

MINIMUS MINIMUS+

地震数据采集器



紧凑型低功耗智能型地震数据采集器，有四通道和八通道两种主采集通道架构可供选择

主要特点

- > 智能软件通信架构，实现仪器与数据极速一体化管控
- > 热插拔双冗余microSD存储
- > 可配置GNSS或PTP双模时间源
- > 支持快速地震特征数据 (QSCD) 协议、最大/最小/平均值 (MMA) 动态计算等实时操控工具集

地震预警系统专用功能：

- > 超低时延技术
- > 多设备协同表决机制，减少误报警报
- > 支持传输触发式衍生值，降低遥测负荷
- > 支持通用警报协议 (CAP)，实现自动化送达应急警报

Minimus

The Güralp Minimus (四通道) and Minimus+ (八通道) 是先进的智能地震数据采集器，集众多功能于一身，成为快速部署及多尺度台阵组网的理想即插即用解决方案。

MINIMUS与MINIMUS+采用环保密封式硬质氧化铝外壳，能适应最严苛的工作环境，设备内置温度计和湿度传感器，可及时预警湿气渗入情况。

MINIMUS 外形尺寸:



MINIMUS+ 外形尺寸:



平台具备多学科功能, 仪器与数据管理简易

四通道的Minimus可同时连接:1个三轴模拟传感器、1个辅助输入接口 (用于连接次声传感器等)、1个Radian数字化传感器接口, 以及其内置的MEMS加速度计 (量程2g)。八通道的Minimus+除支持上述所有连接外, 更可额外接入1个三轴模拟地震传感器和1个辅助输入接口。

集成网络连接功能使Minimus可通过Güralp Discovery软件平台或标准网页浏览器进行远程控制。该平台支持用户通过云注册服务器或数据中心识别设备IP地址, 无需配置静态IP地址, 同时提供简化的仪器与数据管理功能, 包括: 硬件运行状态(SoH)监测、数据流传输、GNSS定位, 以及仪器响应和标定参数查询。

为提升部署可靠性, GüVü蓝牙应用程序可实时显示波形、方位角、温湿度数据, 助力快速验证安装完整性。

多样化数据流与滤波选项

用户可选择最高5000样本/秒的采样率, 并支持同时传输多个采样率及两种记录速率。数据以miniSEED格式本地记录 (元数据以无数据SEED格式存储), 并能通过GCF (Scream!)、GDI-link和SEEDlink协议实时流传输。

提供实时数据处理工具, 包括: 快速地震特征数据 (QSCD)、最大/最小/平均值 (MMA) 计算, 以及积分/微分变换与高低通滤波功能。

针对地震早期预警应用, Minimus配备超低延迟模式, 可并行运行因果滤波与传统非因果滤波。结合GDI传输协议, 该低延迟模式可实现40毫秒内的网络传输 (具体取决于采样率与网络条件)。其他地震早期预警功能包括: 行业标准触发算法 (STA/LTA与阈值触发); 多仪器表决机制降低误报率; 支持通用警报协议 (CAP) 实现自动化紧急预警。

主要特点

Minimus (四通道)和 Minimus+ (八通道)采用 24 位数字化精度

兼容各类模拟地震传感器

专为地震早期预警设计的超低延迟模式——配合GDI协议使用时, 传输延迟可低至40毫秒

采用地震早期预警的行业标准触发算法 (STA/LTA与阈值 触发)

具有多仪器表决机制, 有效降低误报率

强大的实时数据变换功能: 可对实时及记录数据执行积分、微分、高通与低通滤波等数学运算

基于选定时间窗口, 计算快速地震特征数据 (QSCD) 和最大值、最小值与平均值 (MMA)

地震事件列表显示通过触发算法检测到的事件, 并提供事件数据下载链接 (事件前时和事件后时可用户自定义)

支持通用警报协议 (CAP) 实现自动化紧急预警。

通过Discovery软件及云注册服务器自动识别IP地址

通过易于使用的Discovery软件实现远程仪器与数据管理

兼容 Scream!™

搭载 GüVü 蓝牙应用程序 (Android平台) 用于安装完整性检查

双冗余16GB microSD存储卡 (1张固定式, 1张支持热插拔), 可选配32GB、64GB或128GB容量

时间源可选择GNSS (支持GPS与GLONASS, 可选配北斗) 或PTP (精确时间协议)

Minimus+ 支持以太网供电 (POE) 技术, 可大幅降低台阵部署的复杂度

应用领域

> 地震早期 预警系统

> 火山活动监测

> 多尺度地震台网

> 结构健康监测

> 油气资源勘探

> 永久性储层监测

> 诱发地震监测

> 爆破监测

Minimus: Güralp Discovery 软件*

*更多细节请查看Discovery 技术规格书

软件极大简化仪器与数据管理流程, 并通过网页界面为用户提供强 大的工具集:

- > 识别仪器 IP 地址
- > 分析硬件健康状态
- > 数据流控制
- > 远程固件升级
- > 同时向多台设备批量上传参数配置
- > 波形数据高级分析功能 (包括功率谱密度分析及频谱图分析)

	Status	Label	System	Name	Serial#	Firmware Ver	WAN Address	LAN Address	Uptime	Last Contact	Latit
24		DEMO 83	Minimus	MIN-C456	50262	1.1-1022	89.213.16.113	10.10.0.36	1 days 18 Hrs	Just Now	0.00C
25		NO LABEL	Minimus	MIN-D956	55638	1.1-1022	89.213.16.113	10.30.0.81	16:57:58	Just Now	0.00C
26		NO LABEL	Minimus	MIN-1F58	8024	1.1-1022	89.213.16.113	10.20.0.168	23:40:08	Just Now	51.3C
27		NO LABEL	Minimus	MIN-2B57	11095	1.1-1022	89.213.16.113	10.30.0.87	6 days 17 Hrs	Just Now	0.00C
28		NO LABEL	Minimus	MIN-2A58	10840	1.1-1022	89.213.16.113	10.20.0.50	17:48:29	Just Now	51.3C
29		NO LABEL	Minimus	MIN-2B58	11096	1.1-1022	89.213.16.113	10.20.0.64	17:34:48	Just Now	51.3C
30		NO LABEL	Minimus	MIN-2C58	11352	1.1-1022	89.213.16.113	10.20.0.67	17:36:48	Just Now	51.3C
31		NO LABEL	Minimus	MIN-2D58	11608	1.1-1022	89.213.16.113	10.20.0.67	17:36:48	Just Now	51.3C

台网总览

数据采集器采网络界面

System type: Minimus | Host label: NO LABEL | Host name: MIN-C555 (10.10.0.13) | Serial number: 50517

Digitiser Config

Date: Mon 04 Dec 2017 Time: 3:02:49 PM Auto Refresh: ☐

Label: NO LABEL Station Name: TEST Network Code:

Bluetooth PIN: 0000 Filter quality: High

Deploy mode: Normal Deploy

Applied Rotation

Analogue 0: 0° Radian 1: 0° Radian 2: 0° Radian 3: 0° Radian 4: 0° Radian 5: 0° Radian 6: 0° Radian 7: 0°

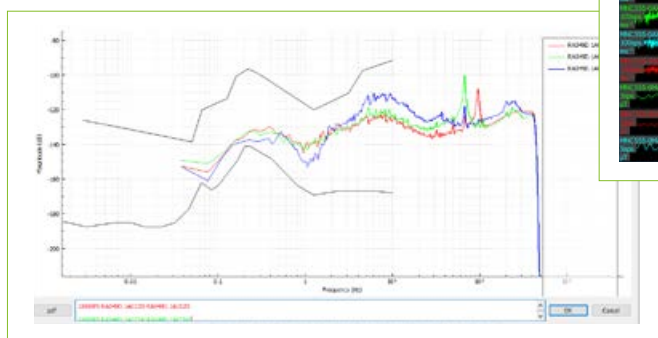
Reboot

Analogue Sensor

Input Gain: Unity Sensor Type: Fortis

数据采集器参数配置

实时数据查看器



仪器功率谱密度图

System type: Minimus | Host label: Support | Host name: MIN-C555 (10.10.0.13) | Serial number: 50517

System Status

General information

Host name	MIN-C555	Host label	Support	System type	Minimus	Product type	Minimus
Serial number	C555	Firmware version	1.1-1022	IP-v4 address	10.10.0.13 (DHCP)	10/10 network and station	DG75157 (No site)
Engineer temperature	38.1 °C	Engineer humidity	25%	Input voltage	12.751 V	Power over Ethernet voltage	3.755 V

GNSS status

GNSS connection status: Connected Last timestamp: 2017-11-29 15:22:38

Last lock time: 2017-11-29 07:00:48 GNSS stability: GOOD

Latitude: 51.3607 Longitude: -1.9311 Horizontal dilation of precision: 6.78

Altitude: 121.50 m GNSS PPS status: Tracked PPSing GNSS NMEA stream: Input OK

GNSS Lock state: 2D locked 3D locked Number of satellites: Ground: 12 In view: 13

MicroSD status: Recording MicroSD total: 68817.408 KiB MicroSD used: 5726540 KiB MicroSD free: YES

Number of sensors detected: 1

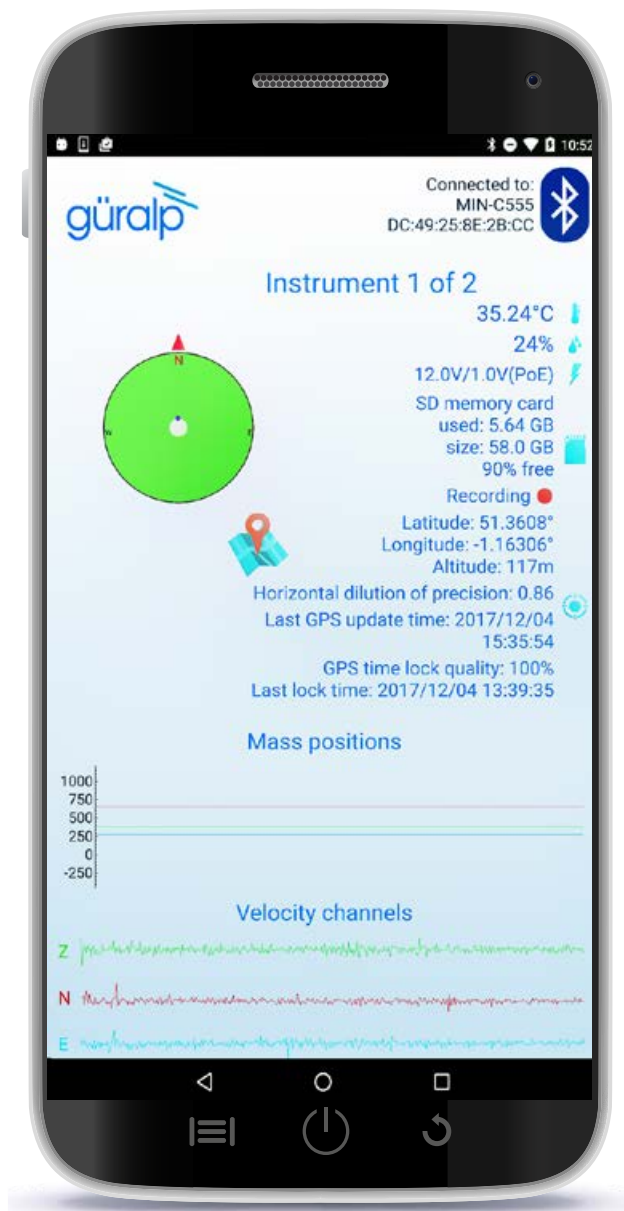
Sensors

Sensor	Serial number (ID)	C555	Firmware ver (ID)	3.11	Sensor number (ID)	4958	Sensor number (ID)	10945

Minimus: GüVü 蓝牙应用程序

即时验证安装完整性

GüVü 应用程序可显示波形、方位角、温湿度等一系列仪器数据，并可实现模拟传感器摆锤的锁止/解锁与调中、Minimus设备重启、采样率调整。该程序还可格式化SD卡，支持通过邮件发送部署状态报告，为安装过程提供详细记录。



设备唯一序列号
介质访问控制 (MAC)地址

仪器内部温度监测
仪器内部湿度监测
供电状态监测
MicroSD 卡存储状态

数据记录状态
GNSS 接收器位置
GNSS 时间锁定状态

传感器质心位置

主传感器输出

设备方位 (RADIAN/FORTIMUS)

Minimus Minimus+

技术规格



传感器输入	
主采集通道	Minimus: 24 位四通道 Minimus+: 24 位八通道 差分输入: 40 V 峰-峰值 (± 20 V) 兼容单端输入: 20 V 峰-峰值 (± 10 V)
辅助通道	Minimus: 三个显示质心位置的模拟通道和一个 16 位的内部标定通谁通道 Minimus+: 六个显示质心位置的模拟通道和两个 16 位的内部标定通谁通道
内部环境通道	湿度 温度 供电 MEMS 加速度计 (三分量) 磁力计 (三分量)
输入阻抗	50 kΩ
性能	
ADC 转换类型	Delta-sigma
ADC 转换延迟	6 μs
输出格式	32-位
动态范围	>142 dB at 100 samples per second
增益漂移	3 ppm / °C
共模抑制比	>110 dB
数据处理	
采样率	主通道1 - 5000 sps, 用户可选 (所有数据传输与数据记录通道支持多路不同采样率的独立数据流) 环境通道最高达 500 sps
抽取滤波器	÷2, ÷3, ÷4, ÷5 抽样 (因果滤波器 / 非因果滤波器)
带外抑制	>194 dB
数据传输	支持连续模式和触发模式
触发数据	用户可自定义事件前/后时间范围, 在数据采集器 Event 标签内下载 数据
触发模式	STA/LTA模式和阈值模式
地震动参数输出	直接输出 PGA、PGV和PGD (无需外部软件)
可选增益	×1, ×2, ×4, ×8, ×12, ×64
定时和标定	
授时/守时精度	GNSS 锁定时精度为 ±50 ns. 未同步时典型漂移 <1 ms / 天
时间源	GNSS (GPS 和 GLONASS, 北斗可选), PTP (精确时间协议)
标定信号	三角, 阶跃, 正弦和宽频带噪声, 幅度可调

工作和供电	
工作温度	-20 to +60 °C
工作湿度	零至100 %
供电范围	标准型: 10 - 36 V DC* 可选型: 9 V DC
功耗 @ 12 V DC (Minimus)	节能模式下 < 1 W 标准模式下 < 1.65 W
功耗 @ 12 V DC (Minimus+)	节能模式下 < 1.1 W 标准模式下 < 1.75 W
* 此电压仅适用于运行单台设备。外接仪器或使用更长线缆可能导致所需输入电压升高。	
软件	
操作系统	兼容Windows 和 Linux
Minimus 和 Minimus+通讯技术:	以太网 (100BASE-T)
Minimus+ 独有的通讯技术:	以太网供电 (PoE)
用户界面	
配置和控制	(Ethernet) Güralp Discovery - free download, web browser interface. GüVü Bluetooth app (Android)
数据通讯	
数据记录格式	miniSEED (元数据以 dataless SEED 格式存储)
数据流协议(以太网端)	GCF (Scream!), GDI-link1 和 SEEDlink1 (1元数据以RESP, StationXML 和 dataless SEED 格式发送)
存储 介质	双冗余 16 GB microSD cards (1 块固定式, 1 块热插拔) (容量可选 64 GB 或 128 GB)
随机存取存储器 (RAM)	256 MB
物理特征	
外壳类型	环境密封硬质阳极氧化铝材质
环境传感器	湿度传感器和温度传感器
重量	Minimus: 674 g (disconnected) Minimus+: 782 g (disconnected)
尺寸	Minimus: 134 mm × 99 mm × 45 mm Minimus+: 134 mm × 139 mm × 45 mm
连接器类型	MIL-DTL-26482 系列 1: 26 路 模拟输入 (Minimus 配有一个端口; Minimus+ 配有两个端口) 以太网 - 8P8C (RJ45) 供电 - 4 针 数字输入 - 10 针 LEMO: GNSS/ 串行 - 14 针
全球导航卫星系统 (GNSS)	紧凑型防水封装GPS/GLONASS (可选支持北斗) 精确授时接收器
环境防护等级	IP68 - 防护效果可持续72小时在3米深水中长时间浸没

格拉普 (北京) 技术有限公司 Grapp (Beijing) Technology Co., Ltd
北京市通州区世界侨商中心7号楼B103 室
Room B103, Building 7, World Overseas Chinese Business Center,
Tongzhou District, Beijing
中文请拨打电话 +86 17502284949
英文请拨打电话 +86 17200387562
china@guralp.com www.guralp.com.cn

UK Head office:
Güralp Systems Limited
Midas House, Calleva Park,
Aldermaston, Reading, RG7 8EA
United Kingdom
+44 118 981 9056
sales@guralp.com
www.guralp.com

为了在设计、可靠性、功能或其他方面不断改进, 所有产品规格和数据如有变更, 恕不另行通知。

本译文仅供参考, 如存在任何差异, 以最新的官方英文原版为准

DAS-MIN-0001 T 版