



GMP232/x2 Netzmessungs- und Schutzmodul

Das GMP232/x2 ermöglicht eine sichere, zuverlässige und schnelle Messung aller relevanten Größen elektrischer Drehstromnetze. Darüber hinaus stehen zahlreiche Überwachungsfunktionen für den Schutz von Erzeugungseinheiten und Netz zur Verfügung. Bis zu 2 Leistungsschalter/Auslösekreise werden vom Modul direkt über Relaisausgänge angesprochen. Die laufende Ermittlung der Netzharmonischen bis zur 50. Oberschwingung kann sowohl für direkte Reaktionen als auch zur Bewertung der Power Quality herangezogen werden.

Zur hochpräzisen Erfassung von bis zu 24 Messkanälen während Alarm-/Schutzereignissen ist das Modul mit einem integrierten Echtzeitdatenrekorder ausgestattet. Fehlerereignisse werden laufend protokolliert und mit einem hochauflösenden Zeiteintrag abgelegt. Die interne Zeitbasis des Moduls lässt sich zu einer externen Zeitquelle (z. B. IEEE 1588 Precision Time Protocol) synchronisieren, wodurch die Analyse von Daten geografisch verteilter Mess- und Schutzeinrichtungen unterstützt wird.

Das GMP232/x2 ist vollständig in das Bachmann-SolutionCenter integriert. Konfigurationen können übersichtlich erstellt und für die spätere Wiederverwendung abgespeichert werden. Sowohl die erfassten Kanalwerte wie auch abgeleitete Größen stehen direkt in der Oberfläche zur Verfügung. Tabellarische, vektorielle und Zeitreihendarstellungen erleichtern Inbetriebsetzung und Störfallanalyse. Ereignisprotokoll und aufgezeichnete Zeitreihen können im CSV- bzw. COMTRADE-Format exportiert werden. Die integrierte Simulationsfunktion erleichtert die Konfiguration von Schutz- und Überwachungsfunktionen.

Artikelbezeichnung		Artikel-Nr.
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

Features

- Messung von Strom, Spannung, Frequenz, Leistung, Leistungsfaktor, Phasenwinkel
- Direktanschluss bis 1000 V_{rms} Nennspannung CAT III
- True-RMS und Grundschwingungseffektivwert, symmetrische Komponenten
- Hohe Dynamik der Messung / sehr geringe Latenz
- Erfassung der Netzharmonischen bis zur 50. (PQ)
- Konfigurierbarer Netz- und Generatorschutz
- Direkte Relaisausgänge für Leistungsschalter/Auslösekreise
- Integrierte Echtzeit-Störungsaufzeichnung
- Integrierte Ereignisprotokollierung
- 4Q-Energiezähler
- Integrierte Mittelwert-Aggregation, Netzstatistik
- Messwerte-Simulation

Allgemein	
Anwendungsbereiche	Netzmessung, Netzqualitätsüberwachung, Schutz und Störungsaufzeichnung in Dreiphasen-Systemen
Systemumgebung	Bachmann M1/M200 modulares Steuerungssystem (steckbares steuerungintegriertes Modul)
Abmessungen B × H × T ³⁾	110 mm × 119 mm × 68,5 mm
Gewicht ³⁾	495 g

³⁾ Unverpackt ohne CPU, Busschiene und andere Peripheriegeräte

GMP232/x2 - Netzmessung

Erfassung	
Abtastrate	Netzfrequenzabhängig ca. 100 µs (10 kHz)
Aktualisierungsintervall	Effektivwerte und Leistungen: kontinuierlich < 1 ms synchron zur Periode: 2-6x pro Zyklus
Abtastwerte	Blockzugriff aus Anwenderprogramm (einstellbar 100 µs bis 1600 µs Abtastung)
Auflösung	16 Bit für direkt gemessene Größen

Spannungsmessung			
Spannungseingänge	3 (L1, L2, L3, N)		
Modellvarianten	/12, /32	/22, /42	/52
Nennspannung Y / Δ [V _{RMS}]	70 V / 120 V	400 V / 690 V	577 V / 1000 V
Erfassungsbereich Y / Δ [V _{RMS}]	2 V bis 196 V / 3,6 V bis 340 V	10 V bis 677 V / 17,3 V bis 1173 V	13 V bis 866 V / 22,5 V bis 1500 V
Dauerhafte Überlast Δ [V _{RMS}]	1100 V	1100 V	1660 V
Kurzzeitüberlast 1 s Δ [V _{RMS}]	2637 V	2637 V	3637 V
Überspannungskategorie gem. IEC 61010-1	III für ≤ 600 V _{RMS} (L-N)	III für ≤ 600 V _{RMS} (L-N)	III für ≤ 1000 V _{RMS}
	IV für ≤ 300 V _{RMS} (L-N)	IV für ≤ 300 V _{RMS} (L-N)	IV für ≤ 600 V _{RMS} (L-N)
Spannungsgenauigkeit ¹⁾	≤ ±0,1 % U _{Nenn}	≤ ±0,1 % U _{Nenn}	≤ ±0,1 % U _{Nenn}
Eingangsimpedanz	> 3,2 MΩ	> 3,2 MΩ	> 5 MΩ
Eingangsart	Differenziell (künstlicher Y)		

Strommessung			
Stromeingänge	3 (I1, I2, I3 - I _N berechnet)		
Modellvarianten	/12, /22	/32, /42	/52
Nennstrom Wandler [A _{RMS}]	1 A	5 A	1 A
Ansprechschwelle [A _{RMS}]	2 mA	9 mA	2 mA
Erfassungsbereich [A _{RMS}]	0,0025 A bis 5 A	0,013 A bis 25 A	0,0025 A bis 5 A
Dauerhafte Überlast [A _{RMS}]	7 A	20 A	7 A
Kurzzeitüberlast 1s [A _{RMS}]	100 A		
Bemessungsstoßstrom 0,25 s [A _{RMS}]	250 A		
Stromgenauigkeit ¹⁾	≤ ±0,1 % I _{Nenn}	≤ ±0,1 % I _{Nenn}	≤ ±0,1 % I _{Nenn}
Bürde	10 mVA	250 mVA	10 mVA
Wandlerkorrektur	Dynamische, stromabhängige Korrektur von Amplituden- und Phasengang		

¹⁾ Genauigkeit bei 25 °C und Referenzbedingungen

Frequenzmessung	
Quelle	Alle 3 Spannungsphasen, automatische Reduzierung auf jede beliebige Phase im gültigen Messbereich. Im Falle eines 3-Phasen-Erdschlusses nahe Null Volt werden die Stromsignale genutzt.
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Erfassungsbereich	50 Hz: 10 Hz bis 65 Hz, 60 Hz: 10 Hz bis 75 Hz
Aktualisierungsintervall	T/12 (1,666 ms @ 50 Hz, 1,389 ms @ 60 Hz im 3-Phasen-System)
Frequenzgenauigkeit ¹⁾	$\leq \pm 1$ mHz
Frequenzauflösung	0,1 mHz
Mittelwertbildung	f_avg: konfigurierbarer arithmetischer Mittelwert mit gleitendem oder sequenziellem Fenster
Ereignisunterdrückung	f2: konfigurierbare Unterdrückung dynamischer Ereignisse (z. B. Vektorsprünge)
Frequenzänderungsrate (df/dt)	Ja (konfigurierbare Quelle und Dynamik des ROCOF)
ROCOF Bereich	± 10 Hz/s
Referenzsystem	Integriertes frequenzkonstantes Referenzsystem, Berechnung der Differenzwinkel zum gemessenen Mit-, Gegen- und Nullsystem
Phasensprungerkennung	$\geq 4^\circ$ mit Genauigkeit von $\leq \pm 0,4^\circ$

¹⁾ Genauigkeit bei 25 °C und Referenzbedingungen

Phasenwinkel, Sequenz, Asymmetrie	
Winkel	Phasenverschiebungswinkel (PHI_UxIx) Spannungssystem-Winkel (PHI_UxUy) Winkel der Spannungszeiger zum frequenzkonstanten Referenzsystem
Asymmetrie U, I	Ja (Verhältnis Gegensystem/Mitsystem für Spannungs- und Stromzeiger)
Phasenfolge U, I	Ja

Leistungsmessung	
Leistungsgrößen	P, Q, S, λ , $\cos\varphi$ (pro Phase und Total); $\cos\varphi 1+$
Leistungsauflösung (sekundär)	1 W, var, VA
Leistungsberechnungen (gleichzeitig verfügbar)	DIN 40110-2 (inkl. Harmonische bis 3 kHz) DIN 40110 (Grundschrwingungs-Effektivwerte) IEC 61400-21 (Grundschrwingung Symmetrische Komponenten)
Leistungsgenauigkeit ¹⁾	$\leq \pm 0,2$ % von S_{Nenn}
Leistungsfaktor-Konvention	6 konfigurierbare Berechnungsmethoden
Energiezähler	2 separate 4Q-Zähler für True-RMS und Grundschrwingungsleistungen (remanent)
Energieauflösung (sekundär)	1 Ws, vars

Power Quality	
Harmonische Analyse	Ja, Amplituden bis zur 50. Harmonischen pro Phase für U und I
Berechnungsmethode	IEC 61000-4-7
Aktualisierungsintervall	200 ms bei Nennfrequenz (10 Zyklen bei 50 Hz, 12 Zyklen bei 60 Hz)
Kennwerte	Total harmonic distortion (THD) und Total demand distortion (TDD) für Strom und Spannung je Phase, in Bezug auf Nennwert oder aktuelle Grundschrwingung

¹⁾ Genauigkeit bei 25 °C und Referenzbedingungen

GMP232/x2 – Signalausgänge/Auslösung

Relaisausgänge	
Anzahl/Kontaktkonfiguration	2x Wechsler / Form C
Nennspannung [V_{RMS}]	230 V AC, 48 V DC, 24 V DC (nicht gemischt)
Nennstrom [A_{RMS}]	5 A
Einschaltvermögen [A_{RMS}]	30 A gem. EN 60255-1 und IEEE C37.90; 2000x
Schaltverzug OOT ²⁾	Einschalten: typisch 8 ms Ausschalten: typisch 4 ms
Anzeige	2x LED (orange)

²⁾ OOT Output Operating Time (zusätzlicher Verzug durch Schalteinheit)

GMP232/x2 – Schutzfunktionen

Schutzfunktionen		
Zeitunabhängiger Überstrom (ANSI 50, 51)	3-stufig	$I>$, $I>>$, $I>>>$
Zeitunabhängiger gerichteter Überstrom (ANSI 67)	2-stufig	$I_{dir}>$, $I_{dir}>>$
Schiefast / Asymmetrie Strom (ANSI 46)	2-stufig	$Asym_I>$, $Asym_I>>$
Zeitunabhängige Über-/Unterspannung (ANSI 27/59)	2x 4-stufig	$U<$, $U<<$, $U<<<$, $U<<<<$, $U>$, $U>>$, $U>>>$, $U>>>>$
Zeitabhängige Über-/Unterspannung (VFRT)	4 Grenzkurven / 11 Punkte	$U(t)>$, $U(t)<$
Zeitunabhängige Mitsystem-Spannung (27Vd)	1-stufig	$U_{1+}<$
Zeitunabhängige Gegensystem-Spannung (59Vi)	1-stufig	$U_{1-}>$
Zeitunabhängige Nullsystem-Spannung (59V0)	1-stufig	$U_{10}>$
Asymmetrie Spannung (ANSI 47)	2-stufig	$Asym_U>$, $Asym_U>>$
Zeitunabhängige Über-/Unterfrequenz (ANSI 81O, 81U)	2x 3-stufig	$f<$, $f<<$, $f<<<$, $f>$, $f>>$, $f>>>$
Zeitabhängige Über-/Unterfrequenz (FFRT)	2 Grenzkurven / 11 Punkte	$f(t)>$, $f(t)<$
Frequenzänderungsrate (ANSI 81 R)	1-stufig	$ df/dt >$
Vektorsprung (ANSI 78)	2-stufig	$\Delta\Phi_{U>}$, $\Delta\Phi_{U>>}$
Maximalleistung (ANSI 32)	2-stufig	$ P >$, $ P >>$
Rückleistung (ANSI 32R)	2-stufig	$P_{dir}>$, $P_{dir}>>$
Unterspannung / Blindleistung (Q(U))	2-stufig	$Q(U)>$, $Q(U)>>$
Einzelharmonische U (PQM)	1-stufig	$U_{n>} n=2..50$
Einzelharmonische I (PQM)	1-stufig	$I_{n>} n=2..50$
Klirrfaktor U (PQM)	1-stufig	$THD_{U>}$, $THD_{n_U>}$
Klirrfaktor I (PQM)	1-stufig	$THD_{I>}$, $TDD_{I>}$
Applikationsspezifische Auslösung / manuell	Programmierbar / ja	

Schutzfunktionen allgemein

Eingangsgrößen	Konfigurierbar (Grundschiwingung, Grundschiwingungs-Mitsystem, True-RMS, 10-min-gleitender-Mittelwert nach EN 50549; alle Phasen / eine beliebige Phase)
Auslöseverzögerung	0 ms bis 600 000 ms (10 min) einstellbar für zeitunabhängige Schutzfunktionen
Anregungsblockierung (Inhibit)	Aus dem Anwendungsprogramm auf der M200-CPU z. B. abhängig von Betriebszustand oder über-/untergeordneten Geräten
Auslöseblockierung	Konfigurierbar mit Kriterien wie Unter-/Überspannung, Unter-/Überfrequenz, maximales Gegensystem

Schutzfunktionen allgemein	
Auslösereaktionen	Auslösung Relais 1 Auslösung Relais 2 Störschrieb auslösen programmierte Reaktion
Relais rücksetzen	Konfigurierbares, zeitverzögertes automatisches Rücksetzen oder manuell über Programmlogik/Eingaben
Autonomie	Erfassung, Berechnung und Schutzauslösung läuft unabhängig von M200-CPU direkt auf dem Modul
Datenaufbereitung/Speicherung	
Ereignisrekorder	2048 Schutzereignisse in remanentem Ringpuffer, absolute Indexzählung
Echtzeitstörschreiber	24 Kanäle konfigurierbar, Auslösung über Schutzauslösung oder aus Anwenderprogramm, 100 µs bis 1600 µs Abtastzeit (6 s bis 96 s Aufzeichnung als COMTRADE-Datei IEEE Std. C37.111), Pre-Trigger
Netzstatistik	Maximum/Minimum von zahlreichen Netzkenngößen mit Zeitstempel (remanent), rücksetzbar
Datenaggregation	3 Aggregationseinheiten verfügbar: 1+2: für 24 konfigurierbare Kanäle, 2-stufig 3: Harmonische; automatische Berechnung von Mittelwert, Minimum, Maximum für konfigurierbare Intervalle von 0,2 s / 3 s bis 15 min

GMP232/x2 – Sonderfunktionen

Kommunikationsschnittstellen	
Zeitsynchronisation	IEEE 1588 Precision Time Protocol, SNTP über M200-CPU (für Zeitstempel)
Feldbusse	Profinet, Profibus, EtherCAT, CAN/CANopen über M200-CPU
Fernwirkprotokolle	IEC 61850, IEC 60870-5-4, -3, -1, DNP3, Modbus TCP/UDP/RTU/ASCII über M200-CPU
Leitstand	OPC UA DA, AE, Methods Server, OPC UA DA, Methods Client, OPC COM über M200-CPU
Simulation	
Beschreibung	Im Simulationsmodus verwendet das Modul intern generierte Werte anstelle von gemessenen Abtastwerten. Alle nachfolgenden Berechnungen und Schutzfunktionen arbeiten genauso wie im Messmodus. Die Einstellung der Simulationsparameter kann in der grafischen Benutzeroberfläche des SolutionCenter (Anwender) oder dynamisch aus einem Anwendungsprogramm auf der M200-CPU (automatisierte Abläufe). So können Schutzfunktionen oder allgemeine Messreaktionen in vielen Fällen ohne den Einsatz spezieller Netzemulationsgeräte evaluiert werden.
Simulationseingangsgrößen	3x U_{RMS} [%pu], 3x I_{RMS} [%pu], 3x ϕ_{U} [°], 3x ϕ_{I} [°], f

GMP232/x2 – Moduleigenschaften

Produktsicherheit	
Produktnorm/Anwendungsnorm	IEC/EN 61131-2 / EN 60255 / UL CSA EN IEC 61010-1, -2-101, -2-030
Verschmutzungsgrad gem. IEC 61010-1	2
Überspannungskategorie gem. IEC 61010-1	IV / III
Bemessungsstoßspannung	/12, /22, /32, /42: 6 kV /52: 8 kV
Isolationsserienprüfung	/12, /22, /32, /42: 4700 V DC /52: 6000 V DC
Schutzklasse gem. IEC 61010-2-201	2
Schutzart nach IEC 60529	IP20
Selbstüberwachung	Integrierter Selbsttest und Laufzeitüberwachung, Watchdog
Selbstüberwachung Reaktion	Konfigurierbar nach BDEW und FNN; Protokollierung: Modul, CPU
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-30 °C bis +60 °C (+70 °C auf Anfrage)
Relative Luftfeuchte, Betrieb	Standard: 5 % bis 95 % ohne Betauung ColdClimate: 5 % bis 95 % mit vorübergehender Betauung
Lagertemperatur	-40 °C bis +85 °C
Relative Luftfeuchte, Lagerung	5 % bis 95 % mit vorübergehender Betauung
Aufstellungshöhe	2000 m ü. NN (bis 4500 m mit Überspannungs- und Temperatureinschränkungen)
Energieversorgung	
Busschiene	+5 V ≤ 250 mA, +15 V ≤ 20 mA, -15 V ≤ 17 mA
Frontversorgung	+24 V ≤ 60 mA
Approbationen/Zertifikate	
Allgemeine Produktsicherheit	CE, UKCA, cULus, CCC
Erzeuger-Netzanschluss	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
Maritime Klassen	ABS, BV, DNV, LR, KR, NK, RINA
Systemvoraussetzungen	
Automatisierungssystem	Bachmann M200-System mit CPU (außer ME203), Netzteil und Busschiene (SK1 nicht erforderlich)
Erforderliche frei Steckplätze	2 Steckplätze
Software	M-Base ≥ 4.66 für vollen Funktionsumfang (inkludiert SolutionCenter ≥ 2.66)

Bestelldaten

Artikelbezeichnung	Artikel-Nr.	Beschreibung
GMP232/12 120V 1A	00025962-20	Netzmessungs- und Überwachungsmodul; 3x In 120V CAT IV, 3x In 1A; 2x Out Relais 24/48V DC, 230V AC; U-, I-, P-, Q-, f-Messung; 4Q-Energiezählung, integrierte Überwachungs-/Schutzfunktionen, Oberschwingungsanalyse, integrierter Echtzeitdatenrekorder (24 Kanäle); Datenaggregation, Ereignisprotokollierung mit Echtzeitstempel
GMP232/12 120V 1A CC	00025966-20	Wie GMP232/12 120V 1A; ColdClimate (❄)
GMP232/22 690V 1A	00025961-20	Netzmessungs- und Überwachungsmodul; 3x In 690V CAT III, 3x In 1A; 2x Out Relais 24/48V DC, 230V AC; U-, I-, P-, Q-, f-Messung; 4Q-Energiezählung, integrierte Überwachungs-/Schutzfunktionen, Oberschwingungsanalyse, integrierter Echtzeitdatenrekorder (24 Kanäle); Datenaggregation, Ereignisprotokollierung mit Echtzeitstempel
GMP232/22 690V 1A CC	00025965-20	Wie GMP232/22 690V 1A; ColdClimate (❄)
GMP232/32 120V 5A	00025964-20	Netzmessungs- und Überwachungsmodul; 3x In 120V CAT IV, 3x In 5A; 2x Out Relais 24/48V DC, 230V AC; U-, I-, P-, Q-, f-Messung; 4Q-Energiezählung, integrierte Überwachungs-/Schutzfunktionen, Oberschwingungsanalyse, integrierter Echtzeitdatenrekorder (24 Kanäle); Datenaggregation, Ereignisprotokollierung mit Echtzeitstempel
GMP232/32 120V 5A CC	00025968-20	Wie GMP232/32 120V 5A; ColdClimate (❄)
GMP232/42 690V 5A	00025963-20	Netzmessungs- und Überwachungsmodul; 3x In 690V CAT III, 3x In 5A; 2x Out Relais 24/48V DC, 230V AC; U-, I-, P-, Q-, f-Messung; 4Q-Energiezählung, integrierte Überwachungs-/Schutzfunktionen, Oberschwingungsanalyse, integrierter Echtzeitdatenrekorder (24 Kanäle); Datenaggregation, Ereignisprotokollierung mit Echtzeitstempel
GMP232/42 690V 5A CC	00025967-20	Wie GMP232/42 690V 5A; ColdClimate (❄)
GMP232/52 1000V 1A	00033155-20	Netzmessungs- und Überwachungsmodul; 3x In 1000V CAT III, 3x In 1A; 2x Out Relais 24/48V DC, 230V AC; U-, I-, P-, Q-, f-Messung; 4Q-Energiezählung, integrierte Überwachungs-/Schutzfunktionen, Oberschwingungsanalyse, integrierter Echtzeitdatenrekorder (24 Kanäle); Datenaggregation, Ereignisprotokollierung mit Echtzeitstempel
GMP232/52 1000V 1A CC	00033159-20	Wie GMP232/52 1000V 1A; ColdClimate (❄)

Zubehör

Artikelbezeichnung	Artikel-Nr.	Beschreibung
SS-GMP232/x2	00037391-00	Klemmsset Schraubklemmung (1x SS 51/03; 1x SS 51/06; 1x SS 76/06 inv, 1x SS 76/07 Teilbestückung) mit Beschriftungsstreifen
SS-GMP232/x2 KZ	00037392-00	Klemmsset Schraub-/Federkraft (1x KZ 51/03; 1x KZ 51/06; 1x SS 76/06 inv, 1x SS 76/07 Teilbestückung) mit Beschriftungsstreifen