



GMP232/x2 电网测量和保护模块

GMP232/x2 能够安全、可靠、快速地测量三相交流电网的所有相关参数。此外还能提供很多针对发电装置和电网保护的监控功能。模块可以通过继电器输出端直接应答最多两个断路器/触发回路。最多可以为电网谐波连续进行 50 次谐波测定，测定结果可用于直接反应或用于电能质量评估。

该模块配有集成的实时数据记录器，可在报警/保护事件期间高精度记录多达 24 个测量通道。错误事件会持续记录，并以高分辨率的时间戳存储。将模块的内部时基与外部时间源（例如 IEEE 1588 PrecisionTime Protocol）进行同步，这样有助于对空间上分散布置的测量和保护装置进行数据分析。

GMP232/x2 完全集成在 Bachmann SolutionCenter。配置创建简便，可以保存供日后重复使用。测量的通道值和派生值都可以直接在用户界面中使用。表格式、矢量式和时间序列式的显示方式简化了调试和故障分析的进行。事件日志和记录的时间序列可以用 CSV resp. COMTRADE 格式导出。集成模拟功能可以简化保护和监控功能的配置。

功能特点

- 电流、电压、频率、功率、功率因数、相位角测量
- 直接连接，额定电压高达 1000 V_{RMS} CAT III
- True RMS 和基本 RMS，对称组件
- 高动态测量/超低延迟
- 最高 50 次电网谐波 (PQ) 测量
- 可配置电网和发电机保护
- 断路器/跳闸电路直接继电器输出
- 集成实时数据记录器
- 集成事件记录
- 4Q 电能表
- 综合平均值，电网统计
- 测量值模拟

部件类型名称		项目号
120 V		
1 A	GMP232/12	00025962-20
	GMP232/12 CC	00025966-20
5 A	GMP232/32	00025964-20
	GMP232/32 CC	00025968-20
690 V		
1 A	GMP232/22	00025961-20
	GMP232/22 CC	00025965-20
5 A	GMP232/42	00025963-20
	GMP232/42 CC	00025967-20
1000 V		
1 A	GMP232/52	00033155-20
	GMP232/52 CC	00033159-20

一般情况	
应用范围	电网测量、电能质量监测、故障保护在三相系统中记录
系统环境	巴合曼 M1/M200 模块化控制系统 (插入式控制器集成模块)
尺寸 B × H × T ³⁾	110 mm × 119 mm × 68.5 mm
重量 ³⁾	495 g

³⁾ 不带 CPU、背板和其他外围设备时的包装重量

GMP232/x2 - 电网测量

采集	
采样间隔	取决于电网频率约 100 μs (10 kHz)
更新间隔	有效值和功率值:连续 < 1ms 同步周期:2-6 次/周期
采样值	通过应用程序访问块 (可调采样 100 μs 至 1600 μs)
分辨率	16 位直接测量数量

电压测量			
电压输入端	3 (L1, L2, L3, N)		
模块种类	/12, /32	/22, /42	/52
额定电压 Y / Δ [V _{RMS}]	70 V / 120 V	400 V / 690 V	577 V / 1000 V
采集范围 Y / Δ [V _{RMS}]	2 V 至 196 V / 3.6 V 至 340 V	10 V 至 677 V / 17.3 V 至 1173 V	13 V 至 866 V / 22.5 V 至 1500 V
连续过载 Δ [V _{RMS}]	1100 V	1100 V	1660 V
短时过载 1 s Δ [V _{RMS}]	2637 V	2637 V	3637 V
过电压类别符合 IEC 61010-1 标准	III 类 ≤ 600 V _{RMS} (L-N) IV 类 ≤ 300 V _{RMS} (L-N)	III 类 ≤ 600 V _{RMS} (L-N) IV 类 ≤ 300 V _{RMS} (L-N)	III 类 ≤ 1000 V _{RMS} IV 类 ≤ 600 V _{RMS} (L-N)
电压精度 ¹⁾	≤ ±0.1 % U _{Rated}	≤ ±0.1 % U _{Rated}	≤ ±0.1 % U _{Rated}
输入阻抗	> 3.2 MΩ	> 3.2 MΩ	> 5 MΩ
输入类型	差分 (人工 Y)		

¹⁾ 在 25 °C 和参考条件下的精度

电流测量			
电流输入端	3 (I1, I2, I3 - I _N 计算)		
模块种类	/12, /22	/32, /42	/52
变压器额定电流 [A _{RMS}]	1 A	5 A	1 A
响应阈值 [A _{RMS}]	2 mA	9 mA	2 mA
采集范围 [A _{RMS}]	0.0025 A 至 5 A	0.013 A 至 25 A	0.0025 A 至 5 A
连续过载 [A _{RMS}]	7 A	20 A	7 A
短时过载 1 秒 [A _{RMS}]	100 A		
额定峰值耐受电流 0.25 秒 [A _{RMS}]	250 A		
电流精度 ¹⁾	≤ ±0.1 % I _{Rated}	≤ ±0.1 % I _{Rated}	≤ ±0.1 % I _{Rated}
负载	10 mVA	250 mVA	10 mVA
变压器补偿	根据电流对振幅和相位进行动态校正响应		

¹⁾ 在 25 °C 和参考条件下的精度

频率测量	
数据源	所有 3 个电压相位，自动减少到任何剩余的相位有效测量范围。在三相接地故障接近零时伏特，是使用的电流信号。
额定频率	50 Hz / 60 Hz
测量范围	50 Hz: 10 Hz 至 65 Hz, 60 Hz: 10 Hz 至 75 Hz
更新间隔	T/12 (1.666 ms @ 50 Hz, 1.389 ms @ 60 Hz 在 3 相系统中)
精确度 ¹⁾	$\leq \pm 1$ mHz
频率分辨率	0.1 mHz
平均值计算	f_avg: 可配置的算术平均数，带滑动或顺序窗口
事件抑制	f2:动态事件的可配置抑制(例如矢量移位)
频率变化率 (df/dt)	是 (可配置 ROCOF 的信号源和动态效果)
ROCOF 范围	± 10 Hz/s
参考范围	集成频率恒定参考系统，计算与正序、负序和零序测量系统的夹角
矢量偏移检测	$\geq 4^\circ$ 精度 $\leq \pm 0.4^\circ$

¹⁾ 在 25 °C 和参考条件下的精度

相位角、序列、不对称	
角度	相移角 (PHI_UxIx) 电压系统角度 (PHI_UxUy) 电压相位与频率恒定参考系统的角度
不对称 U、I	是 (电压相位和电流相位的负序比/正序比)
相序 U、I	是

功率测量	
电能质量	P、Q、S、 λ 、 $\cos\varphi$ (每个相位以及总的) ; $\cos\varphi_{1+}$
功率分辨率 (二次)	1 W, var, VA
功率计算(同时提供)	DIN 40110-2 (包括 3 kHz 以下谐波) DIN 40110 (基本有效值) IEC 61400-21 (基本对称分量)
功率精度 ¹⁾	$\leq \pm 0.2$ % of S _{Rated}
功率因数约定	6 个可配置的计算约定
电能表	2 个 (分别测量 True RMS 和基本 RMS)
电能分辨率 (二级)	1 Ws, vars

¹⁾ 在 25 °C 和参考条件下的精度

电能质量	
谐波分析	是, U 和 I 的振幅达到每相位 50 次谐波
计算方法	IEC 61000-4-7
更新间隔	额定频率为 200 毫秒 (50 赫兹时为 10 个周期, 60 赫兹时为 12 个周期)
特性值	相对于额定值或实际基波, 每相电流和电压的总谐波失真 (THD) 和总需求失真 (TDD)

¹⁾ 在 25 °C 和参考条件下的精度

GMP232/x2 – 信号输出/跳闸

继电器输出	
数量/触点排列	2x 转换 / 形式 C
额定电压 [V _{RMS}]	230 V AC, 48 V DC, 24 V DC (非混合)
额定电流 [A _{RMS}]	5 A
额定容量 [A _{RMS}]	30 A 符合 EN 60255-1 和 IEEE C37.90; 2000x
开关时间 OOT ²⁾	启动时间: 典型值 8 毫秒 中断时间: 典型值 4 毫秒
指示	2x LED(橙色)

²⁾ OOT 输出工作时间 (开关设备的附加延迟时间)

GMP232/x2 – 保护功能

保护功能		
与时间无关的过电流 (ANSI 50, 51)	3-level	I>, I>>, I>>>
与时间无关的定向过电流 (ANSI 67)	2-level	I _{dir} >, I _{dir} >>
不平衡负载/不对称电流 (ANSI 46)	2-level	Asym_I>, Asym_I>>
与时间无关的过压/欠压 (ANSI 27/59)	2x 4-level	U<, U<<, U<<<, U<<<<, U>, U>>, U>>>, U>>>>
与时间无关的过/欠电压 (VFRT)	4 条极限曲线/11 个点	U(t)>, U(t)<
与时间无关的正序欠压 (27Vd)	1-level	U ₁₊ <
与时间无关的负序过电压 (59Vi)	1-level	U ₁₋ >
与时间无关的零序列过电压 (59V0)	1-level	U ₁₀ >
不对称电压 (ANSI 47)	2-level	Asym_U>, Asym_U>>
与时间无关的过/欠频率 (ANSI 81O, 81U)	2x 3-level	f<, f<<, f<<<, f>, f>>, f>>>
与时间无关的过/欠频率 (FFRT)	2 条极限曲线/11 个点	f(t)>, f(t)<
频率变化率 (ANSI 81 R)	1-level	df/dt >
矢量位移 (ANSI 78)	2-level	Delta_Phi_U>, Delta_Phi_U>>
最大功率 (ANSI 32)	2-level	P >, P >>
反向功率 (ANSI 32R)	2-level	P _{dir} >, P _{dir} >>
欠压/无功功率 (Q(U))	2-level	Q(U)>, Q(U)>>
电压谐波的单个振幅 (PQM)	1-level	U _n > n=2..50
电流谐波的单个振幅 (PQM)	1-level	I _n > n=2..50
电压总谐波失真 U (PQM)	1-level	THD_U>, THDn_U>
电流总谐波失真 I (PQM)	1-level	THD_I>, TDD_I>
特定应用跳闸/手动	可以编程 / 是	

常见保护功能	
输入值	可配置 (基波、基波正序、真有效值、符合 EN 50549 标准的 10 分钟平均滑动窗口; 所有相位/任意相位)
跳闸延迟	0 毫秒至 600 000 ms(10 分钟)可调的时间独立保护功能
起动闭锁 (抑制)	通过 M200 CPU 上的应用程序控制, 例如运行条件或上/下行设备
闭锁	可根据欠压/过压、欠频/过频、最大负序系统等标准进行配置
跳闸反应	跳闸继电器 1 跳闸继电器 2 触发故障记录 编程反应
继电器复位	可配置延时自动复位, 或通过应用程序或用户输入进行手动复位
自主性	采集、计算和保护跳闸独立于 M200 CPU 模块运行

数据准备/存储	
事件记录	2048 个保护性跳闸事件 非易失性环形缓冲器、绝对计数器

数据准备/存储	
实时故障记录	可配置 24 个通道，由保护性跳闸触发或通过用户应用程序触发，100 μ s 至 1600 μ s 采样（6 秒至 96 秒记录为 COMTRADE 文件 IEEE 标准 C37.111），预触发
电网统计	带时间戳（非易失性）的多个电网质量的最大值/最小值，可重置
数据汇总	3 可用的聚合单元： 1+2:用于 24 个可配置通道，2 阶段 3:谐波;自动计算平均值，最小值，最大值，可配置的间隔从 0.2 秒/ 3 秒到 15 分钟

GMP232/x2 – 特殊功能

通信接口	
时间同步	通过 M200 CPU(用于时间戳)支持 IEEE 1588 精确时间协议，SNTP 协议
现场总线	通过 M200 CPU 支持 Profinet、Profibus、EtherCAT、CAN/CANopen 等协议规约
RTU / 远程控制	IEC 61850, IEC 60870-5-4, -3, -1, DNP3, Modbus TCP/UDP/RTU/ASCII 通过 M200 CPU 实现
控制台	通过 M200 CPU 支持 OPC UA DA、AE、Methods 服务器、OPC UA DA、Methods 客户端、OPC COM
仿真	
描述	在仿真模式下，模块使用内部生成的值而不是测量样本。所有后续计算和保护功能的工作方式与测量模式完全相同。仿真参数的设置可以在 SolutionCenter 的图形用户界面（用户）中进行，也可以通过 M200 CPU 上的应用程序（自动序列）进行动态设置。因此，在许多情况下，无需使用专门的电网仿真设备即可评估保护功能或一般测量反应。
仿真输入	$3x U_{RMS} [\%pu]$, $3x I_{RMS} [\%pu]$, $3x \phi_U [^\circ]$, $3x \phi_I [^\circ]$, f

GMP232/x2 – 模块属性

产品安全	
产品标准/应用标准	IEC/EN 61131-2 / EN 60255 / UL CSA EN IEC 61010-1, -2-101, -2-030
污染程度符合 IEC 61010-1 标准	2
过压类别符合 IEC 61010-1 标准	IV / III
额定冲击电压	/12, /22, /32, /42: 6 kV /52: 8 kV
隔离系列生产测试	/12, /22, /32, /42: 4700 V DC /52: 6000 V DC
保护等级符合 IEC 61010-2-201 标准	2
保护等级符合 IEC 60529 标准	IP20
自监控	集成自检和运行时间测量、看门狗功能
自监控反应	可根据 BDEW 和 FNN 进行配置；记录：模块/CPU
环境条件	
工作温度	-30 °C 至 +60 °C (可根据要求到 +70 °C)
相对湿度、运行	标准：5 % 至 95 % 无冷凝 寒冷气候：5 % 至 95 %，冷凝
储存温度	-40 °C 至 +85 °C
相对湿度，储存	5 % 至 95 % 有冷凝
安装高度	海拔 2000 米 (过电压和温度降额时最高可达 4500 米)
电源提供	
背板	+5 V ≤ 250 mA, +15 V ≤ 20 mA, -15 V ≤ 17 mA
前端供电	+24 V ≤ 60 mA
认证/证书	
一般产品安全	CE, UKCA, cULus
发电机并网	VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, FGW TR3 Rev 26, FGW TR8 Rev 9 IEEE Std. C37.90:2005, IEEE Std. C37.90.1:2012, IEEE Std. C37.90.2:2004, IEEE Std. C37.90.3:2001 EN 50549-2, ENA ER G99 Amendment 9:2022
海事等级	ABS, BV, DNV, LR, KR, NK, RINA
系统要求	
自动化系统	Bachmann M200 系统，带 CPU (ME203 除外)、电源和背板 (不需要 SK1)
所需可用插槽	2 插槽
软件	M-Base ≥ 4.66, 全特性功能集 (包括 SolutionCenter ≥ 2.66)

订购数据

部件类型名称	项目号	描述
GMP232/12 120V 1A	00025962-20	电网测量与监控模块; 3x 输入 120V 过电压等级 IV, 3x 输入 1A; 2x 输出继电器 24/48 V DC, 230V AC; U、I、P、Q、f 测量; 4Q 能量计量、综合监控/保护功能、谐波分析、集成实时数据记录器 (24 通道); 带实时时间戳的事件记录
GMP232/12 120V 1A CC	00025966-20	与 GMP232/12 120V 1A 一样; 寒冷气候型 (❄)
GMP232/22 690V 1A	00025961-20	电网测量与监控模块; 3x 输入 690V 过电压等级 III, 3x 输入 1A; 2x 输出继电器 24/48 V DC, 230V AC; U、I、P、Q、f 测量; 4Q 能量计量、综合监控/保护功能、谐波分析、集成实时数据记录器 (24 通道); 带实时时间戳的事件记录
GMP232/22 690V 1A CC	00025965-20	与 GMP232/22 690V 1A 一样; 寒冷气候型 (❄)
GMP232/32 120V 5A	00025964-20	电网测量与监控模块; 3x 输入 120V 过电压等级 IV, 3x 输入 5A; 2x 输出继电器 24/48 V DC, 230V AC; U、I、P、Q、f 测量; 4Q 能量计量、综合监控/保护功能、谐波分析、集成实时数据记录器 (24 通道); 带实时时间戳的事件记录
GMP232/32 120V 5A CC	00025968-20	与 GMP232/32 120V 5A 一样; 寒冷气候型 (❄)
GMP232/42 690V 5A	00025963-20	电网测量与监控模块; 3x 输入 690V 过电压等级 III, 3x 输入 5A; 2x 输出继电器 24/48 V DC, 230V AC; U、I、P、Q、f 测量; 4Q 能量计量、综合监控/保护功能、谐波分析、集成实时数据记录器 (24 通道); 带实时时间戳的事件记录
GMP232/42 690V 5A CC	00025967-20	与 GMP232/42 690V 5A 一样; 寒冷气候型 (❄)
GMP232/52 1000V 1A	00033155-20	电网测量与监控模块; 3x 输入 1000V 过电压等级 III, 3x 输入 1A; 2x 输出继电器 24/48 V DC, 230V AC; U、I、P、Q、f 测量; 4Q 能量计量、综合监控/保护功能、谐波分析、集成实时数据记录器 (24 通道); 带实时时间戳的事件记录
GMP232/52 1000V 1A CC	00033159-20	与 GMP232/52 1000V 1A 一样; 寒冷气候型 (❄)

附件

部件类型名称	项目号	描述
SS-GMP232/x2	00037391-00	接线端子, 带压片的螺钉连接 (1 x SS 51/03; 1 x SS 51/06; 1 x SS 76/06 倒置; 1 x SS 76/07 减针) 带标签条
SS-GMP232/x2 KZ	00037392-00	接线端子, 带压片的螺钉连接 / 直插式弹簧连接 (1 x KZ 51/03; 1 x KZ 51/06; 1 x SS 76/06 倒置; 1 x SS 76/07 减针) 带标签条