



## 变压器保护系统

### 三相、多绕组 变压器的高速保护

#### 主要优点

- 变压器综合保护 – 监视模拟和RTD输入，多达4个三相电流输入（4个制动电流）；实现多断路器配置的可靠操作。
- 通过双原理（差动和方向）和CT饱和检测的应用而提高安全性。
- 高可靠性 – 同类专利解决方案中原理一流，只需要2ms不受到饱和影响的电流即可做出正确判断
- 通过紧凑的设计减少安装所需的空间 – 多功能装置集成保护和控制功能，可编程按钮和状态LED以及通讯接口。
- 维护成本节约维护过程简化 – 模块化结构，通用硬件，减少备件库存，即插即用模块。
- 使用高速通讯减少接线并降低安装成本 – 通过继电器间的输入输出交换实现继电器对继电器交互。
- 高效率及灵活的信息访问 – 多种通讯选择和规约
- 应用灵活性 – 多种I/O选择，可编程逻辑（FlexLogic™），模块化设计并可实现用户化的保护与控制。
- 断路器监视 – 通过模拟量I/O、大范围的测量、断路器拉弧电流和跳闸计数器监视断路器工况。
- 缩短系统事件分析时间并降低分析成本 – 事件顺序报告、录波、数据记录、IRIG-B时间同步
- 嵌入式IEC 61850 规约 – 无需外部规约转换器

#### 应用

- 可作为小型到大型三相变压器和自耦变压器可靠的主保护和后备保护
- 电抗器、裂相与相角调节
- 适用于环形母线或一个半断路器接线的变压器
- 可独立运行或作为变电站自动控制系统中元件

#### 特性

##### 保护和控制

- 双斜率、双拐点的差动制动特性
- 比例和瞬时差动保护
- 二次谐波涌流制动
- 过激磁
- 限制性接地故障
- 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）
- 直接 I/O – UR继电器间的二进制数据交换

##### 监视和测量

- 相电流二次~二十五次谐波和THD（总谐波失真）
- 测量 – 电流、电压、功率、能量、频率、电流谐波、需量
- 录波 – 64个采样/周波，多达64个录波记录
- 事件记录 – 1024个带时间标记的事件，数字输入扫描为0.5ms。
- 数据记录 – 多达16个通道，用户选择采样速率。
- 用户可编程故障报告

##### 用户接口与编程

- 前面板显示屏和键盘可就地直接访问，带有一个RS232口可就地通过PC访问。
- 用户可编程就地显示屏、LED和按钮。
- 配备FlexLogic™，FlexCurves™和FlexElements™程序实现用户化保护和控制功能。
- 配备EnerVista LaunchPad 软件 – 实现继电器简单易行的设置和编程
- 支持多种语言 – 法文、中文、俄文可选

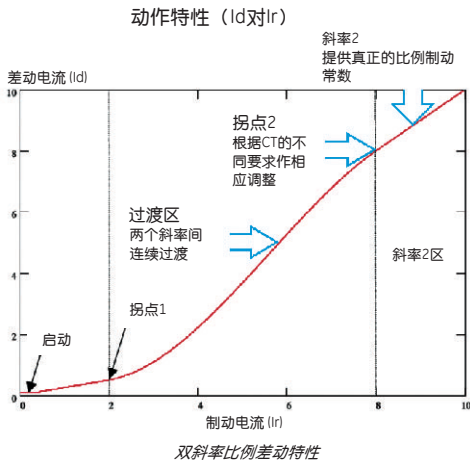
## 保护和控制

T60变压器保护系统是一种三相、多绕组变压器保护继电器，它可用作任何容量电力变压器的主保护和管理。T60包含了先进的特性，例如自动的或用户可定义的CT变比匹配幅值基准绕组选择以及各种变压器绕组接线配置的自动相移补偿。先进的算法可使继电器应用于带有区内电缆联接的或带有其他区内接地装置的变压器。

作为UR系列中的一种保护继电器，T60能够提供下列先进的保护与控制功能：

### 比例差动保护

T60之中既配有带制动的差动保护也配备非制动的（瞬时）差动保护，所以它的安全性是无与伦比的。比例差动元件基于可配置的双拐点/双斜率的差动制动特性，该特性具有真正的百分比斜率，而且，斜率之间的过度稳定平滑，它还具有涌流及过激磁制动功能。为了能够取得在CT饱和情况下发生穿越性故障时的较好稳定性，将最大的绕组电流用作制动信号。由于该保护系统所具有的极高的灵活性（包含自动或手动选择基准绕组、对区内接地点的强制零序去除、以及允许终端间CT变比不匹配程度32:1）使得T60在变压器差动的各种应用中成为最理想的解决方案。



### 谐波涌流制动

T60为差动电流提供卓越的基波、二次和五次谐波的滤波能力。为了满足在励磁涌流情况下不同类型的变压器的激磁条件，二次谐波制动功能设计为可选择功能。比例二次谐波值为用户可定义的，而且它的功能可设置为传统的或自适应方式。自适应方式能够使保护性能对于内部故障提高到极致，并确保在涌流情况下甚至弱二次谐波时的安全性，对于谐波制动，T60提供如下先进特性：

- 专利技术的自适应二次谐波涌流制动。
- 对于较低水平的二次谐波的应用情况，可以使用每相、相间或平均二次谐波制动
- 用户化制动和监视（FlexElements™, FlexLogic™）的灵活应用。
- 电流制动算法方程独特可以保证发生穿越性故障时具有良好的性能

### 过激磁制动

五次谐波制动功能集成于比例差动功能之中，实现针对因V/Hz比率增加而产生过激磁的保护。过激磁制动功能是基于每相进行保护而且还可由用户自定义。

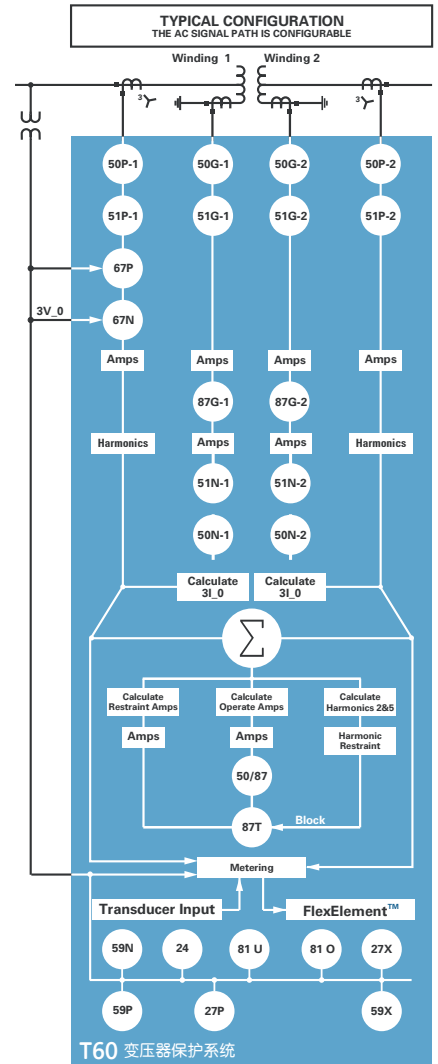
### 瞬时差动

瞬时差动元件用作瞬时过流元件，它响应测量的差动电流幅值（滤波后的基波分量）并可以施加用户可选的动作门槛值。此元件对于严重内部故障提供快速跳闸。

### 限制性接地故障（RGF）

RGF（也称为零序差动）为低幅值故障电流提供灵敏接地故障检测。T60之中包括了低阻抗RGF保护而且它使用新的算法，在克服稳定性问题的同时提供快速灵敏的保护。使用RGF可以对接近中性点的接地故障以及低于主差动保护灵敏度的故障情况提供保护。

## 功能框图



ANSI设备号及功能

设备号	功能
24	过激磁
27	相欠电压
27X	辅助欠电压
50/87	辅助差动过流
50G	接地瞬时过流
50N	中性点瞬时过流
50P	相瞬时过流
51G	接地延时过流
51N	中性点延时过流
51P	相延时过流
59N	中性点过压
59P	相过压
59C	辅助过压
67N	中性点方向过流
67P	相方向过流
81O	过频
81U	欠频
87G	限制性接地故障
87T	变压器差动

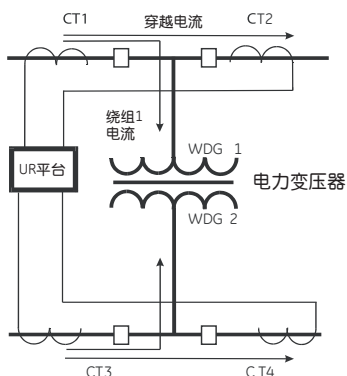
## 后备保护

除电流差动保护外，继电器还为相及接地故障提供下列后备保护功能：

- **过流：**为相、接地和中性点电流提供瞬时次周波和延时保护功能，提供多种标准曲线，包括3种IEEE曲线，4种IEC曲线，4种GEIAC曲线， $I^2t$ 曲线以及定时限曲线，并提供4种用户可编程曲线。
- **方向过流：**相方向过流元件使用记忆极化，中性点方向元件可使用零序电压、接地电流或双重极化。
- **电压保护：**电压保护包括如下功能：低电压、过电压、中性点电压、辅助欠电压、辅助过电压和过激磁。
- **频率元件：**为高频或甩负荷应用提供过频和欠频保护元件。
- **远方后备：**如果一个远方T60继电器由它的后备保护功能发出一个跳闸信号，那么，它就可以向另一个（一些）UR继电器发送一个传输跳闸信号，当然，这种传输发送是应当在方案设计中设计的，传输发送是通过UR系列继电器所独有的直接I/O功能实现的。
- **双电源（可选择）：**为了在重要保护应用中提高可靠性，T60可以装设一套可选的冗余双电源系统。

## 多断路器配置

T60支持多断路器母线配置，例如一个半断路器或环形母线结构。当可能伴有CT饱和的外部故障发生时，此设计能提供更可靠的动作。



多断路器应用实例

## 监视与测量

T60的测量包括电流电压相量和真实有效值，对称分量、频率、功率、功率因数和电能。

T60还可以监视和测量的电气量包括：差电流和制动电流、差动电流的2和5次谐波量、V/Hz比率、2~25次谐波总谐波失真（THD）以及接地差动电流和制动电流

可使用备用的I/O作为SCADA接口、瓦斯监视和油位油温监视继电器接口、相关的断路器和隔离开关的监视接口、抽头操作及等等其他操作监视接口。

诊断特性如录波、事件记录、数据记录与EnerVista软件工具结合使用，在系统故障的情况下大大缩短故障分析时间并简化报告生成过程。

## 录波

配置多达64个录波通道监视任何物理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的可视显示及特定触发事件过程中捕捉的操作数据显示。采样速率可以达到64个采样/周波，并且在继电器中可存储64个故障记录。

## 事件记录

以0.5ms的数字输入扫描时间捕捉最近的1024个事件并以此来提供SOE记录功能。使用EnerVista软件工具可以综合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继电器的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

最多配置16个数据记录通道用于记录基本运行数据，用户可编程采样速率，范围从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很容易查找以便查看或分析。

## 变压器工况监视

可使用T60作为执行寿命损耗维护保养以及紧急加载程序的工具，T60配备了下列先进特性：

- 监视最热点温度
- 嵌入的符合IEEE C37.92标准的热模型
- 老化系数和寿命损耗计算
- 数字计数器

T60能发出早期告警，甚至可以变压器厂商规定的最大门槛值为基础执行操作。

## 用户接口及编程

T60前面板提供了强大的就地HMI功能。就地显示屏用于监视、状态信息显示、故障诊断及控制器配置。当用户定义的条件满足时用户可配置信息（文本信息与被显示数据的结合）可被显示出来。为方便访问和改变继电器设置还提供一个小键盘。

以48个用户可编程LED取代外部指示灯显示重要的状态信息。还可提供另外的14个预编程LED及用户化LED标签。

在前面板上还提供一个就地PC访问的RS232口，通过EnerVista Launchpad可以方便地访问继电器。以太网口允许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。通过使用可编程按钮控制的机械锁定输取代外部开关及双位置继电器。T60订货中可带有7个可编程按钮（3个标准的、4个可选的）和12个大的用户可编程按钮（可选），每个按钮的控制作用均通过编程选择定义，而且它的操作可直接记录到事件顺序记录器中以便于进一步查找故障。按钮可以加注标签，其功能清晰可视。

## 多种语言

T60支持多种语言。法文、中文、俄文选项提供在就地显示屏、前面板、EnerVista setup软件以及产品使用手册之中。在就地显示处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™

T60配备强大的配置及编程工具，其中包含：

- FlexLogic™：简化编程和T60的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状。

## 多定值设置组

六组独立的定值设置组被存储在T60的非易失性存储器中，T60还提供一个容易使用完全可编程的机构，可及时地切换启用的定值设置组。多定值设置组适用于所有保护元件。

## 通讯

T60支持一系列的通讯媒介和规约，并且与新的和现有的通讯设施相兼容。

网络选项包含光纤以太网（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，可以通过LAN网上的远方I/O信息执行继电器内部控制，从而将省去大量的内部控制接线。

T60支持的规约包含IEC61850, DNP 3.0, Modbus RTU, Modbus TCP/IP和IEC60870-5-104。使用这些规约很容易实现与电力自动化系统的连接，而且规约集成在T60内部无需外部的规约转换设备。

## 与内置IEC 61850规约的互操作性

IEC 61850是变电站内智能设备间信息交换及互操作的新的国际标准。使用符合IEC 61850标准要求的T60可使变电站的相关保护和控制应用降低成本，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允许许多商家IED无缝连接。除装置的互操作性外，这些规约被设计成通过LAN而不是通过对RTU的分散布线对变电站进行控制。高速的信息传输无需大量的昂贵的硬件互连。

## 直接 I/O 通讯

这一特性允许若干个UR IED之间通过专用的光纤（单模或多模），RS422、G703或C37.94接口交换二进制信息。由于IED直接连接在一个环形或冗余（双）环形配置中，因而无需切换设备。

## EnerVista™

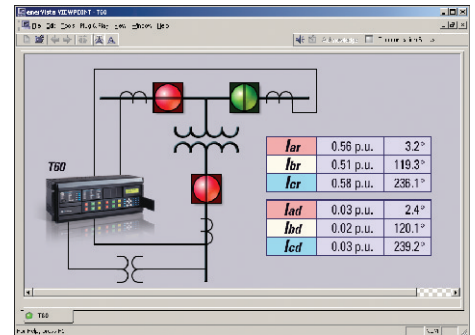
EnerVista™是一套在工业领域处于领先地位的软件程序，它能够简化使用T60过程中的每一个方面。该软件程序配备了实时监视变压器状态和查看T60继电器测量的任何电量值的工具。随每台继电器一起供货的EnerVista UR Setup软件中配有功能强大的COMTRADE和事件顺序查看器，它们具有分析任何故障原因的能力。

## 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修所有GE Multilin产品所需的全部设置和支持工具。它还包含一个文档系统，以确保所有手册、应用记录和其他必要的文件总是最新版本，并且需要时即可获得。

## Viewpoint Monitoring

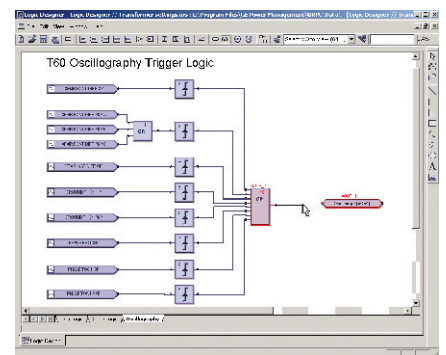
Viewpoint Monitoring是一个功能强大的软件，它能够提供变电站应用中所需的监视、控制、趋势、报警和故障数据记录功能。这一简单易用的程序可以在几分钟之内配置为具有完全的可视性，借助于此软件，可以对所有GE Multilin装置的事件记录和波形文件进行控制、自动检索和文档编辑。



识别变压器的工作并监视所有被测的电力参数

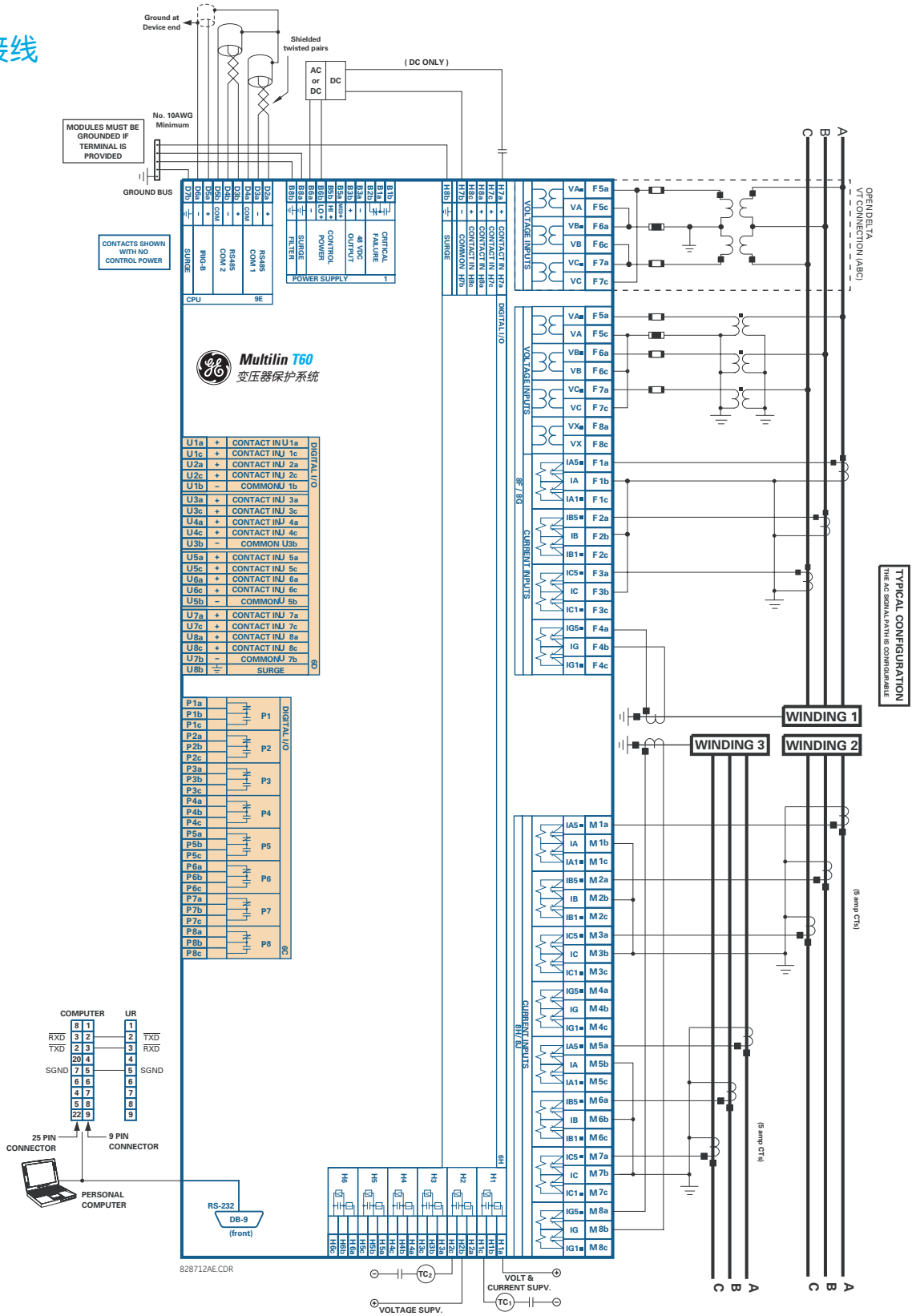
## Viewpoint Engineer

Viewpoint Engineer是一套工具软件，它将减少编程、试验和调试UR继电器所需的时间。图形化FlexLogic™编辑器提高了编程UR装置的效率，它可以把控制图的生成、逻辑文档和继电器编程变为一个简单的步骤。实时FlexLogic™分析器可以在方程变化状态时显示方程每一个部分的状态，所以它可以简化系统调试过程和故障排除过程。



在IEC1131图形逻辑编辑器中生成控制和自动化逻辑

典型接线



MODULE ARRANGEMENT

X	W	V	U	T	S	R	P	N	M	L	K	J	H	G	F	D	B

(Rear View)

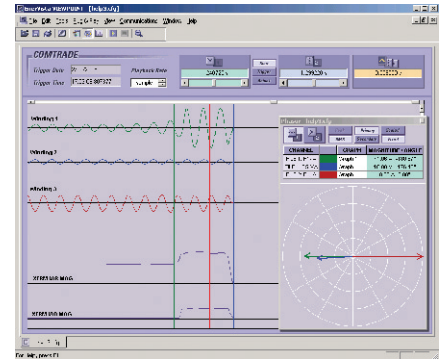
\* Optional

### Viewpoint Maintenance

Viewpoint Maintenance也是一套软件工具，该软件是一种个性化设计的软件工具，该软件可以在GE Multilin经过调试后对装置进行故障诊断、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单报告，报告中将显示出电力系统中存在的任何故障或问题原因。该软件能够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，这样，可以说，该软件的使用又提高了继电器的安全性。

### EnerVista™ Integrator

EnerVista™ Integrator是一个软件工具，该软件工具用来把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装置并入电能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历史文档之中，该文档可给出一个全站的事件顺序记录。



自动检索和归档所有来自GE Multilin装置的波形和事件记录

## 订货

基本单元	T60	**	-H	*	F**	H**	M**	P**	U**	W**	#	全尺寸的水平安装 减小尺寸的垂直安装
CPU	T60	E										基本单元
软件选择		G										RS485 + RS485 RS485 + 10BaseF RS485 + 冗余10BaseF
安装		H										无软件选项 以太网全球数据(EGD) IEC61850
用户接口		V										水平(19" 机箱) 垂直(3/4英寸)
电源												英文 带4个小的12个大的可编程按钮 中文 带4个小的12个大的可编程按钮 中文 带4个小的12个大的可编程按钮 法文 带4个小的12个大的可编程按钮 俄文 带4个小的12个大的可编程按钮
CT/VT DSP												英文 带4个小的12个大的可编程按钮 125/250V AC/DC 125/250V AC/DC 带一个冗余的125/250V AC/DC电源 24-48V (仅DC)
数字I/O												标准4CT/4VT 4CT/4VT (1个灵敏接地) 标准8CT 8CT (2个灵敏接地)
变流器I/O												无模块 4个固态(无监视) MOSFET输出 4个固态(电压带电流选项) MOSFET输出 4个固态(电流带电压选项) 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(电压带电流选项)和2个C型输出, 8个数字输入 2个A型(电压带电流选项)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(电压带电流选项)输出, 8个数字输入 6个A型(电压带电流选项)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(电流带电压选项)和2个C型输出, 8个数字输入 2个A型(电流带电压选项)和4个C型输出, 4个数字输入 4个A型(电流带电压选项)输出, 8个数字输入 6个A型(电流带电压选项)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
继电器间通讯												4个dcmA输入, 4个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
变流器I/O												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 820nm 多模, LED, 1通道 7B 1300nm 多模, LED, 1通道 7C 1300nm 单模, ELED, 1通道 7D 1300nm 单模, LASER, 1通道 7H 820nm 多模, LED, 2通道 7I 1300nm 多模, LED, 2通道 7J 1300nm 单模, ELED, 2通道 7K 1300nm 单模, LASER, 2通道 7M 通道1-RS422, 通道2-1300nm多模, LED 7R G703, 1通道 7S G703, 2通道 7T RS422, 1通道 7W RS422, 2通道 73 1550nm 单模, LASER, 2通道 75 通道1-G703, 通道2-1550nm单模, LASER 76 IEEE C37.94, 820nm 多模, LED, 1通道 77 IEEE C37.94, 820nm 多模, LED, 2通道

欲获得功能以及技术要求方面的更详尽信息请参阅UR系列继电器相关章节

**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)。

**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网站订购。