

BEN 6000

超级数字故障记录仪



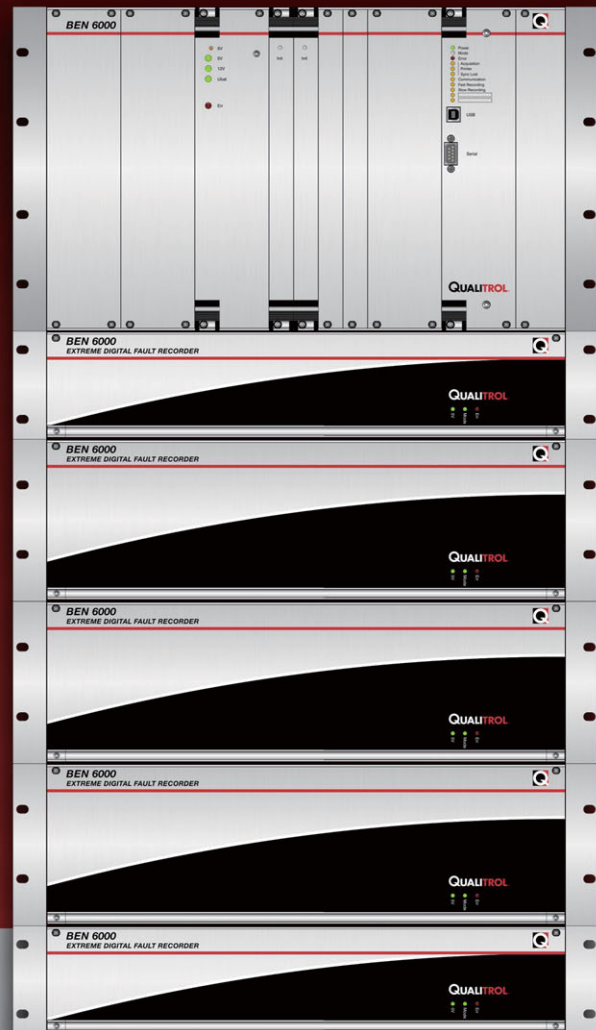
无论如何都不会停止记录！

- 集众多重要功能于一身，一机多用
- 通过IEC 61850实现经济高效的集成自动化变电站
- 采用最准确、高度灵活的系统采集拓扑
- A类电能质量分析选项

产品概述

说明 集多种功能于一身的超级数字故障记录仪和发电监控器

应用 用作数字故障记录仪，扰动系统监控器，发电动态监控器，连续故障记录仪，同步相量测量单元和/或A类电能质量监控仪



QUALITROL[®]
Defining Reliability

BEN 6000 超级数字故障记录仪

无论如何不会停止记录！

- 唯一通过IEC 61000-6-5 Criteria 1认证的数字故障记录仪 - 拥有一流的抗扰度和可靠性
- 在最严苛的事件（雷击，电源电涌，骤升和骤降，持续故障）和环境条件下持续记录
- 其他数字故障记录仪在这些严苛的事件期间会重置并且常常错过重要记录
- 先进的光电隔离、电流输入隔离和硬件屏蔽技术使系统能够提供最高的抗扰度
- BEN产品系列独有的专用组件确保了业内最高的稳健性，并提供了高EMC兼容性
- 电输入之间的距离更大，以避免“多米诺”故障效应
- 完全隔离电源浪涌的影响（输入在后，信号处理在前）
- 每个数字输入都有公共回路，以确保其他通道在接地故障时被隔离
- 超出IEEE、IEC和ANSI标准的要求
- 绝对不会错过任何记录！

集众多重要功能于一身，一机多用

- 一种灵活、可升级的多用途设备
- 数字故障记录仪 (DFR)，动态系统监控器 (DSM)
- 动态监控设备 (DME)，动态扰动记录仪 (DDR)
- 连续记录仪 (CR)，A类电能质量分析仪 (PQ)
- 同步相量测量单元 (PMU)
- 事件序列类型显示 (SOE) 和事件顺序集成Qualitrol SER 4100警报和事件监控器
- 完全符合NERC标准

通过IEC 61850实现经济高效的集成自动化变电站

- 符合IEC 61850协议
- 可实时监控变电站设备
- 可扩展架构
- 提供从控制中心到开关站的公用事业通用通信基础设施
- 点对点通信降低布线成本并提供比硬接线系统更高的灵活性
- 专为局域网 (LANs) 设计，以降低设备使用的寿命周期成本（从安装到产品寿命周期维修）
- 可选主从控制（GOOSE消息）

采用最准确、高度灵活的系统采集拓扑

- 极高的输入精度 - 电压为0.1%，电流为0.2%
- 对于低于96路模拟通道的系统，提供最多384路数字通道（即比率为4:1）
- 对于低于128路模拟通道的系统，提供最多384路数字通道（即比率为3:1）
- 光纤链路模块与远程采集单元相结合，提供独特的分布式采集拓扑。公用设施可以通过集中控制单元监控3公里（1.86英里）半径内的大量线路
- 采集数据在所有系统通道上同步，提供单一设备便利性
- 允许采集单元靠近CT/PT接线布置，从而消除了昂贵布线的需求和风险



A类电能质量分析 (IEC 61000-4-30)

- 可选A类电能质量 (IEC 61000-4-30)
- 以标准化方式检测，捕获和恢复电能质量事件并进行趋势分析
- 电能质量分析在分布与负载间接口或者传输级实用程序之间进行
- A类设备主要用于合同应用，标准验证和解决与公用事业客户的问题/纠纷。（注意，B类设备主要用于不确定性不那么重要的统计调查和故障排查）

通过高通道容量系统监控大型电网

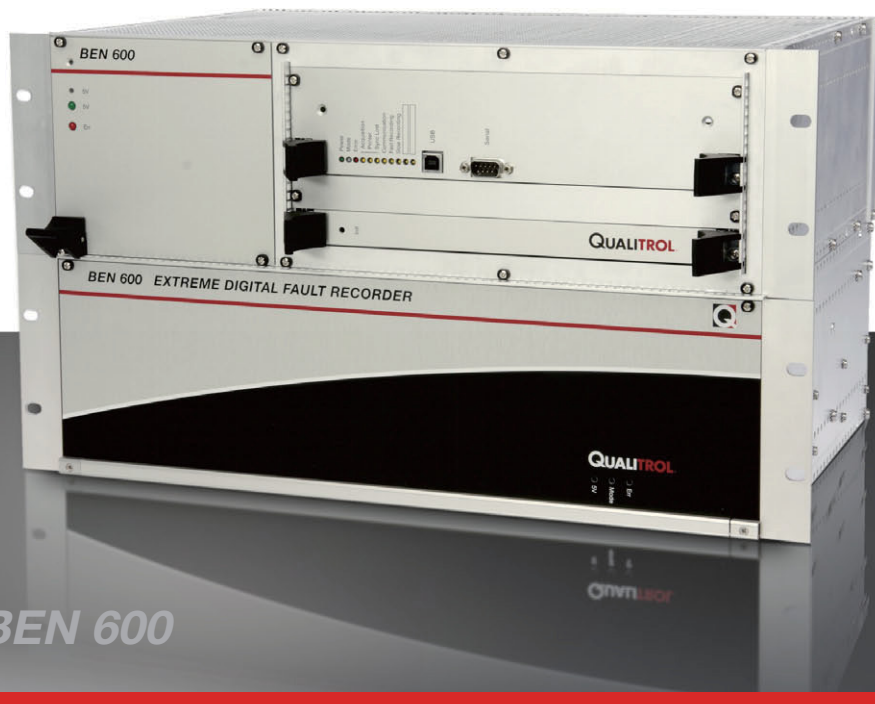
- 最多192个模拟输入和384个数字输入
- 最多200个可触发的导出量（虚拟通道）

其他关键特性

- 16位模拟到数字分辨率和最高12kHz的采样率
- 用于电流测量的分流器可获得0.2%的高精度电流
- 每个通道一个模数转换器
- 能够监控每个电压通道的频率
- 标配大容量闪存盘（可选硬盘）
- 触发记录（3种速度）
- 包含连续记录仪 - 可以提供一个月以上的记录而不受最终触发条件的影响
- 集中式或分布式架构
- 实时嵌入式操作系统
- 用于8个模拟通道和16个数字通道的远程采集单元，高度仅有89mm（3.5英寸）
- 动态摆动监控器可实现任意输入组合以创建触发派生数量，实现长时间持续记录
- 交叉触发功能可改善故障识别 - 允许快速的数字故障记录和/或慢速信号
- 所有通道的高同步 (<5μs)

其他BEN 6000版本

BEN 6000便携版可用于临时或紧急电源调查，或者继电器的性能测试；还可使用BEN 600版本 - 用于单馈线监控的有限输入设备（即32个模拟和64个数字）



用于单馈线监控的BEN 600

BEN 6000 超级数字故障记录仪

BEN 6000 - 一种智能电子设备

一般说明

- BEN 6000是一款高分辨率的超级数字故障记录仪，用于监测发电、输电和配电网以及工业电能设备中的电信号。
- 不同于其它所有故障记录仪，BEN 6000属于Extreme（至尊）级，也就是说，它专为在最恶劣的条件下运行设计。它具有世界上最高抗扰度的独特优势。因此，公用设施或发电设施将不会错过任何记录！
- 围绕着功能强大的多任务和实时操作系统，方便的分布式架构可以通过极其可靠和准确的单一焦点全面了解高压环境。

输入和采样信号

- BEN 6000系统将所有输入信号连续记录在故障前存储器中，以便保留它们的发展记录。
- 三种不同的、可调节的同步采集速度，带有自动数字控制的抗混叠滤波器（消除不需要的频率），可提供最高的输入信号采样精度。
- 所有输入信号按可编程频率同步采样。频率范围为：
 - 1kHz和10kHz - 12kHz（快）
 - 1 - 120Hz（慢）
 - 1 - 1kHz*或5/6 kHz（连续 - 需要额外闪存盘）
- 在GPS同步改进之前，通道间的时间偏差小于5 μ s。
- 每个模拟输入都由其专用的16位模数转换器转换成二进制值。为了充分利用16位转换范围，可以选择四种不同的输入范围（从5V到300V，以及一个用于4到20 mA型转换器）。
- 为了消除不需要的频率，每个模拟输入都有自己的抗混叠滤波器。输入电路的带宽可自动适应该通道的采样频率。

* 通道数量的限制适用

触发器和虚拟通道

- 每个通道专用的用户定义检测逻辑，可永久监测定义故障的标准和触发事件记录的状态。
- BEN 6000超级数字故障记录仪的触发逻辑是围绕专用数字信号处理器 (DSP) 构建的。该处理器分析极端数字故障记录仪采样的模拟和数字量，并根据用户定义/配置的标准执行检测算法（触发器）。
- BEN 6000极端数字故障记录仪包含一整套触发器，每个触发器都有自己的检测算法。用户可以选择最适合其需求的触发器组合。这些组合中每一个的触发水平都可以远程编程。
- 可用的触发器示例包括：
 - 过电压/欠电压水平
 - 过电流水平
 - 相间不平衡
 - dU/dt
 - 逻辑输入的频率波动或主动转换
- 用户可以定义虚拟通道（最多200个实时计算量）和逻辑方程，以便确定更复杂的起始条件。可计算下列虚拟通道：
 - 单相有功功率和三相有功功率
 - 单相无功功率和三相无功功率
 - 频率
 - 零序，负序和正序
 - 不平衡度和相角

记录

- 一旦遇到触发条件，故障前存储器中的记录周期将与故障后记录一同保存在存储器中。通过这种方式，可以在存储器中创建包含故障前、故障和故障后记录的文件。定义故障前和故障后记录时间的系统参数以及记录的最大尺寸都是可编程的。



- BEN 6000系统能够以不同的采集速度记录数据。这允许用户在故障前后的较长时间段内监测和记录电压、电流或其他多种参数的变化，其本身以几千赫兹频率采样，而无需使用大容量存储器。
- 用于扰动监测的可选连续记录功能可以提供超过一个月的数据，记录不受最终触发条件影响。

控制单元

- 功能强大和可靠的控制单元可以集中和监测不同来源的大量数量，并可以调度到用户界面。
- 有两种可用的控制单元：
 - 紧凑型3U - 用于小型系统（少于64个通道），以及未来不需要扩展或某些关键功能的系统
 - 标准型6U - 用于中大型系统（超过64个通道），或者具有最大功能性的系统

采集单元

- 采集单元执行以下功能：
 - 通过用于电流测量的分流器连接输入信号
 - 预过滤和隔离
 - 模拟通道的抗混叠滤波器
 - 模拟/数字转换
 - 所有通道（模拟和数字）的同步采样
- 采集单元有5种类型：
 - 8个模拟通道和16个数字通道（所有电压采集单元 - 高度为2U或电流采集单元，内置电流分流器 - 高度3U）
 - 16个模拟通道和0个数字通道（高度如上）
 - 0个模拟通道和16个数字通道（高度2U）
 - 0个模拟通道和32个数字通道（高度2U）
 - 带内置光纤连接器的远程采集单元可在最远距离控制单元3 km处进行测量。

6U控制单元和6个采集单元 (48个模拟通道和96数字通道)



BEN 6000 超级数字故障记录仪

BEN 6000 - 选项和套件

A类电能质量 (IEC 61000-4-30)

- BEN 6000电能质量卡的主要功能是测量、集成和存储与MV和HV网络中电能质量相关的电气量，例如闪烁、谐波骤降和骤升等。
- 模块安装在控制单元内的扩展卡上（每个扩展卡上最多2个模块）。模块可计算和储存电能质量数据，并使用BEN 6000超级数字故障记录仪的通信功能将数据传输到Qualitrol QIS软件的SQL数据库（供进一步分析）。最多可以并联运行4个电能质量卡，以满足监控能力/要求。
- BEN 6000可根据IEC 61000-4-30 A类和IEC 61000-3-6.7评估电能质量，详细说明和编译连接信号的电能质量情况。
- BEN 6000交叉触发功能允许电能质量事件的快速 (DFR) 和/或慢速 (DSM) 信号/记录，显著简化了其故障源的识别。
- A类电能质量传统上被用于合同应用（通过标准验证和解决公用事业公司与客户之间的争议）。

相量测量单元 – PMU (IEEE C37.118 - 2005)

- 除了记录电能系统变量外，BEN 6000超级数字故障记录仪还能够向远程位置提供实时相量信息。
- 将实时同步相量信息从电力网络上的多个位置传输到中心点的能力预计最终将：
 - 提供不稳定性的早期警告（规避停电）
 - 改善电力系统（安全）监测
 - 改善状态估计
 - 识别补偿网络中的故障位置
- 由于BEN 6000采集链的高性能，PMU传感器卡超过了C37.118标准。
- PMU选项可作为新系统订单的一部分提供，也可以在现场改装到现有的BEN 6000系统中。*

* 注意：BEN 6000 PMU系统需要IRIG-J同步。



BEN便携式和



- 以下是BEN PMU卡的高级功能：
 - 最多3个三相电路测量
 - 最多32路数字通道
 - 传感器：低频，高频，df/dt，每个电压或电流计算量的最大幅值和最小幅值。
 - 用户选择的电压输入之一允许进行频率测量。
 - 60Hz网络的可用报告速率为：5，6，10，12，15，20，30，60。50Hz报告速率为：10，25和50
 - 不同设置下测量的TVE < 1%。
 - 相角精度：优于0.05°（没有带外频率）
 - 输入和输出间的延迟小于85ms。

BEN 6000便携式记录仪

- BEN 6000便携式超级数字故障记录仪是一种便携的高分辨率单元。它提供了中央处理控制器，以及位于坚固外壳内的所有输入（即16个模拟和16个数字通道）。
- 模拟和数字输入通过设备正面的香蕉插头连接器提供（标准配置），以便于使用并且可在任何情况下快速连接。可提供可选的Phoenix接线端子板。它们是可短路和可中断的，以便在输入断开时保持电流回路闭合。
- 这种便携式设备还可通过光纤电缆连接最多3个远程采集单元，以进行扩展来监控更多输入，从而提供监控最多40个模拟输入和64个数字输入的能力。
- BEN便携式设备专为最大化移动性的同时不影响关键特性而设计。因此，紧凑型记录仪可集成DFR、DSM/D-ME、A类PQ、PMU、IEC 61850，与标准BEN 6000系统一样。
- 它可以封装在带手柄的19英寸 6U机箱中。
- 所有输入都是电压。通过增加一个19英寸的3U便携式分流器箱，可将16个模拟输入中任意数量的输入选择为电流。

- BEN便携式记录仪可在许多专业领域中为用户提供价值，包括：
 - 临时调查，针对传输或配电线路上感兴趣的特殊区域或紧急情况。
 - 临时或紧急调查，针对核电站、火力发电厂、风力发电场、太阳能发电场或水力发电厂内感兴趣的特殊区域。
 - 第三方保护系统设备安装前的测试，或者作为型式/符合性测试的一部分。
 - 维修后保护装置（例如继电器）的测试，以确保它们在重新投入使用时可提供所有必要的保护功能。
 - 从电网到大型工厂的电能质量监测。
 - 工厂自己内部发电机的监测，或工厂/电网连接的故障诊断。

BEN 600极端数字故障记录仪

- 可选用BEN 600极端数字故障记录仪。该记录仪最多提供32个模拟和64个数字通道，可实现更加个性化的单馈线监控。

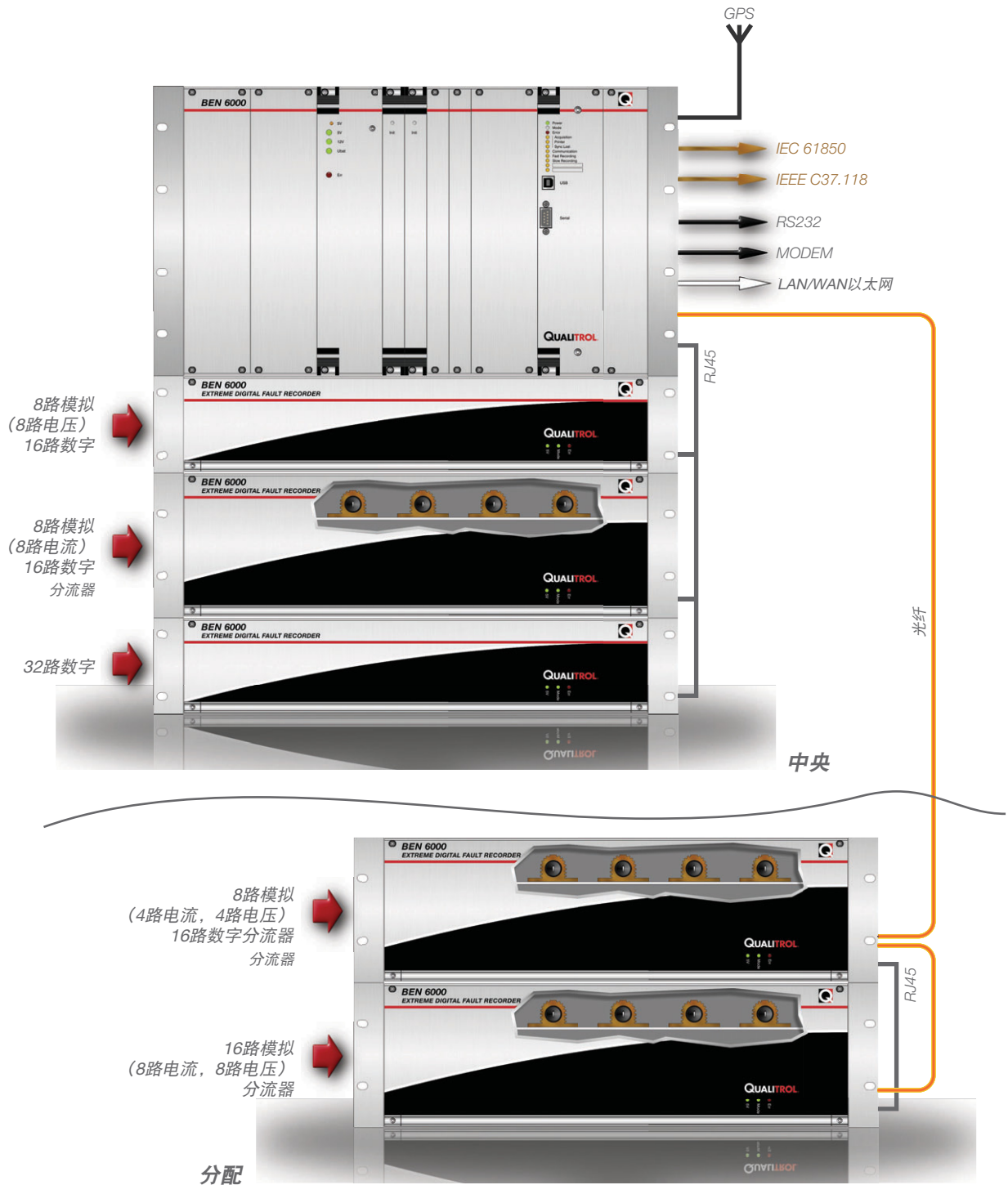
BEN Extreme服务包

- BEN extreme服务包通过一流的服务支持令客户无比放心。Extreme服务包包括：
 - 5年保修
 - 5年远程服务/支持合同，最多6名人员的客户现场培训
 - 记录仪的调试
 - 完整的BENPro™ 软件和许可证（最多15名用户）
 - 提供所有的软件未来更新
- 此外还提供定制的托管服务，包括在约定的时间范围内租赁BEN系统以及在故障后诊断中提供咨询支持。该选项的另一个好处是可以最小化公用事业资产负债表上的资本设备，同时还可以确保任何高技能保护系统资源的损失都不会妨碍任何未来的故障调查。

BEN PMU...为最终的多功能设备提供更多功能

BEN 6000 超级数字故障记录仪

BEN 6000 - 灵活的架构



例如，40路模拟80路数字配置，包括远程采集（20路电流，20路电压）



技术规格

一般

采样速度	快：1到12kHz；慢：1到120Hz
精度	电压为0.1% - 电流为0.2%
分辨率	16位，按照输入范围优化
存储器容量	标配为64Mb每64个通道 分区适用于快速和慢速记录
大容量存储（可选）	硬盘：8GB或闪存盘
时间分辨率	记录标记精度为0.1 ms
不同BEN记录仪间的时间偏差	<40μs，使用IRIG-B/J+1pps脉冲
绝对时间精度	<100μs，使用IRIG-B/J+1pps脉冲。5 ms（典型值），如果使用外部脉冲或仅IRIG-B
绝对时间漂移	最大20 ppm，无外部同步

电源

型号	Vin
SENS 941-04	48 - 60 VDC
SENS 941-01	110 - 220 VDC或125 - 220 VAC
输入电压的公差	±20%
绝缘电阻	>100MΩ
共模隔离	IEC 255-5, 2.5kV RMS
振荡波	IEC61000-4-12, 2.5kV crit A
传导干扰	IEC 61000-4-6, 10V/m crit A
浪涌抗扰度	IEC 61000-4-5, CM 4kV crit A, DM 2kV crit A
快速瞬变抗扰度	IEC 61000-4-4, CM 4kV crit A, DM 2kV crit A
电磁辐射	EN 55011 class A

输入/输出

输入	实时时钟同步；调制的IRIG-B/J，脉冲；串行IRIG-J + 1pps；同步脉冲输入
输入/输出	PC直接，EIA-232，USB，调制解调器，24伏，以太网，10Base-FL，100Base-FX
输出	打印机，并行接口
绝缘电阻	>100MΩ
共模隔离	1kV RMS
快速瞬变抗扰度	IEC 61000-4-4, CM 2kV
以太网	10Base-FL或100-BaseFX，有效吞吐量：100KB/s
同步脉冲输入	Vih: 15或80V, Twidth: 5ms min; 时间: 1、5或15 min, 1或24 h
校准	1 x EIA-232每采集控制器。
继电器	8个零电势触点（可选8个额外触点）
触点	额定 (NO/NC): 250VRMS - 5A（电阻负载），110V - 0.5A DC
启动总线的延迟	15ms
最低警报持续时间	100ms
绝缘电阻	>100MW
共模隔离	IEC 255-5, 2.5kV RMS
振荡波	IEC 61000-4-12, 2.5kV
浪涌抗扰度	IEC 61000-4-4, CM 4kV
快速瞬变抗扰度	IEC 61000-4-4, CM 2kV

BEN 6000 超级数字故障记录仪

技术规格

模拟输入	电压	5, 20, 140和300 Vrms; 50, 200 Arms (0.1 Ω分流器3上) (100A*1s标准)			
	电流	特殊4-20mA范围			
	带宽	±0.5dB, DC到0.38 x Fs (Fs ≥ 10kHz); DC到0.3 x Fs (Fs = 5或6 kHz)			
	截止频率	-3dB; 0.49 x Fs (Fs ≥ 10kHz); 0.32 x Fs (Fs = 5或6kHz)			
	衰减	90dB min, 高于0.54x Fs			
	共模抑制	74dB min (140V)			
	信噪比	82dB min			
	通道间时间偏差	最大5μs			
	通道间串扰	<-84dB			
	绝缘电阻	>100MΩ			
	共模隔离	IEC 255-5, 2.5kV RMS			
	振荡波	IEC 61000-4-12, 2.5kV crit A			
	浪涌抗扰度	IEC 61000-4-5, CM 4kV crit A, DM 1kV crit A			
	快速瞬变抗扰度	IEC 61000-4-4, CM 4kV crit A, DM 2kV crit A			

数字输入	Vnom	Vil min	Vil max	Vih min	Vih max
	24-36 V	-70 V	5 V	17 V	70 V
	48-60 V	-80 V	10 V	34 V	80 V
	110-130 V	-160 V	25 V	80 V	160 V
	220-250 V	-300 V	45 V	160 V	300 V
	通道间时间偏差	最大25μs			
	绝缘电阻	>100MΩ			
	共模隔离 (IEC255-5)	2.5kV RMS			
	振荡波 (IEC61000-4-12) ⁴⁾	2.5kV crit A			
	浪涌抗扰度 (IEC 61000-4-5) ⁴⁾	CM 4kV crit A; DM 1kV crit A			
	快速瞬变抗扰度 (IEC 61000-4-4) ⁴⁾	CM 2.5kV crit A; DM 1kV crit A			

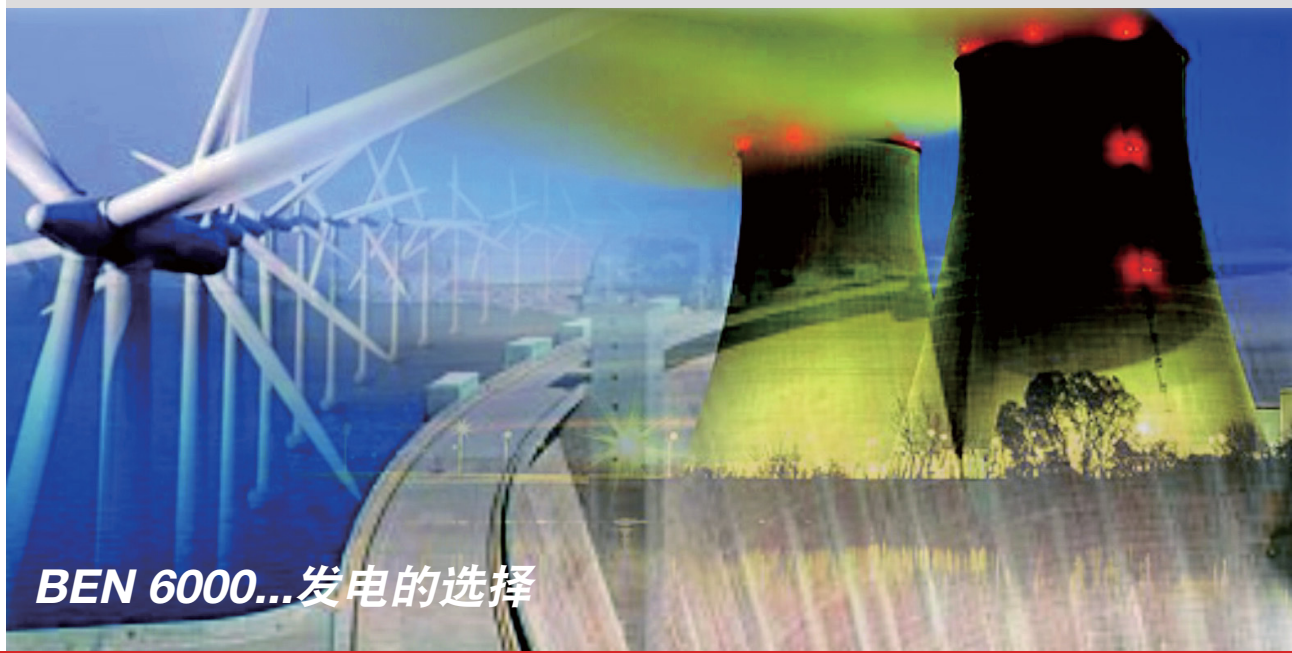
触发器和 导出量 (虚拟通道)	物理模拟通道	水平, 变化率, 波动, 变化自适应率
	虚拟(导出)量	RMS, P, Q, F, 角度, 序列分量, 不平衡度
	数字通道	边缘
	阈值分辨率	0.10%
	Tpost	0.02到1300s (分辨率: 10ms)
	Tmax	0.05到3000s (分辨率: 10ms)
	Tinhibit	0到24h (分辨率: 10ms)
	变化率	时间窗口: 10到1000ms

通信 COMTRADE; IEC 61850; IEEE C37.118



技术规格

符合标准	抗扰度	符合IEC 61000-4-4, 4-5, 4-6, 4-12
环境	工作温度	5到55 °C (41°F到131 °F), 无磁盘 5到45 °C (41°F到113 °F), 带磁盘 5到40 °C (41°F到104°F), 带电池选项
	储存温度	-10°C到65 °C (14°F到149°F)
	湿度	10%到90%, 非凝露
	振动	IEC 68-2-6, 4.9m/s ²
		IEC 61000-4-2; class 4
	辐射电磁场	IEC 61000-4-3; class 4
人机界面	LED	前面板LED用于反馈状态、同步、触发
控制单元配置		基于工业紧凑型PCI总线和一個250 MIPS CPU卡
	BEN 6000标准型	最多192路模拟/384路数字, 带6个扩展槽
	BEN 6000紧凑型	最多64路模拟/128路数字, 带1个扩展槽
数据采集单元配置		根据控制单元的类型, 可装配最多8个或24个数据采集单元
	所有电压采集单元	8路模拟电压和16路数字输入
	电流采集单元	最多8路模拟电流 (剩余通道为电压) 和16路数字输入
	所有数字采集单元	32路数字输入
	远程采集单元	所有电压采集单元、电流采集单元和/或数字采集单元的组件都远离控制单元。包括用于连接控制单元的自有电源和光纤接口。



BEN 6000...发电的选择



什么是超级数字故障记录仪？



- 最高级的数字故障记录仪
- 必须满足IEC 60000 6-5 Criteria 1认证
- 不会丢失重要记录
- 极端事件期间不会重置
- 必须在最恶劣的工作条件下持续记录和正常工作

QUALITROL®现场服务

QUALITROL®为全球所有客户提供现场调试/启动和全面的维护合同。为了进一步提高可靠性，QUALITROL®委托的特定产品可享受延长保修。

QUALITROL®培训服务

QUALITROL®专业培训（专为实现实际操作性能的目标而设计）可帮助操作、维护和工程人员做好准备，以安装、测试、配置、操作和维护QUALITROL®产品。

QUALITROL®快速交付

QUALITROL®为许多产品和服务提供快速交付，包括更换、备件和维修。

关于QUALITROL®

QUALITROL®公司为电力公司和制造公司生产用于变电站和变压器的监测与保护装置。Qualitrol是变压器资产保护设备、故障记录器和故障定位器销售与安装的全局领导者。QUALITROL®公司成立于1945年，可生产数千种不同产品，每种都可以根据客户的特殊要求定制。

©2008 QUALITROL Company LLC, ISO 9001体系认证公司。保留所有权利。信息如有更改，恕不另行通知。
所有商标都是各自公司所有的财产，特此说明。IP-F22-01L-01E。

