



# F60

## 馈线保护系统

集成馈线保护、控制、监视和测量功能

### 主要优点

- 无与伦比的可靠性/安全性 - 下垂导线检测
- 可靠的分布式发电互连系统保护
- 高可靠性和高安全性 - 高性能源于多年的现场运行经验
- 高效灵活的信息访问 - 多种通讯方式选择与多种通讯规约选择
- 断路器监视 - 通过模拟I/O、大范围的测量、断路器拉弧电流监视和跳闸计数器执行断路器工况监视
- 使用高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间的互操作
- 设计紧凑减少安装空间 - 多功能装置集成保护和控制功能、并配有可编程按钮、状态指示LED和通讯接口
- 维护过程简化、维护成本降低 - 模块化设计、公共硬件，即插即用模块，减少备品备件的库存、
- 应用灵活 - 多I/O选择、可编程逻辑（FlexLogic™）、模块化设计，可以满足用户化的特殊要求
- 缩短系统事件分析时间并降低成本- 事件顺序报告、录波、数据记录、IRIG-B时间同步
- 内置IEC 61850 规约 - 无需外部规约转换设备

### 用途

- 配电系统馈线主保护
- 独立应用或作为变电站自动化控制系统中的元件使用
- 通过远方I/O功能实现配电层联锁方案
- 切换方案（母线切换方案）
- 基于频率元件的甩负荷方案

### 特性

#### 保护和控制

- 下垂导线检测 - 高阻抗故障
- 相间、中性点、接地或灵敏接地以及具有方向控制功能的负序IO（瞬时过电流）和TOC（延时过电流）
- 灵敏方向功率
- 断路器失灵
- 断路器控制
- 4次自动重合闸（具有同期检查功能）
- 最多可配置80个数字输入和56个数字输出
- 变送器I/O(RTD, dcmA)

#### 通讯

- 组网选择 - 光纤以太网（冗余选择），RS485,RS422,G.703,C37.94
- 多种规约 - IEC 61850,DNP 3.0 2级,Modbus RTU,Modbus TCP/IP,IEC 60870-5-104,以太网全球数据（EGD）
- 输入/输出直接交换 - UR继电器间的二进制数据交换

#### 监视和测量

- 测量 - 电流、电压、功率、电能、频率、电压及电流谐波、需量（电流、功率）
- 录波 - 每个周波64次采样,最多64次记录
- 事件记录 - 1024次带时间标记的事件记录,0.5秒数据输入扫描
- 数据记录 - 用户可选择采样速率,最多16个通道
- 故障测距

#### 用户接口与编程

- 就地访问通过前面板显示屏和小键盘,就地PC访问通过RS232接口
- 用户可编程就地显示、LED和按钮
- 使用FlexLogic™、FlexCurves™和FlexElements™,实现用户化保护与控制功能
- 继电器配备EnerVista LaunchPad软件包 - 简化继电器的配置过程和编程过程
- 多种语言选择 - 法文、中文、俄文选择



GE Consumer & Industrial  
Multilin

## 保护和控制

F60馈线保护系统是一种集成式保护装置，它以其经济且精巧的设计结构可为馈线同时提供保护、控制、监视和测量。作为UR系列继电器的一员，F60的特点如下：高性能保护功能、可扩展的I/O选择、集成监视和测量功能、高速通讯和强大的编程及配置能力。

F60能够快速并准确地执行变电站自动化应用所必须的可编程逻辑。F60使用了由多个逻辑元件支持的图形化可编程工具，该工具使F60的使用与配置变得简单易行。

适于F60完成的保护和控制功能包括：

- 配电馈线的主保护
- 母线自动切换方案
- 配电层甩负荷方案
- 配电系统中高阻抗故障检测

F60配备多个经过多年现场运行考验的保护元件，其保护和控制功能包括：

## 下垂导线(HI-Z)保护

Hi-Z 元件是GE Multilin独有的保护元件，它可以对由下垂导线引起的故障提供快速且可靠检测。由于此类故障的故障电流较小，所以不能通过传统的过流保护来检测。该保护元件的算法独特且该算法已经得到现场运行的验证。它是一种人工智能型算法，它能够保证可靠安全操作，同时该算法通过更快速地检测危险情况的存在进一步提高了系统的安全性。该保护功能也可用于检测拉弧故障。试验数据和现场运行数据表明：F60具有极高的安全性（高阻抗故障检测正确率可达90%）和极高的可靠性（60%的检测率）。

## 过电流保护

IOC和TOC功能可用于相间、中性点和接地/灵敏接地电流保护。继电器配备了多条标准时间曲线和4条用户可编程曲线。相TOC元件还具有电压制动功能，该功能可在需要时启用。

## 灵敏接地输入

F60的CT/VT模块可在订货时选择配备灵敏接地电流输入，该输入可为高阻抗接地系统提供接地故障保护。这对于使用残余CT连接来检测接地故障方案尤为重要。

## 电压元件

F60包括以下电压和频率元件：

- 相间欠电压/过电压元件（每个元件都具有三个独立的相欠/过电压单元）
- 辅助欠电压/过电压元件
- 中性点过电压元件

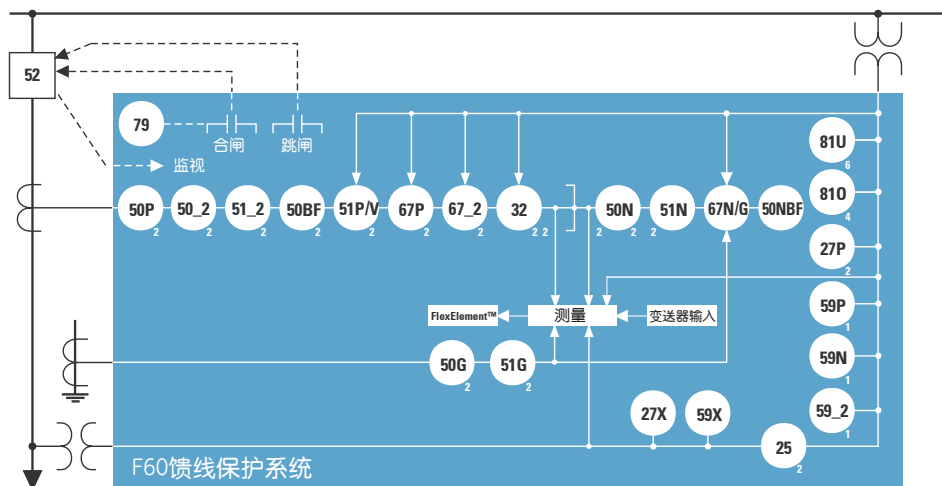
## 频率元件

F60配备4个过频率元件和6个同样的欠频率元件，这些元件用于甩负荷方案。

## 频率变化率保护

F60配备4个频率变化率(df/dt)元件，这些元件针对系统的扰动情况通过甩负荷对系统提供保护，而且，这些元件还可以提供抗孤岛保护。这些元件通过对电压、电流和频率的检测来监视频率在各个方向上的变化速度。

## 功能框图



ANSI 设备号及功能

设备号	功能
25I(2)	同期检查
27P	相欠电压
27X	辅助欠电压
32	灵敏方向功率
50BF/50BNF(2)	断路器失灵
50DD	扰动检测
50G(2)	接地瞬时过电流
50N(2)	中性点瞬时过电流
50P(2)	相间瞬时过电流
50_2I(2)	负序瞬时过电流
51G(2)	接地延时过电流
51N(2)	中性点延时过电流
51P(2)	相间延时过电流
51_2I(2)	负序延时过电流
52	AC 回路断路器
59N	中性点过电压
59P	相间过电压
59X	辅助过电压
59_2	负序过电压
67N(2)	中性点方向过电流
67I(2)	相方向
67_2I(2)	负序方向过电流
79	自动重合闸
81O(4)	过频率
81U(6)	欠频率

## 灵敏方向功率

此两段式元件可响应三相有功功率，它用于同步发电机或多台发电机组成的互连发电系统作为逆功率和低正向功率保护。该保护元件所具有的可调特性角和最小运行功率功能可提供多种动作特性。

## 冷负荷启动

该功能可在冷负荷条件发生时改变保护元件的整定值组。冷负荷条件可由诸如负荷长期中断、断路器断开，或者电源失电（即使是断路器保持闭合）而产生。F60配备两个同样的冷负荷启动元件。

## 自动重合闸

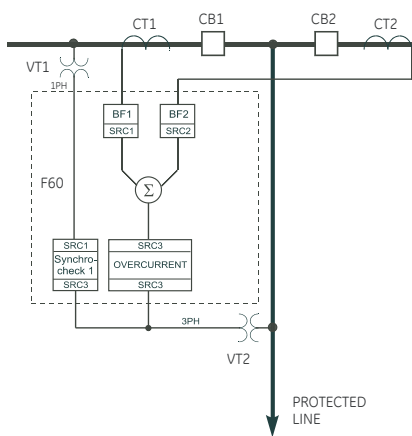
继电器配备自动重合闸元件，它用于配电线路的三相跳闸方案。该重合闸元件可以在闭锁前最多进行4次可选择的重合。

## 断路器失灵

断路器失灵功能能够判断被信号通知跳闸的断路器在规定时间内是否已经清除故障，如果故障在规定时间内未被清除便执行再次跳闸。F60提供所需的电流源输入，数字输入和输出，以及执行两个独立断路器失灵功能的元件。通过输入接点或外部通讯可完成启动和闭锁。当连接到带有一个半断路器或环形母线的变电站时，使用F60在线路相关断路器上可实现完全独立的断路器失灵保护。

## 多断路器配置

F60支持多断路器母线配置，如一个半断路器或环形母线配置。在每一终端可独立接入最多4个CT并可将4个CT连在一起接入。此设计对于CT饱和时发生的外部故障可提供可靠动作。



F60一个半断路器方案示例

## 同期检查

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。F60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F60可以对相关线路的断路器实施完全独立的控制。

## 断路器控制

继电器提供对一个或两个断路器的控制，该控制可通过面板按钮、远方通讯或接点输入来实施。断路器控制方案中包含断路器相差功能。断路器的位置由面板上的LED指示。

## 用户自定义保护功能

通过配置，16个 FlexElements™可以响应由继电器测量的任何量（相间、接地和相序电流及电压、功率、频率、功率因数等等）。这些元件响应的是其输入信号的变化，其用途包括：正/负序过电流、负序过电压、过功率、低功率因数、温度差、频率变化率等等。

## CT与VT

F60通过配置可以适用于多种断路器保护方案。订货时可以选择订购带灵敏接地输入的CT模块，它可以为高阻抗接地系统提供接地故障保护。另外，该继电器还可以配备一个高阻抗故障检测模块，它可对下垂导线引起的故障提供快速可靠的检测。

## 数字I/O

F60最多可以配置80个数字输入（系统电压额定值最高为250V）和56个数字输出。它们可用于监视和控制变电站内或其他保护应用中大量的辅助设备。数字式I/O模块的类型包括以跳闸确定额定值的A型、C型、快速C型模块，锁定型及固态型模块，它们或具有直流电压和电流监视功能，或不具有直流电压和电流监视功能。机械锁定输出可用于设计安全联锁方案并取代机械开关。所有的数字I/O模块都具有低于4ms的动作速度，I/O模块既支持湿接点也支持干接点。

## 变送器I/O

RTD和 dcmA 模块可以用于监视系统参数，例如，温度、振动，压力，风速和流量等。模拟输出可以用于从控制器到SCADA系统、到可编程控制器(PLC)或者到其他用户接口装置（例如，面板显示屏）的硬线连接。

### 远方 I/O

远方 I/O特性实际上是一种手段和方法，使用它可以在UR系列继电器或其他符合IEC 61850标准的IED或控制器之间共享数字点状态信息。F60的远方输出与其他UR系列装置的远方输入可以通过符合IEC61850标准的GSSE和GOOSE通讯系统（或UR系列早期版本中的符合UCA 2.0标准的通讯系统）进行无缝连接。建议在分布逻辑和I/O中使用安全对等通讯方式来设计较复杂的方案。

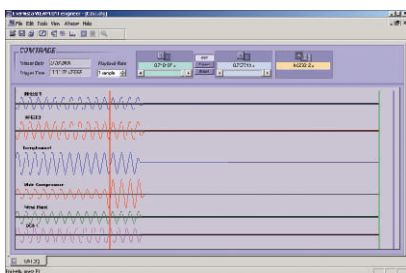
### 监视与测量

F60配备了对所有AC信号的高精度测量与记录功能。电压、电流、功率、频率、功率因数、电能、谐波及THD测量作为继电器的标准功能已经配置在继电器中。总波形RMS幅值或基波频率RMS幅值和角度（相量）等电流参数也是F60也可测量参数。

诸如录波、事件记录、数据记录等诊断功能与EnerVista软件工具结合使用可以大大缩短故障的排除时间，并能够在出现系统故障的情况下简化报告的生成过程。

### 录波

F60最多可配置64个录波通道，这些通道可以监视所有物理I/O点或内部数字和模拟变量。波形跟踪和数字状态功能提供电力系统及特定触发事件过程中所捕捉操作数据的可视显示。采样速率可以达到64采样/周波，在继电器中可存储64个故障记录。



应用同时带有模拟及数字状态信息的波形图来分析故障

### 事件记录

以0.5ms的数字输入扫描时间捕捉最近的1024个事件，以提供SOE记录功能。使用EnerVista软件工具可以汇集来自多个装置的事件记录并使用IRIG-B时间同步特性对整个系统的UR继电器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。

Event Number	Date/Time	Event Cause	Block
0	Feb 11 2008 15:31:20 030712	Trip F (C01) OY	
1	Feb 11 2008 15:31:20 030712	TRIP F (C01) OY	
2	Feb 11 2008 15:31:20 030712	TRIP F (C01) OY	
3	Feb 11 2008 15:31:20 030712	TRIP F (C01) OY	
4	Feb 11 2008 15:31:20 030712	TRIP F (C01) OY	
5	Feb 11 2008 15:31:20 030712	TRIP F (C01) OY	
6	Feb 11 2008 15:31:20 030712	TRIP F (C01) OY	
7	Feb 11 2008 15:31:20 030712	TRIP F (C01) OY	
8	Feb 11 2008 15:31:20 030712	TRIP F (C01) OY	
9	Feb 11 2008 15:31:20 030712	TRIP F (C01) OY	

确定您的整个保护方案的跳闸顺序

### 数据记录

最多可配置16个数据记录通道用于基本操作数据记录，用户可编程采样速率，从1秒至1小时。所有数据存储在非易失存储器中，所以继电器断电时信息仍能保持。所有数据通过EnerVista很容易查找并进行分析。

### 断路器工况监视

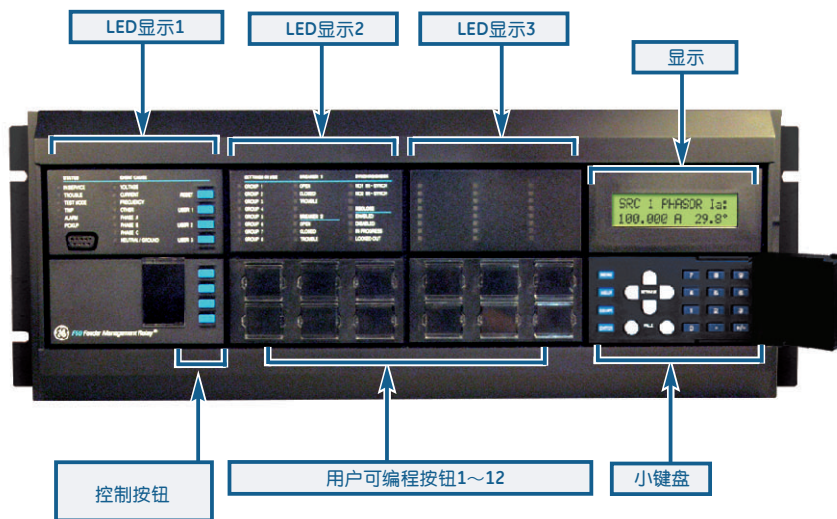
F60具备监视断路器每一相接点磨损状况（Arc）的能力（每个CT组），它可以通过模拟I/O监视断路器辅助系统，通过数字计数器监视断路器的动作情况，F60可用来执行基本的断路器状态监视功能。F60可发出早期报警，甚至可依据断路器厂家指定的最大门槛值执行操作。特别应当提到的是F60可以就地或远方测量断路器每一相的拉弧电流（I<sub>2t</sub>），并能将测量数据存储在录波或数据记录文件中。

### 跳闸回路监视

直流电池电压通过断开的跳闸接点得到监视，如果电压变为虚拟零时将触发报警。在此功能下可以设置一种FlexLogic™标记，该标记可以用于指示所监视的回路中断状态。与每个跳闸接点相串联的电流传感器能够提供一串联保持功能。

### 故障报告与定位

F60继电器可提供故障报告和关于每个CT组故障定位（最多5个CT组）。故障报告中列出触发事件的相关数据。信号源和触发条件都可由用户自定义。故障定位功能提供的是距故障位置的距离。



一流的人机接口 (HMI)-显示屏幕，全数字键盘及用户可编程按钮

## 用户接口与编程

F60前面板配备功能强大的就地人机接口。就地显示屏用于监视、状态信息显示、故障诊断以及控制器配置。当用户设定的条件满足时，显示屏即会显示出用户可配置信息（文本信息与被激活数据的结合）。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可以取代外部信号灯装置，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。

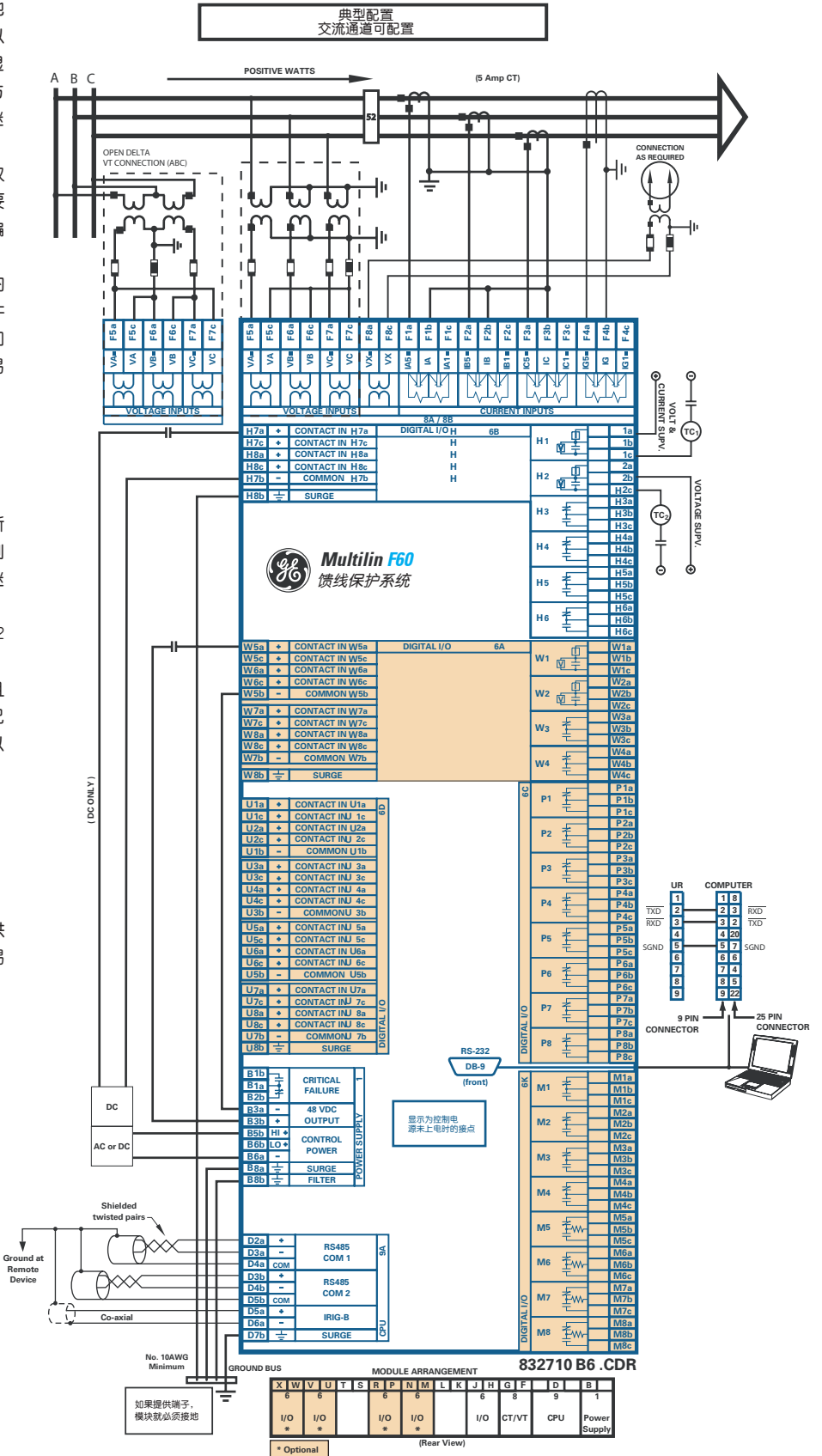
## 用户可编程按钮

使用用户可编程按钮可执行手动控制、操作断路器或锁定功能。通过使用可由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F60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。

## 多种语言

F60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。

## 典型接线



## FlexLogic™, FlexElements™, FlexCurves™

- F60配有功能强大的配置和编程工具，其中包括：
- FlexLogic™：简化F60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；

## 多定值设置组

F60配备的非易失性存储器中存储六组独立的定值设置组。F60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

F60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。

F60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F60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F60内部无需外部的规约转换设备。

## 与内置IEC61850 规约互操作性

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F60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线连接。

## 直接 I/O 通讯

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F60应用中的各个方面。它成为实时监视母线状态和查看由F60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F60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。

## 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。

## 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。

## F60技术规范指南

欲获得电子版本的F60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)

# 订货

基本单元	F60	**	-H	*	-F**	-H**	-M**	-P**	-U**	-W**	**																					
CPU	E G H											全尺寸水平安装 减小尺寸垂直安装 基本单元 RS485+RS485 RS485+10BaseF RS485+冗余 10BaseF																				
软件选择		00 01 03										无软件选择 以太网全球数据 IEC61850																				
安装			H V									水平安装 (19" 机箱) 垂直安装 (3/4尺寸)																				
用户接口				F								英文 英文, 配有4个小的和12个大的可编程按钮 中文 中文, 配有4个小的和12个的大可编程按钮 法文 法文, 配有4个小的和12个大的可编程按钮 俄文 俄文, 配有4个小的和12个大的可编程按钮																				
电源仅水平安装可以配置冗余电源				H H L								125 / 250 V AC/DC 125/250V AC/DC配冗余125/250 V AC/DC电源 24 - 48 V (仅DC)																				
CT/VT DSP					8F 8G 8H 8J							标准 4个CT/4个VT 4个CT/4个VT (1个灵敏接地) 标准8个CT 8个CT (2个灵敏接地) HI-Z 4个CT (高阻抗故障检测)																				
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型和4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/变送器I/O 最多选择3个						5A	5A	5A	5A	5A		4个 dcmA 输入, 4 dcmA输出 8个RTD输入 4个RTD输入, 4个 dcmA输出 4个dcmA 输入, 4个RTD输入 8个dcmA输入																				
继电器间通讯 (如选择冗余电源使用U槽) □						2A	2B	7A	7B	7C	7D	7E	7F	7G	7H	7I	7J	7K	7M	7N	7P	7Q	7R	7S	7T	7U	7V	7W	7X	7Y	7Z	C37.94SM, 1300nm单模, ELED, 1通道单模 C37.94SM, 1300nm 单模, ELED, 2通道单模 820 nm, 多模, LED, 1通道 1300 nm, 多模, LED, 1通道 1300 nm, 单模, ELED, 1通道 1300 nm, 单模, LASER, 1通道 820 nm, 多模, LED, 2通道 1300 nm, 多模, LED, 2通道 1300 nm, 单模, ELED, 2通道 1300 nm, 单模, LASER, 2通道 通道1 - RS422; 通道2 - 1300 nm, 多模, LED G.703, 1通道 G.703, 2通道 RS422, 1通道 RS422, 2通道 1550 nm, 单模, LASER, 2通道 通道1 - G.703; 通道2 - 1550nm, 单模 LASER IEEE C37.94, 820 nm, 多模, LED, 1通道 IEEE C37.94, 820 nm, 多模, LED, 2通道

**订货注释:**本订货码对于UR硬件最新版本以及4.0或4.0以上固件版本有效。早期版本的硬件以及固件仍然可用, 可通过正常的订货渠道订购。升级组件也可以供货, 想要在较新型号中获得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))。

**规约注释:**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以前的UR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。

