相跳闸的纵联方案为使用一位、两位或四位信息发送允许跳闸/闭锁跳闸信号提供了一种选择。这样就实现了终端继电器之间的更多信息的共享并提高了远距离故障单相跳闸的精度。在D60之中嵌入了一种方便快捷的跳闸功能，该功能可以对单相跳闸方案中关键元件动作进行协调。

## 监视和测量

D60包括了对所有AC信号的高精度测量和记录。电压、电流以及功率测量是继电器的标准配置功能。电流参数测量还包括总波形有效值、或基波频率有效值以及角度值（向量）。

诸如录波、事件记录和数据记录等诊断功能与EnerVista软件工具的结合使用大大缩短了故障排除时间并简化了报告的生成过程。

## 录波

D60最多可以配置64个录波通道，用于监视任何物理I/O点或内部数字和模拟变量。波形追踪功能以及数字状态显示功能可以提供电力系统的可视显示，并提供特定跳闸事件期间捕捉的操作数据显示。采样速率最高为每个周波64次采样，而且D60中还可以存储64个故障记录。

## 事件记录

用0.5ms数字输入扫描速率捕捉最近的1024次事件，并提供SOE（顺序事件）记录功能。使用EnerVista软件工具可以综合并整理来自多个装置的事件记录，并使用IRIG-B时间同步特性对系统中UR继电器的所有事件记录进行时间同步，以便实现更精确的故障分析和更快捷的故障排除。

## 数据记录

基本运行数据配备16个数据记录通道，用户可以配置这些通道的采样率（从1秒至1个小时）。所有数据都存储在非易失性存储器之中，所以，这些数据在装置失电的情况下也不会丢失。通过EnerVista软件工具，所记录的数据可以非常容易地被检索，以便进行数据查看和分析。

## 断路器工况监视

D60的断路器工况监视功能具备追踪断路器每相触点磨损状况（arc）的能力，它可以通过模拟I/O监视断路器辅助系统，通过数字计数器监视断路器的操作，使用D60可以执行断路器工况的基本监视功能。D60可以发出早期警告，甚至它可以以最大门槛值为基础执行操作（最大门槛值需根据断路器生产商给出的断路器技术要求确定）。特别应当提到的是，断路器每相的拉弧电流（ $I^2t$ ）可以就地也可以远方测量，测量数据可以存储在录波文件之中，也可以存储在数据记录之中。

## 用户接口与编程

D60前面板配备功能强大的就地人机接口。就地显示用于监视、状态信息、故障诊断以及控制器配置。当用户设定的条件满足时，用户可以配置信息（文本信息与被激活数据的结合）就可以显示出来。小键盘的使用方便了继电器设定值的访问和修改。

使用装置上提供的48个用户可编程LED可以取代外部信号等装置，这些LED可用于显示重要的状态信息。另外，装置上还配有14个预先编程的LED及用户化LED标签。

装置的前面板上还提供一个用于就地PC访问的RS232接口，该接口与EnerVista Launchpad软件配合使用可以实现对继电器方便快捷的访问。如果使用以太网接口，就可以通过网络更加容易地访问继电器。

## 用户可编程按钮

使用用户可编程按钮可执行手动控制、操作断路器或闭锁功能。通过使用由可编程按钮控制的机械锁定输出可以取代外部开关及双位置继电器。随D60供货可提供7个可编程控制按钮（3个为标准配置、另外4个为可选配置）和12个外型较大的用户可编程按钮（可选配置）。每个按钮的控制作用均可通过编程实现，而且按钮操作可直接记录到事件顺序记录中。该记录对于故障排除起到一种辅助作用。按钮可以加注标签，其功能清晰可见。

## 多语言

D60支持多种语言。就地显示屏、前面板、EnerVista setup软件以及产品使用手册之中均提供法文、中文、俄文选项。在就地显示屏上很容易就可以在英文和用户选择语言之间进行切换。

FlexLogic™, FlexElements™, FlexCurves™

D60配有功能强大的配置和编程工具。其中包括：

- FlexLogic™：简化D60的编程及使用，并实现强大而灵活的保护和控制解决方案；
- FlexElements™：用户自定义保护功能；
- FlexCurves™：定义附加的用户曲线形式。

## 多个定值设置组

D60配备的非易失性存储器中存储六组独立的定值设置组。D60配备的一种易于使用且完全可编程的机构负责即时切换启用的整定值。多个定值设置组适用于所有保护元件。

## 通讯

D60支持多种通讯媒介和规约，兼容新的和现有的通讯设备与设施。

组网选择包含光纤以太网（可选择冗余配置）和RS485接口。随着高速的用于继电器间通讯的LAN网的出现，可以借助LAN网通过远方I/O传送装置之间的控制信号，这样的通讯方式将省去大量的内部控制接线。

D60支持的规约包含IEC61850, DNP 3.0, Modbus RTU, Modbus TCP/IP和IEC60870-5-104。这些规约的使用使D60与变电站自动化系统的连接变得简单易行，而且，这些规约集成在D60内部无需外部的规约转换设备。

## 与嵌入式IEC61850规约的互操作性

IEC 61850是一种新的国际标准，它适用于变电站中智能设备间信息交换及互操作方案。使用符合IEC 61850标准要求的D60可使变电站的保护和控制应用降低成本并简化工程设计、调试运行及维护过程。在执行UCA2.0的7年过程中，GE公司一直处于领先地位，而现在GE公司又率先开始采用IEC61850标准。

IEC61850标准的采用实现多厂商IED装置的无缝连接。除装置的互操作性外，这些规约还被设计成通过LAN而不是通过至RTU的分散布线对变电站进行控制。以太网上点对点的通讯方式实现对若干个IED的分布式控制，而这种控制方式无需RTU对远方SCADA主站的连接。高速的信息传输省去大量昂贵的硬件连接。

## 直接I/O通信

这一功能实现若干个UR IED之间通过专用的光纤（单模或多模）、RS422、G703或C37.94接口交换二进制数据。由于在这种方案中IED是采用一个环形或冗余（双）环形的直接连接，因而无需切换设备。

## EnerVista™

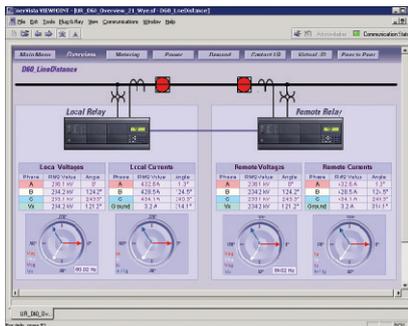
EnerVista™是一套工业领域处于领先地位的软件程序，它可以简化D60应用中的各个方面。它成为实时监视输电线路状态和查看由D60测量的任何电量值的多用途工具。EnerVista™软件中配有功能强大的COMTRADE工具和事件顺序查看器，它们具有分析任何故障原因的能力。EnerVista™软件随D60供货。

## EnerVista™ LaunchPad

EnerVista™ LaunchPad是一个功能强大的软件包，它向用户提供配置和维护所有GE Multilin产品所需的全部设置和支持工具。该软件包中还包括一个文件档案系统，该系统确保所有手册、应用记录和其他必要的文件可以及时更新，并在需要时随手可得。

## Viewpoint Monitoring

Viewpoint Monitoring是一套功能强大的应用程序，它可以提供变电站应用中所需的监视、控制、趋势、报警和故障数据记录功能。这一简单易用的程序可以在几分钟之内配置为具有完全的可视性，借助于此软件，还可以对所有GE Multilin装置的事件记录和波形文件进行控制、自动检索和存档。



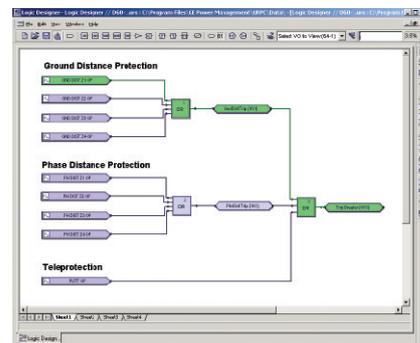
监视输电线路状态并监视所有测量的电气量

## Viewpoint Engineer

Viewpoint Engineer是一套软件工具，它的使用可以缩短编程、试验和调试UR继电器所需的时间。图形化FlexLogic™编辑器提高编程UR装置的效率，它可以把控制图的生成、逻辑存档和继电器编程变为一个简单的步骤。实时FlexLogic™分析器简化调试过程和故障排除过程，它可以在方程改变状态时显示每一部分的状态。

## Viewpoint Maintenance

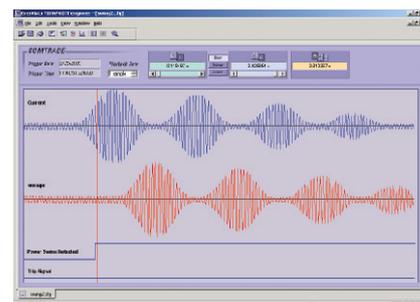
Viewpoint Maintenance是一套软件工具，该软件工具专门为维护人员设计。该软件可以用于对完成调试的GE Multilin装置进行故障诊断、维护和故障排除。仅仅点击一下鼠标，该软件就会提供给用户一个简化的报告，报告中将示出电力系统任何故障或问题原因。该软件的使用可以提高继电器的安全性能，它可以把装置配置发生的任何改变都编辑成文档形式并形成报告。



通过实时监视逻辑状态简化了D60的试运行过程

## EnerVista™ Integrator

EnerVista™ Integrator是一套软件工具，该软件工具用于把GE Multilin装置测量的数据发送给新的或现有的HMI、SCADA或DCS系统。该软件可以大大缩短把GE Multilin装置并入能量管理或电厂操作系统所需要的时间。软件中还包括一种工具，该工具可以检测到由所有继电器创建的任何新的事件和新波形文件并可以把它们存储在一个永久性历史文档之中，该文档可给出一个全站的事件顺序记录。

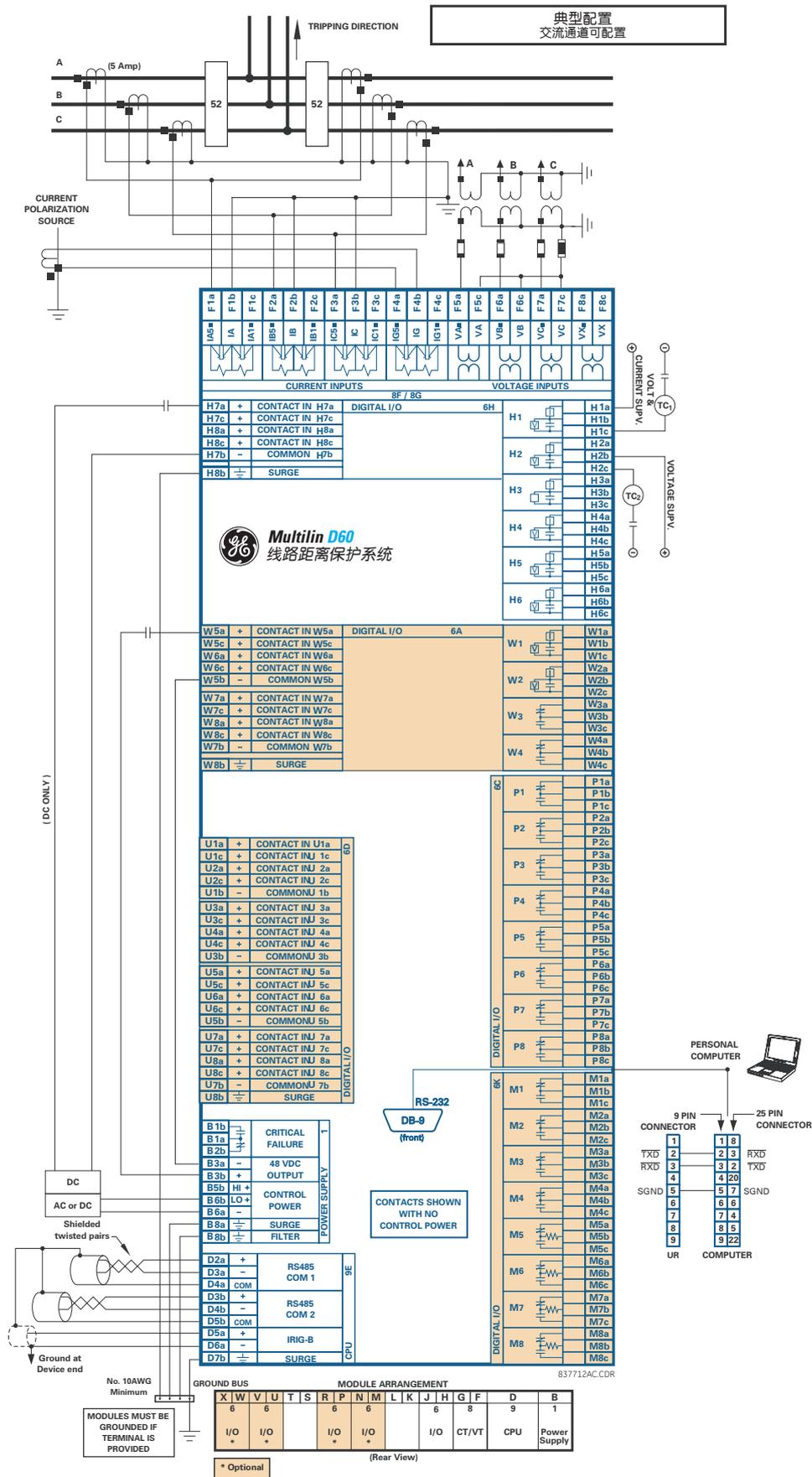


分析由您的D60自动检索并存档的波形数据

## D60技术规范指南

欲获得D60技术规范指南，请访问：[www.GEMultilin.com/specs](http://www.GEMultilin.com/specs)，或发送传真至：905-201-2098或发送电子邮件至：[literature.multilin@ge.com](mailto:literature.multilin@ge.com)

典型接线



# 订货

基本单元	D60	**	-H	*	*-F**	-H**	M**	-P**	-U**	-W**	#**	
CPU	E	G	H	F	F**	H**	M**	P**	U**	W**	#**	全尺寸水平安装 减小尺寸垂直安装
软件选择	00	01	02	03	05							基本单元 RS485+RS485 RS485+10BaseF RS485+冗余10BaseF 无软件选择 以太网全球数据 一个半断路器软件 (在M插槽需要插第2个DSP) IEC61850 一个半断路器软件 (在M插槽需要插第2个DSP), IEC61850
安装			H	V	F							水平安装 (19"机箱) 垂直 (3/4尺寸)
用户接口					C	P	A	B	D	G	R	英文, 配有4小和12大可编程按钮 中文, 配有4小和12大可编程按钮 中文, 配有4小和12大可编程按钮 日文, 配有4小和12大可编程按钮 俄文, 配有4小和12大可编程按钮
电源					H	L						125/250 V AC/DC 125/250 V AC/DC, 配冗余125/250 V AC/DC电源 24-48 V (仅DC)
CT/VT DSP							8F	8G				标准4CT/4VT 4CT/4VT (1个灵敏接地)
数字I/O							XX	XX	XX	XX	XX	无模块 4个静态 (无监视) MOSFET输出 4个静态 (电压带电流选择) MOSFET输出 4个静态 (电流带电压选择) MOSFET输出 14个A型 (无监视) 可锁定输出 8个A型 (无监视) 输出 2个A型 (电压带电流选择) 和2个C型输出, 8个数字输入 2个A型 (电压带电流选择) 和4个C型输出, 4个数字输入 8个C型输出 16个数字输入 4个C型输出, 8个数字输入 8个快速C型输出 4个A型 (电压带电流选择) 输出, 8个数字输入 6个A型 (电压带电流选择) 输出, 4个数字输入 4个C型/64个快速C型输出 2个A型 (电流带电压选择) 和2个C型输出, 8个数字输入 2个A型 (电流带电压选择) 和4个C型输出, 4个数字输入 4个A型 (电流带电压选择) 输出, 8个数字输入 6个A型 (电流带电压选择) 输出, 4个数字输入 2个A型 (无监视) 和2个C型输出, 8个数字输入 2个A型 (无监视) 和4个C型输出, 4个数字输入 4个A型 (无监视) 输出, 8个数字输入 6个A型 (无监视) 输出, 4个数字输入
变送器I/O							5A	5A	5A	5A	5A	4个dcmA输入, 4 dcmA输出 8个RTD输入
最多选择3个							5C	5C	5C	5C	5C	4个RTD输入, 4 dcmA输出 4个dcmA输入, 4个RTD输入 8个dcmA输入
继电器间通讯												2A C37.94SM, 1300nm单模, ELED, 1通道单模 2B C37.94SM, 1300nm单模, ELED, 2通道单模 7A 820 nm, 多模, LED, 1通道 7B 1300 nm, 多模, LED, 1通道 7C 1300 nm, 单模, ELED, 1通道 7D 1300 nm, 单模, LASER, 1通道 7H 820 nm, 多模, LED, 2通道 7I 1300 nm, 多模, LED, 2通道 7J 1300 nm, 单模, ELED, 2通道 7K 1300 nm, 单模, LASER, 2通道 7M 通道1-RS422; 通道2-1300 nm, 多模, LED 7R G.703, 1通道 7S G.703, 2通道 7T RS422, 1通道 7W RS422, 2通道 73 1550 nm, 单模式, LASER, 2通道 75 通道1-G.703; 通道2-1550nm, 单模LASER 76 IEEE C37.94, 820 nm, 多模, LED, 1通道 77 IEEE C37.94, 820 nm, 多模, LED, 2通道
(如果选择冗余电源使用U槽)												

**订货说明:** 本订货码对于UR硬件最新的版本以及4.0或更新的固件有效。早期版本的硬件以及固件仍然可用, 也通过正常的订货渠道订购。升级组件也可以供货, 想要在新型号中使用先进功能的用户可订购升级组件。  
欲取得最新的订货信息请访问GE Multilin在线商场 ([www.GEMultilin.com/onlinestore](http://www.GEMultilin.com/onlinestore))。

**规约说明:** 从固件4.4开始, IEC 61850 取代UCA 2.0。对于依然需要UCA 2.0规约的应用情况请在订货时特别订购v4.4 UR之前的固件版本。

**附件:** 交互式UR培训CD-ROM可以供货, 请访问[www.GEMultilin.com/trainingcd](http://www.GEMultilin.com/trainingcd)网站订购。

