

EasyLogic™ PM2100-Reihe

Benutzerhandbuch

NHA2779006-11
06/2024



Rechtliche Hinweise

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen umfassen allgemeine Beschreibungen, technische Merkmale und Kenndaten und/oder Empfehlungen in Bezug auf Produkte/Lösungen.

Dieses Dokument ersetzt keinesfalls eine detaillierte Analyse bzw. einen betriebs- und standortspezifischen Entwicklungs- oder Schemaplan. Es darf nicht zur Ermittlung der Eignung oder Zuverlässigkeit von Produkten/Lösungen für spezifische Benutzeranwendungen verwendet werden. Es liegt im Verantwortungsbereich eines jeden Benutzers, selbst eine angemessene und umfassende Risikoanalyse, Risikobewertung und Testreihe für die Produkte/Lösungen in Übereinstimmung mit der jeweils spezifischen Anwendung bzw. Nutzung durchzuführen bzw. von entsprechendem Fachpersonal (Integrator, Spezifikateur oder ähnliche Fachkraft) durchführen zu lassen.

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Dokument enthaltenen Markenzeichen von Schneider Electric SE und seinen Tochtergesellschaften sind das Eigentum von Schneider Electric SE oder seinen Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Dieses Dokument und seine Inhalte sind durch geltende Urheberrechtsgesetze geschützt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Schneider Electric darf kein Teil dieses Dokuments in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder anderweitig) zu irgendeinem Zweck vervielfältigt oder übertragen werden.

Schneider Electric gewährt keine Rechte oder Lizenzen für die kommerzielle Nutzung des Dokuments oder dessen Inhalts, mit Ausnahme einer nicht-exklusiven und persönlichen Lizenz, es „wie besehen“ zu konsultieren.

Schneider Electric behält sich das Recht vor, jederzeit ohne entsprechende schriftliche Vorankündigung Änderungen oder Aktualisierungen mit Bezug auf den Inhalt bzw. am Inhalt dieses Dokuments oder dessen Format vorzunehmen.

Soweit nach geltendem Recht zulässig, übernehmen Schneider Electric und seine Tochtergesellschaften keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Auslassungen im Informationsgehalt dieses Dokuments oder für Folgen, die aus oder infolge der sachgemäßen oder missbräuchlichen Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Sicherheitsinformationen

Wichtige Informationen

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die folgenden speziellen Hinweise können in diesem Handbuch oder auf dem Gerät erscheinen, um vor potenziellen Gefahren zu warnen oder die Aufmerksamkeit auf Informationen zu lenken, die ein Verfahren erklären oder vereinfachen.



Wenn eines der Symbole auf dem Sicherheitskennzeichen "Gefahr" oder "Warnung" steht, besteht eine elektrische Gefahr, die bei Nichtbeachtung der Anweisungen zu Verletzungen führen kann.



Dies ist das Sicherheitswarnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle Sicherheitshinweise, die neben diesem Symbol aufgeführt sind, um schwere oder tödliche Verletzungen zu vermeiden.

GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen **führt**.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen **führen kann**.

VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung zu leichten Verletzungen **führen kann**.

HINWEIS

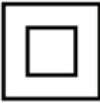
HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

Bitte beachten

Elektrische Geräte dürfen nur von qualifiziertem Personal an Orten mit eingeschränktem Zugang installiert, betrieben, gewartet und instand gehalten werden. Schneider Electric übernimmt keine Verantwortung für jegliche Konsequenzen, die sich aus der Verwendung dieses Geräts ergeben. Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über die entsprechenden Fähigkeiten und Kenntnisse zu Montage, Konstruktion und Betrieb von elektrischen Geräten verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Symbole für Messgeräten

Die folgenden Symbole gemäß IEC 60417 und ISO 7000 können auf den Messgeräten verwendet werden:

Symbol	Referenz	Beschreibung
	IEC 60417-5172	Geräte der Schutzklasse II Zur Identifizierung von Geräten, die die Sicherheitsanforderungen für Geräte der Klasse II erfüllen (doppelte oder verstärkte Isolierung).
	ISO 7000-0434B	Vorsicht Zeigt an, dass Vorsicht geboten ist, wenn das Gerät oder die Steuerung in der Nähe des Ortes, an dem sich das Symbol befindet, betrieben wird. Zeigt an, dass die aktuelle Situation ein bestimmtes Wissen oder ein Eingreifen des Bedieners erfordert, damit unerwünschte Folgen vermieden werden können.
	ISO 7000-1641	Bedienungsanleitung Zur Angabe des Ortes, an dem die Bedienungsanleitung gespeichert ist, oder zur Identifizierung von Informationen, die sich auf die Bedienungsanleitung beziehen. Zeigt an, dass bei der Bedienung des Geräts oder bei der Bedienung von Steuerungen in der Nähe des Ortes, an dem sich das Symbol befindet, Betriebsanweisungen zu beachten sind.

Hinweise

FCC

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für digitale Geräte der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Vorschriften. Diese Grenzwerte bieten einen angemessenen Schutz vor schädlichen Störstrahlungen, wenn das Gerät in kommerziellen Umgebungen betrieben wird. Das Gerät erzeugt und verwendet Funkfrequenzenergie und kann solche auch abstrahlen. Wird es nicht der Anleitung entsprechend installiert und benutzt, kann es schädliche Störungen der Funkkommunikation verursachen. Der Betrieb des Geräts in Wohngebieten kann schädliche Störstrahlungen erzeugen. In diesem Fall muss der Benutzer auf eigene Kosten für Abhilfe sorgen.

Der Benutzer wird darauf hingewiesen, dass durch Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von Schneider Electric genehmigt wurden, die Berechtigung des Benutzers zum Betrieb des Geräts erlischt.

Dieses digitale Gerät entspricht CAN ICES-3 (A) /NMB-3(A).

Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch enthält Funktionsbeschreibungen sowie Installations- und Konfigurationsanweisungen für die Power Meter der Reihe EasyLogic™ PM2100.

Im gesamten Handbuch bezieht sich der Begriff „Messgerät“ auf alle PM2100-Modelle. Alle Unterschiede zwischen den Modellen, z. B. eine Funktion, die nur ein Modell aufweist, werden mit der entsprechenden Modellnummer oder Beschreibung angegeben.

In diesem Handbuch wird vorausgesetzt, dass Sie sich mit Leistungsmessgeräten auskennen und mit Anlage und Stromnetz, in der bzw. in dem Ihr Messgerät installiert ist, vertraut sind.

Im Handbuch sind keine Konfigurationsdaten für erweiterte Funktionen enthalten, für die ein erfahrener Anwender eine erweiterte Konfiguration ausführen würde. Es sind auch keine Anweisungen vorhanden, wie mit Hilfe von anderen Energiemanagementsystemen oder -softwares als dem ION Setup Messgerätedaten integriert oder Messgerätekonfigurationen durchgeführt werden. ION Setup ist ein kostenloses Konfigurationswerkzeug, das unter www.se.com heruntergeladen werden kann.

Die jeweils neuesten Unterlagen für Ihre Messgerät können Sie unter www.se.com herunterladen.

Zugehörige Dokumente

Dokumentieren	Nummer
PM2100 Kurzanleitung für die PM2100-Reihe	NHA2779001

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitsvorkehrungen.....	11
Einführung.....	13
Messgerät – Überblick	13
Messgerät-Leistungsmerkmale.....	13
Funktionsübersicht	13
Montageadapter.....	15
Gemessene Parameter	15
Energy	15
Mittelwert	15
Momentanwert.....	16
Leistungsqualität.....	16
Datenaufzeichnung	16
Sonstige Messwerte.....	16
Werkzeuge zur Datenanzeige und -analyse.....	16
Power Monitoring Expert	16
Power SCADA Operation	17
Messgerätkonfiguration.....	17
Hardwarebeschreibung.....	18
PM2100-Messgerätmodelle und -zubehör	18
Ergänzende Informationen	18
Bedienfeld-Messgerät.....	19
LED-Anzeigen.....	19
Messgerätmontage.....	20
Messgerätverdrahtung	20
Spannungsgrenzwerte für den Direktanschluss	20
Überlegungen zu symmetrischen Systemen	22
Steuerspannung (Hilfsspannung).....	23
Serielle Kommunikationsschnittstelle	23
RS-485-Verdrahtung	23
Impulsausgang.....	24
Display- und Messgeräteinrichtung.....	25
Display-Überblick	25
LED-Anzeigen.....	25
Alarm-/Energieimpuls-LED	26
Status-/serielle Kommunikations-LED	26
Tastenfunktionen	26
Messgerät-Bildschirmmenüs	27
Bildschirmmenüs anzeigen.....	27
Einrichtungsbildschirmmenüs	29
Mittelwert	36
Kommunikationseinrichtung.....	37
Kennwort einrichten	38
Datum und Uhrzeit einstellen	39
Diagnosebildschirmmenüs (Diag).....	39
Löschbildschirmmenüs.....	41
Sperrten/Entsperrten	43
Ferneinrichtung des Messgeräts	44

Übersicht	44
ION Setup	44
RS-485-Schnittstelle einrichten	44
Messgeräteinrichtung über RS-485	44
Messgerätkonfiguration mit ION Setup	44
Messgerätdaten anzeigen	46
Messgerätdaten auf dem Display anzeigen	46
Konfigurationsdaten mit ION Setup anzeigen oder ändern	47
Messgerätdaten mit Software anzeigen	47
Power Monitoring Expert	48
Power SCADA Operation	48
Modbus-Befehlsschnittstelle	48
E/A-Module	49
Anwendungen für Analogeingänge	49
Anwendungen für Analogausgänge	51
Anwendungen für Stauseingänge (DI)	53
Digitalausgangsanwendungen	54
Anwendungen für Relaisausgänge	56
IO-LED-Anzeige	58
Alarme	60
Alarmübersicht	60
Alarmarten	60
Interne Alarme	60
Verfügbare interne Alarme	60
Digitale Alarme	61
Verfügbare digitale Alarme	61
Standardalarme	61
Beispiel für den Alarmbetrieb bei oberem und unterem Sollwert (Standard)	62
Maximal zulässiger Sollwert	63
Verfügbare Standardalarme	64
Alarmprioritäten	66
Alarmeinrichtung – Übersicht	66
Alarmanzeige-LED	68
LED mit ION Setup für Alarme konfigurieren	69
Alarmzähler	69
Messgerät-Protokollierung	70
Protokollübersicht	70
Datenprotokoll einrichten	70
Datenprotokollinhalte mit ION Setup speichern	71
Alarmprotokoll	71
Messgerätrücksetzungen	72
Messgerätrücksetzungen	72
Messgerät-Initialisierung	72
Rücksetzungen mit ION Setup durchführen	72
Messungen und Berechnungen	74
Echtzeitwerte	74
Energiesmessungen	74
Quadrantenbasierter VARh	74
Min/Max-Werte	74

Leistungsmittelwert.....	75
Berechnungsmethoden für Leistungsmittelwerte	75
Blockintervall-Mittelwert.....	75
Synchronisierter Mittelwert	76
Thermischer Mittelwert	77
Strommittelwert	77
Prognostizierter Mittelwert	78
Spitzenmittelwert	78
Timer	78
Leistungsqualität.....	80
Übersicht über Oberwellen	80
Klirrfaktor-Prozentwert	80
Berechnung des Oberwellenanteils	80
THD-%-Berechnungen.....	80
Oberwellendaten anzeigen.....	81
Wartung und Aktualisierungen.....	82
Wartungsübersicht.....	82
LED-Anzeigen für die Fehlerbehebung.....	82
Messgerätspeicher	83
Messgerätbatterie.....	83
Firmwareversion, Modellbezeichnung und Seriennummer anzeigen.....	83
Firmware-Aktualisierungen.....	83
Technische Unterstützung	83
Genauigkeitsüberprüfung	84
Überblick über die Messgerät-Genauigkeit	84
Anforderungen an die Genauigkeitsprüfung.....	84
Test für die Genauigkeitsprüfung.....	85
Erforderliche Impulsmessung für die Genauigkeitsprüfung.....	87
Gesamtleistungsberechnung für die Genauigkeitsprüfung	87
Prozentfehlerberechnung für die Genauigkeitsprüfung	88
Testpunkte für die Genauigkeitsüberprüfung	88
Überlegungen zu Energieimpulsen	88
Überlegungen zu Spannungs- und Stromwandlern.....	89
Beispielberechnungen	89
Typische Testfehlerquellen	91
Leistung und Leistungsfaktor	92
Leistung und Leistungsfaktor	92
Stromphasenverschiebung von Spannung	92
Wirk-, Blind- und Scheinleistung (PQS)	92
Leistungsfaktor (LF).....	93
Vorzeichenkonventionen für den Leistungsfaktor.....	94
Konventionen für Min/Max-Leistungsfaktorwerte	95
Leistungsfaktor-Registerformat	95
Technische Daten	98
Chinesische Normenkonformität	104

Sicherheitsvorkehrungen

Arbeiten zur Installation, Verdrahtung, Prüfung und Instandhaltung müssen in Übereinstimmung mit allen lokalen und nationalen elektrischen Standards durchgeführt werden.

GEFAHR

GEFAHR EINES STROMSCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Tragen Sie geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) und befolgen Sie sichere Arbeitsweisen für die Ausführung von Elektroarbeiten. Siehe NFPA 70E, CSA Z462 oder andere lokale Normen.
- Schalten Sie vor Arbeiten an oder in der Anlage, in der das Gerät installiert ist, die gesamte Stromversorgung des Geräts bzw. der Anlage ab.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass keine Spannung anliegt.
- Halten Sie die Richtlinien im Abschnitt „Verdrahtung“ der zugehörigen Installationsanleitung ein.
- Gehen Sie davon aus, dass Kommunikations- und E/A-Leitungen gefährliche Spannungen führen, solange nichts anderes festgestellt wurde.
- Überschreiten Sie die maximalen Grenzwerte dieses Geräts nicht.
- Schließen Sie die Sekundärklemmen des Spannungswandlers nicht kurz.
- Öffnen Sie keinesfalls die Sekundärklemmen des Stromwandlers (STW).
- Erden Sie den Sekundärkreis von Stromwandlern.
- Verwenden Sie die Daten des Messgeräts nicht zur Überprüfung, ob die Stromversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Vorrichtungen, Türen und Abdeckungen wieder an, bevor Sie die Spannungsversorgung für dieses Gerät einschalten.
- Stromwandler oder LPCTs dürfen nicht in Anlagen installiert werden, in denen sie mehr als 75 % des Verdrahtungsraums einer der Anlagen-Querschnittsflächen einnehmen.
- Installieren Sie Stromwandler oder LPCTs nicht in Bereichen, in denen Belüftungsöffnungen blockiert sein könnten, oder in Bereichen, in denen Lichtbogenüberschläge auftreten.
- Sichern Sie die Stromwandler- oder LPCT-Sekundärleitungen so, dass sie nicht mit stromführenden Schaltungen in Berührung kommen.
- Verwenden Sie ausschließlich Kupferleiter.
- Verwenden Sie kein Wasser oder andere Flüssigmaterialien, um das Produkt zu reinigen. Benutzen Sie zur Schmutzentfernung ein Reinigungstuch. Falls der Schmutz sich nicht entfernen lässt, wenden Sie sich an den technischen Support vor Ort.
- Überprüfen Sie vor der Installation die Nennwerte und Betriebsmerkmale der Überstromschutzgeräte für die Spannungsversorgung.
ÜBERSCHREITEN SIE NICHT den maximalen Nennstrom oder die maximale Nennspannung des Messgeräts.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

HINWEIS: Siehe IEC 60950-1 für weitere Informationen zu Kommunikationsschnittstellen und E/A-Verdrahtung zu mehreren Geräten.

▲ WARNUNG**NICHT VORGESEHENER GERÄTEBETRIEB**

- Verwenden Sie dieses Gerät nicht für kritische Steuerungs- oder Schutzfunktionen für Menschen, Tiere oder Sachanlagen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

▲ WARNUNG**POTENZIELLE BEEINTRÄCHTIGUNG DER SYSTEMVERFÜGBARKEIT, -INTEGRITÄT UND -VERTRAULICHKEIT**

- Ändern Sie Standard-Kennwörter/-Kenncodes/PIN-Codes, um nicht-autorisierte Zugriffe auf Geräteeinstellungen und -informationen zu verhindern.
- Deaktivieren Sie nach Möglichkeit nicht verwendete Ports bzw. Dienste und Standardkonten, um Pfade für böswillige Angriffe zu minimieren.
- Richten Sie mehrere Cyber-Schutzschichten vor allen vernetzte Geräten ein (z. B. Firewalls, Netzwerksegmentierung, Netzwerkangriffserkennung [Intrusion Detection] und -schutz).
- Nutzen Sie vorbildliche Verfahren für die Cybersicherheit (z. B. Konzept der geringsten Rechte, Aufgabentrennung), um unbefugte Offenlegung, Verlust, Veränderung von Daten und Protokollen bzw. die Unterbrechung von Diensten oder einen unbeabsichtigten Betrieb zu verhindern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Einführung

Messgerät – Überblick

Die Messgeräte der PM2100-Reihe sind Digitalmessgeräte, die umfassende elektrische 3-Phasen-Messtechnik- und Lastmanagementfunktionen in einem kompakten und robusten Paket bieten.

Die Messgeräte erfüllen problemlos die hohen Anforderungen von Energieüberwachungs- und Kostenmanagement-Anwendungen. Alle Messgeräte der PM2100-Reihe entsprechen den Genauigkeitsstandards der Klasse 1 oder der Klasse 0.5S und bieten hohe Qualität, Zuverlässigkeit und Erschwinglichkeit in einem kompakten und einfach zu installierenden Format.

Messgerät-Leistungsmerkmale

Die Messgeräte der PM2100-Reihe unterstützen zahlreiche Funktionen, von denen einige nachstehend aufgeführt sind:

- LED-Displaybildschirm: Intuitive selbstgeführte Navigation über ein LED-Display mit drei Tasten sowie mit drei Zeilen gleichzeitiger Werte. Zwei LED-Spalten zu beiden Seiten des Front-Bedienfelds des Messgeräts zur Anzeige der jeweiligen Parameternamen.
- Energieabrechnung und -bilanzierung
- Messung von realem LF und Cosinus Phi
- Wirk-, Blind- und Scheinenergie-Messwerte
- Min/Max-Werte der Momentanparameter mit Zeitstempel.
- Cybersicherheit: Das Messgerät unterstützt die Deaktivierung der RS-485-Schnittstelle über die Front-Bedienfeldtasten, um unbefugten Zugriff zu verhindern. Schalten Sie die RTU-Geräte ein und aus, wenn Knoten im Softwaresystem nur begrenzt verfügbar sind.
- Unterdrückungsstrom: Das Messgerät kann so konfiguriert werden, dass es die Messung des induzierten/zusätzlichen Laststroms im Stromkreis ignoriert (kann auf einen Wert von 5 bis 99 mA eingestellt werden).

Das Messgerät kann als autonomes Gerät verwendet werden. Allerdings werden seine umfangreichen Funktionen erst dann vollständig ausgeschöpft, wenn es als Teil eines Energiemanagementsystems verwendet wird.

Informationen zu den Anwendungen, Details zu den Funktionen und Merkmalen sowie die vollständigen und aktuellsten technischen Daten der PM2100-Messgeräte finden Sie im technischen Datenblatt der EasyLogic PM2000-Reihe unter www.se.com.

Funktionsübersicht

Parameter	PM2110	PM2120	PM2130
Genauigkeitsklasse für Wh	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 0.5S
Genauigkeitsklasse für VARh	1.0	1.0	1.0
Abtastrate pro Zyklus	64	64	64
Strom: • Pro-Phasen- und 3-Phasen-Durchschnitt • Berechneter Neutralleiterstrom	✓	✓	✓
Spannung: • V L-N – Pro-Phasen- und 3-Phasen-Durchschnitt • V L-L – Pro-Phasen- und 3-Phasen-Durchschnitt	✓	✓	✓

Parameter	PM2110	PM2120	PM2130
Leistungsfaktor • Pro-Phasen- und 3-Phasen-Gesamtwert	Realer LF	Realer LF Cosinus Phi ⁽¹⁾	Realer LF Cosinus Phi ⁽¹⁾
Frequenz	✓	✓	✓
Leistung: • Wirkleistung (kW) – Phasenweise und gesamt • Scheinleistung (kVA) – Phasenweise und gesamt • Blindleistung (kVAr) – Phasenweise und gesamt	✓	✓	✓
3-Phasen-Unsymmetrie	Strom	Strom Spannung ⁽¹⁾	Strom Spannung ⁽¹⁾
Mittelwertparameter (kW, kVA, kVAR, I) • Letzter Mittelwert • Aktueller Mittelwert • Prognostizierender Mittelwert • Spitzenmittelwert: Zeitstempel für Spitzenmittelwert ⁽¹⁾	✓ (kein Zeitstempel)	✓	✓
Energie: kWh, kVAh, kVARh (4 Quadranten) • Geliefert (Import/Rechtslauf) • Bezogen (Export/Linkslauf)	Geliefert Bezogen	Geliefert Bezogen Gesamtwert ⁽¹⁾ Netto ⁽¹⁾ Zuletzt gelöscht (alt) ⁽¹⁾	Geliefert Bezogen Gesamtwert ⁽¹⁾ Netto ⁽¹⁾ Zuletzt gelöscht (alt) ⁽¹⁾
Messgerät-Betriebsstunden Last-Betriebsstunden Spannungsunterbrechungen	✓	✓	✓
THD: • Spannung L-N pro Phase • Spannung L-L pro Phase • Strom pro Phase	✓	✓	✓
Einzelne Oberwellen ⁽¹⁾	—	Bis zur 15. einzelnen Oberwelle	Bis zur 31. einzelnen Oberwelle
Min/Max mit Zeitstempel ⁽¹⁾ • Durchschnitt V L-L • Durchschnitt V L-N • Durchschnittsstrom • Frequenz • Wirkleistung, gesamt • Scheinleistung, gesamt • Blindleistung, gesamt • Leistungsfaktor, gesamt	—	✓	✓
Echtzeituhr	—	✓	✓
Kommunikation	POP	RS-485 Modbus RTU	RS-485 Modbus RTU
Erweiterbare analoge E/A-Module (1 Eingang und 1 Ausgang)	—	—	✓
Erweiterbare analoge E/A-Module (2 Eingänge und 2 Ausgänge)	—	—	✓
Erweiterbare digitale E/A-Module (2 Eingänge und 2 Ausgänge)	—	—	✓
Erweiterbare Relaisausgangsmodule (2 Digitaleingänge und 2 Relaisausgänge)	—	—	✓

⁽¹⁾ Zeigt Funktionen an, die nur über die Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden können.

Parameter	PM2110	PM2120	PM2130
Datenprotokollierung <ul style="list-style-type: none"> Energie (W, VA, VAR): Geliefert/Bezogen Leistung: Wirk-/Schein-/Blindleistung (gesamt) Mittelwert (W, VA, VAR, A): Letzter Wert 	—	—	✓
Nachrüstung (RtFt) Für die Konfiguration von Kommunikationsdatenmodell- Altversionen	—	✓	✓

Montageadapter

Es gibt verschiedene Montageadapter-Zubehöroptionen, die hilfreich sein können, wenn Sie Ihr Messgerät in vorhandene Schalttafeln und Tafelausschnitte einbauen, für die sich das Standard-Montagematerial nicht eignet.

Montageadaptersätze sind separat vom Messgerät zu bestellen.

Gemessene Parameter

Energy

Das Messgerät bietet bidirektionale Energiemessdaten über 4 Quadranten der Genauigkeitsklasse 1/0.5S.

Das Messgerät speichert alle kumulierten Wirk-, Blind- und Scheinenergieparameter im nichtflüchtigen Speicher:

- kWh, kVARh, kVAh (geliefert)
- kWh, kVARh, kVAh (empfangen)
- kWh, kVARh, kVAh (geliefert + empfangen)
- kWh, kVARh, kVAh (geliefert – empfangen)

Alle Energieparameter geben den Gesamtwert für alle drei Phasen an.

HINWEIS: Basierend auf der Energieskala-Auswahl werden bei einem Überlauf der Energieparameter in kWh, kVARh, kVAh (geliefert) oder kWh, kVARh, kVAh (empfangen) bei 999999999,999 alle Energieparameterwerte zurückgesetzt.

Mittelwert

Das Messgerät liefert die letzten, aktuellen, prognostizierten und maximalen Mittelwerte (Spitzenmittelwerte) sowie einen Zeitstempel, wann der maximale Mittelwert (Spitzenmittelwert) aufgetreten ist.

Das Messgerät unterstützt Standardmethoden zur Mittelwertberechnung. Dazu gehören Gleitblock-, Festblock- Rollblock-, thermischer und synchronisierter Mittelwert.

Spitzenmittelwertregister können manuell (kennwortgeschützt) zurückgesetzt werden.

Zu den Mittelwertmessungen gehören:

- Gesamtmittelwert W, VAR, VA
- Strommittelwert (Durchschnittswert)

Momentanwert

Das Messgerät liefert äußerst genaue Messwerte im 1-Sekunden-Intervall, Durchschnittswerte, einschließlich Echt-Effektivwert, pro Phase und Gesamtwerte für:

- Spannung pro Phase und Spannungsmittelwert (Phase-Phase, Phase-Neutralleiter)
- Strom pro Phase und Strommittelwert sowie Neutralleiterstrom

HINWEIS: Der Neutralleiterstrom wird berechnet.

- Leistung pro Phase und Gesamtleistung (VA, W, Var)
- Pro-Phasen-Wert und Mittelwert für realen Leistungsfaktor und Cosinus Phi
- Netzfrequenz
- Pro-Phasen-Wert und Maximalwert aller drei Optionen für Spannungsunsymmetrie und Stromunsymmetrie

Leistungsqualität

Das Messgerät bietet die vollständige Messung, Aufzeichnung und Echtzeitmeldung von Oberwellendaten bis zur 15. Oberwelle (PM2120) bzw. bis zu 31. Oberwelle (PM2130) für alle Spannungs- und Stromeingänge

Folgende Leistungsqualitätsmessungen sind verfügbar:

- PM2120: Einzelne ungerade Oberwellen bis zu 15. Ordnung (Spannung und Strom, pro Phase)
- PM2130: Einzelne ungerade Oberwellen bis zu 31. Ordnung (Spannung und Strom, pro Phase)
- Klirrfaktor (THD%) für Strom und Spannung (zeigt je nach ausgewählter Systemkonfiguration Phase-Phase oder Phase-Neutralleiter an)

Datenaufzeichnung

Das Messgerät speichert jeden neuen Minimal- und Maximalwert mit Datums- und Zeitstempel für alle Momentanwerte (Durchschnitt, Gesamtwert und jede Phase).

Sonstige Messwerte

Zu den zusätzlichen Messwerten, die vom Messgerät aufgezeichnet werden, gehören mehrere Timer.

Zu diesen Timern zählen:

- Der E/A-Timer zeigt die Einschaltdauer des Eingangs oder Ausgangs an.
- Der Betriebszeit-Timer zeigt die Einschaltdauer des Messgeräts an.
- Der aktive Last-Timer zeigt die Dauer der angeschlossenen Last an, und zwar basierend auf dem angegebenen Mindeststrom für den Last-Timer-Sollwert.

Werkzeuge zur Datenanzeige und -analyse

Power Monitoring Expert

EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ist ein umfassendes Überwachungssoftwarepaket für Energiemanagement-Anwendungen.

Die Software erfasst und organisiert Daten aus dem Stromnetz Ihrer Einrichtung und stellt sie mithilfe einer intuitiven Webschnittstelle als aussagekräftige, verwertbare Informationen dar.

Power Monitoring Expert kommuniziert mit Geräten im Netzwerk für Folgendes:

- Echtzeit-Überwachung über ein Webportal für mehrere Benutzer
- Trenddiagramme und -kumulation
- Energiequalitätsanalyse und Konformitätsüberwachung
- Vorkonfigurierte und benutzerdefinierte Berichte

Anweisungen für das Hinzufügen Ihres Geräts zum Datenerfassungs- und -analysesystem finden Sie in der EcoStruxure™ Power Monitoring Expert-Onlinehilfe.

Power SCADA Operation

EcoStruxure™ Power SCADA Operation ist eine vollständige Lösung für die Echtzeitüberwachung und -steuerung des Betriebs von großen Einrichtungen und kritischen Infrastrukturanlagen.

Sie kommuniziert mit Ihrem Gerät für die Datenerfassung und die Echtzeitsteuerung. Power SCADA Operation kann für folgende Aufgaben verwendet werden:

- Systemüberwachung
- Echtzeit- und protokollierte Trendverfolgung und Ereignisprotokollierung
- PC-basierte benutzerdefinierte Alarmer

Anweisungen für das Hinzufügen Ihres Geräts zum Datenerfassungs- und -analysesystem finden Sie in der EcoStruxure™ Power SCADA Operation-Onlinehilfe.

Messgerätkonfiguration

Die Messgerätkonfiguration erfolgt über das Display oder über PowerLogic™ ION Setup.

ION Setup ist ein Tool zur Messgerätkonfiguration, das kostenlos unter www.se.com heruntergeladen werden kann.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter *EasyLogic PM2000 Series Power Meter* in der ION Setup-Onlinehilfe oder im Handbuch *ION Setup device configuration guide*. Um eine Kopie herunterzuladen, rufen Sie www.se.com auf und suchen Sie nach *ION Setup device configuration guide*.

Hardwarebeschreibung

PM2100-Messgerätmodelle und -zubehör

Das Messgerät der PM2100-Reihe ist in einer Grundgerätausführung und in drei unterschiedlichen Varianten erhältlich.

Messgerätmodelle

Modell	Handelsbezeichnung	Beschreibung
PM2110	METSEPM2110	LED-Messgerät der Klasse 1 zur Schalttafelmontage mit Impulsausgang.
PM2120	METSEPM2120	LED-Messgerät der Klasse 1 zur Schalttafelmontage mit RS-485-Kommunikationsschnittstelle und ungeraden Oberwellen bis zur 15. Ordnung.
PM2130	METSEPM2130	LED-Messgerät der Klasse 0.5S zur Schalttafelmontage mit RS-485-Kommunikationsschnittstelle und ungeraden Oberwellen bis zur 31. Ordnung mit E/A-Unterstützung sowie Datenprotokoll und Alarmen.

Messgeräatzubehör

Modell	Handelsbezeichnung	Beschreibung
Digitales Ein-/Ausgangsmodul mit 2 Kanälen	METSEPM2KDGTLIO22 und METSEPM2KDGTLIO22D	Digitales E/A-Modul mit 2-Kanal- Eingang und -Ausgang.
Analoges Ein-/Ausgangsmodul mit 2 Kanälen	METSEPM2KANLGIO22 und METSEPM2KANLGIO22D	Analoges E/A-Modul mit 2-Kanal- Eingang und -Ausgang.
Analoges Ein-/Ausgangsmodul mit 1 Kanälen	METSEPM2KANLGIO11 und METSEPM2KANLGIO11D	Analoges E/A-Modul mit 1-Kanal-Eingang und -Ausgang.
Digitales Eingangs- und Relaisausgangsmodul mit 2 Kanälen	METSEPM2K2DI2RO und METSEPM2K2DI2ROD	Relaisausgang mit 2-Kanal-Digitaleingang und -Relaisausgang.

HINWEIS: Die E/A-Module werden nur vom Messgerätmodell PM2130 unterstützt.

Weitere Informationen zu Montageadaptern, die für Ihr Messgerät verfügbar sind, finden Sie in den Katalogseiten der PM2000-Reihe, die unter www.se.com zur Verfügung stehen. Oder wenden Sie sich an den für Sie zuständigen Schneider Electric-Vertriebsmitarbeiter.

Ergänzende Informationen

Dieses Dokument sollte zusammen mit der Kurzanleitung verwendet werden, die im Lieferumfang Ihres Geräts und Zubehörs enthalten ist.

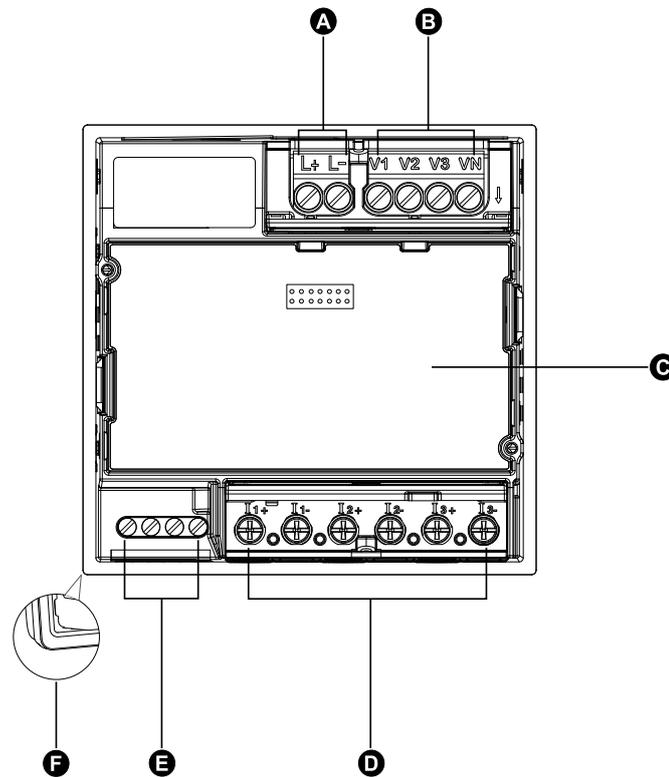
Informationen zur Installation entnehmen Sie bitte der Kurzanleitung Ihres Geräts.

Angaben zu Ihrem Gerät sowie zu dessen Optionen und Zubehör finden Sie in den Katalogseiten für Ihr Produkt unter www.se.com.

Sie können aktualisierte Unterlagen unter www.se.com herunterladen oder sich für die neuesten Informationen zu Ihrem Produkt an den für Sie zuständigen Schneider Electric-Vertriebsmitarbeiter wenden.

Bedienfeld-Messgerät

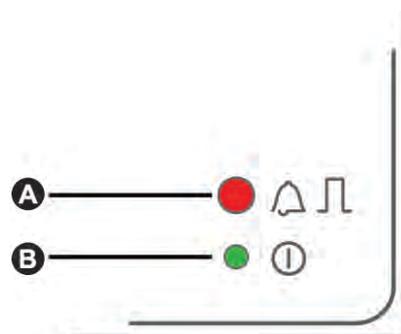
Auf der Rückseite des Messgeräts können verschiedene Stromnetzanschlüsse vorgenommen werden.



A	Hilfspansungsklemmen (Steuerspannung) (L+, L-)
B	Eingangsspannungsklemmen (V1, V2, V3, VN)
C	Optionaler E/A-Steckplatz (nur für PM2130)
D	Eingangsstromklemmen (I1+, I1-, I2+, I2-, I3+, I3-)
E	RS-485-Kommunikationsschnittstelle (D0, D1, SHLD, 0V) / POP-Klemmen (D1+, D1-)
F	Dichtung

LED-Anzeigen

Die LED-Anzeigen zeigen Warnungen oder Messgerätaktivitäten an.



A	Alarm-/Energieimpuls-LED (rot)
B	Status-/Serielle Kommunikations-LED (grün)

Messgerätmontage

Montageanweisungen und Sicherheitsvorkehrungen finden Sie in der Installationsanleitung, die im Lieferumfang des Messgeräts enthalten ist.

Sie können die neueste Version auch unter www.se.com herunterladen.

Messgerätverdrahtung

Verdrahtungsanweisungen und Sicherheitsvorkehrungen finden Sie in der Installationsanleitung des Messgeräts, die im Lieferumfang des Messgeräts enthalten ist.

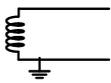
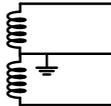
Sie können die neueste Version auch unter www.se.com herunterladen.

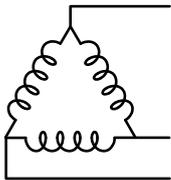
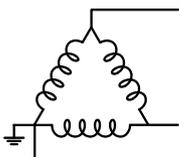
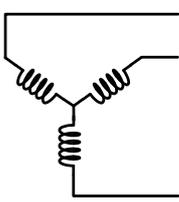
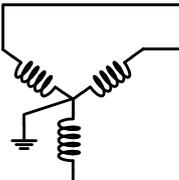
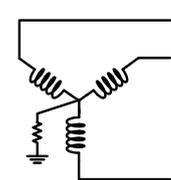
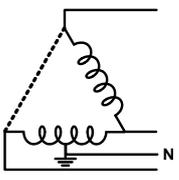
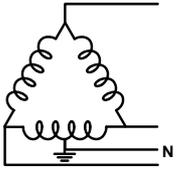
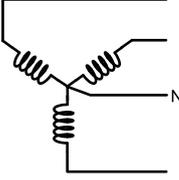
Spannungsgrenzwerte für den Direktanschluss

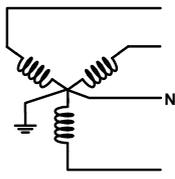
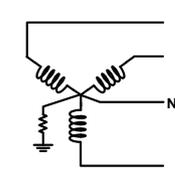
Sie können die Spannungseingänge des Messgeräts direkt an die Phasenleiter des Stromnetzes anschließen, wenn die Phase-Phase- oder Phase-Neutral-Spannungen des Stromversorgungsnetzes die Maximalspannungsgrenzwerte des Messgeräts für den Direktanschluss nicht überschreiten.

Die Spannungsmesseingänge des Messgeräts sind vom Hersteller für maximal 277 V L–N bzw. 480 V L–L ausgelegt. Allerdings kann die maximal für einen Direktanschluss zulässige Spannung entsprechend den geltenden elektrischen Standards und Vorschriften niedriger sein. Gemäß der Installationskategorie II darf die maximal zulässige Spannung an den Spannungsmesseingängen des Messgeräts 277 V L–N / 480 V L–L für CAT III und 347 V L–N / 600 V L–L für CAT II nicht überschreiten.

Wenn die Spannung Ihres Stromversorgungsnetzes höher als die vorgegebene maximal zulässige Spannung für den Direktanschluss ist, müssen Sie Spannungswandler verwenden, um die Spannungen herunterzutransformieren.

Beschreibung des Systemtyps	Messgeräteeinstellung		Symbol	Maximalspannung bei Direktanschluss (UL/IEC)		Anzahl Spannungswandler (bei Bedarf)
	Display (Messgerät)	Display (Kommunikation)		Installationskategorie III	Installationskategorie II	
Einphasig, 2-Leiter-System, Phase/Neutral	1P.LN	1PH 2Wire L-N		≤ 277 V L-N	≤ 347 V L-N	1 SPW
Einphasig, 2-Leiter-System, Phase/Phase	1P.LL	1PH 2Wire L-L		480 V L-L	600 V L-L	1 SPW
Einphasig, 3-Leiter-System, Phase/Phase mit Neutralleiter	1P.3L	1PH 3Wire L-L with N		≤ 277 V L-N / 480 V L-L	≤ 347 V L-N / 600 V L-L	2 SPW

Beschreibung des Systemtyps	Messgeräteeinstellung		Symbol	Maximalspannung bei Direktanschluss (UL/IEC)		Anzahl Spannungswandler (bei Bedarf)
	Display (Messgerät)	Display (Kommunikation)		Installationskategorie III	Installationskategorie II	
Dreiphasig, 3-Leiter-System, Dreiecksschaltung, nicht geerdet	3P.3L	3PH 3Wire Ungrounded Delta		480 V L-L	600 V L-L	2 SPW
Dreiphasig, 3-Leiter-System, Dreiecksschaltung, starr geerdet		3PH 3Wire Corner Grounded Delta		240 V L-L	600 V L-L	2 SPW
Dreiphasig, 3-Leiter-System, Sternschaltung, nicht geerdet		3PH 3Wire Ungrounded Wye		480 V L-L	600 V L-L	2 SPW
Dreiphasig, 3-Leiter-System, Sternschaltung, geerdet		3PH 3Wire Grounded Wye		480 V L-L	600 V L-L	2 SPW
Dreiphasig, 3-Leiter-System, Sternschaltung, widerstandsgeerdet		3PH 3Wire Resistance Grounded Wye		277 V L-N bzw. 480 V L-L	347 V L-N bzw. 600 V L-L	2 SPW
Dreiphasig, 4-Leiter-System, offene Dreiecksschaltung, mit Mittelabgriff	3P.4L	3PH 4Wire Center-Tapped Open Delta		173 V L-N bzw. 347 V L-L	347 V L-N bzw. 600 V L-L	3 SPW
Dreiphasig, 4-Leiter-System, Dreiecksschaltung, mit Mittelabgriff		3PH 4Wire Center-Tapped Delta		173 V L-N bzw. 347 V L-L	347 V L-N bzw. 600 V L-L	3 SPW
Dreiphasig, 4-Leiter-System, Sternschaltung, nicht geerdet		3PH 4Wire Ungrounded Wye		≤ 277 V L-N / 480 V L-L	≤ 347 V L-N / 600 V L-L	3 oder 2 SPW

Beschreibung des Systemtyps	Messgeräteeinstellung		Symbol	Maximalspannung bei Direktanschluss (UL/IEC)		Anzahl Spannungswandler (bei Bedarf)
	Display (Messgerät)	Display (Kommunikation)		Installationskategorie III	Installationskategorie II	
Dreiphasig, 4-Leiter-System, Sternschaltung, geerdet		3PH 4Wire Grounded Wye		≤ 277 V L-N / 480 V L-L	≤ 347 V L-N / 600 V L-L	3 oder 2 SPW
Dreiphasig, 4-Leiter-System, Sternschaltung, widerstandsgeerdet		3PH 4Wire Resistance Grounded Wye		≤ 277 V L-N / 480 V L-L	≤ 347 V L-N / 600 V L-L	3 oder 2 SPW

Überlegungen zu symmetrischen Systemen

Bei der Überwachung einer symmetrischen 3-Phasen-Last könnten Sie u. U. entscheiden, nur einen oder zwei Stromwandler an die zu messenden Phasen anzuschließen und das Messgerät so zu konfigurieren, dass es den Strom an den nicht angeschlossenen Stromeingängen berechnet.

HINWEIS: Bei einem symmetrischen 4-Leiter-System in Sternschaltung wird bei den Berechnungen des Messgeräts angenommen, dass kein Strom durch den Neutralleiter fließt.

Symmetrisches 3-Phasen-System in Sternschaltung mit zwei Stromwandlern

Der Strom für den nicht angeschlossenen Stromeingang wird so berechnet, dass die Vektorsumme aller drei Phasen null ist.

Symmetrisches 3-Phasen-System in Stern- oder Dreiecksschaltung mit einem Stromwandler

Die Ströme für die nicht angeschlossenen Stromeingänge werden so berechnet, dass ihre Beträge und Phasenwinkel identisch sowie gleichmäßig verteilt sind und dass die Vektorsumme aller drei Phasenströme null ist.

HINWEIS: Bei Dreiphasensystemen mit 4 Leitern in Dreiecks- bzw. offener Dreiecksschaltung mit Mittelabgriff müssen immer 3 Stromwandler verwendet werden.

Steuerspannung (Hilfsspannung)

	A	Sicherung 250 mA
	<p>L+ und L- sind nicht polarisiert. Bei Verwendung einer Wechselspannungsversorgung mit Neutralleiter ist der Neutralleiter an die Klemme L- des Messgeräts anzuschließen.</p> <p>An L+ ist stets eine Sicherung anzuschließen. L- ist bei Anschluss eines ungeerdeten Neutralleiters an die Steuerspannung abzusichern. Bei Verwendung eines Steuerspannungstransformators ist sowohl die Primär- als auch die Sekundärseite des Transformators abzusichern. Die Sicherungen bzw. Leitungsschutzschalter müssen für die Anlagenspannung und den vorhandenen Fehlerstrom bemessen sein.</p>	

PM2110 / PM2120:
 AC: 44-277 V L-N ± 10%
 DC: 48-277 V ± 10%

PM2130:
 AC: 80-277 V L-N ± 10%
 DC: 100-277 V ± 10%

Serielle Kommunikationsschnittstelle

Das Messgerät unterstützt die serielle Kommunikation über die RS-485-Schnittstelle. Über einen einzigen RS-485-Bus können bis zu 32 Geräte verbunden werden.

In einem RS-485-Netzwerk gibt es ein Master-Gerät – normalerweise ein Ethernet-RS-485-Gateway. Dieses Gerät bietet die Voraussetzungen für die RS-485-Kommunikation mit mehreren Slave-Geräten (z. B. Messgeräten). Bei Anwendungen, für die nur ein eigens dafür bestimmter Computer für die Kommunikation mit den Slave-Geräten erforderlich ist, kann ein RS-232/RS-485-Konverter als Master-Gerät verwendet werden.

RS-485-Verdrahtung

Schließen Sie die Geräte am RS-485-Bus in einer Punkt-zu-Punkt-Konfiguration an, wobei die Klemmen (+) und (-) eines Geräts an die entsprechenden Klemmen (+) und (-) des nächsten Geräts angeschlossen werden müssen.

RS-485-Kabel

Verwenden Sie für den Anschluss der Geräte ein geschirmtes RS-485-Twisted-Pair-Kabel (2 bzw. 1,5 Adernpaare). Benutzen Sie ein verdrehtes Adernpaar für die Verbindung der Anschlüsse (+) und (-) und die andere isolierte Leitung für die Verbindung der C-Klemmen.

Die Gesamtdistanz zwischen Geräten und dem RS-485-Bus, an dem sie angeschlossen sind, darf 1000 m nicht überschreiten.

RS-485-Klemmen

C	Gemeinsame Leitung – Stellt die Bezugsspannungsquelle (0 Volt) für die Plus- und Minus-Signale der Datenübertragung bereit.
⊕	Abschirmung – Schließen Sie den Blankdraht an diese Klemme an, um eventuelles Signalrauschen zu unterdrücken. Erden Sie die Abschirmung nur an einem Ende (entweder am Master- oder am letzten Slave-Gerät, aber nicht an beiden Geräten).
-	Daten Minus – Sendet/empfängt die invertierenden Datensignale.
+	Daten Plus – Sendet/empfängt die nicht invertierenden Datensignale.

HINWEIS: Wenn einige Geräte in Ihrem RS-485-Netz keine C-Klemme haben, verwenden Sie den Blankdraht des RS-485-Kabels, um die C-Klemme des Messgeräts mit der Abschirmungsklemme an Geräten, die keine C-Klemme haben, zu verbinden.

Impulsausgang

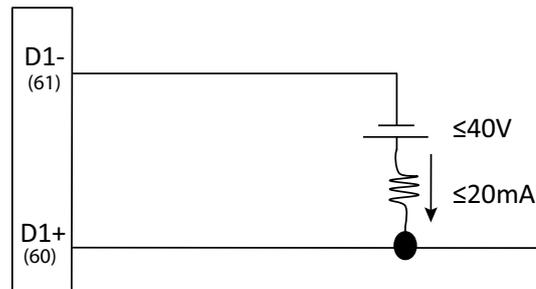
HINWEIS: Nur zutreffend für das Messgerätmodell PM2110

Das Messgerät ist mit einem Impulsausgang (D1+, D1-) ausgestattet.

Die Impulsausgänge können für die folgende Anwendung konfiguriert werden:

- Energieimpulsanwendungen, bei denen ein Empfängergerät den Energieverbrauch durch Zählung der k_h-Impulse bestimmt, die vom Impulsausgang des Messgeräts kommen.

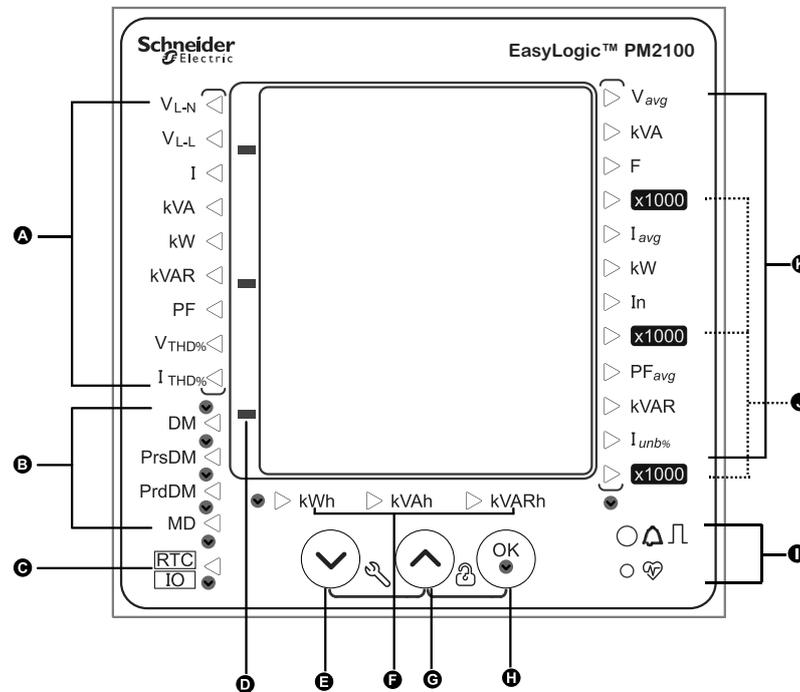
Ein Impulsausgang ist für Spannungen von bis zu 40 V DC (max. 20 mA) ausgelegt. Für Anwendungen mit höherer Spannung ist ein externes Relais im Schaltstromkreis zu verwenden.



Display- und Messgeräteinrichtung

Display-Überblick

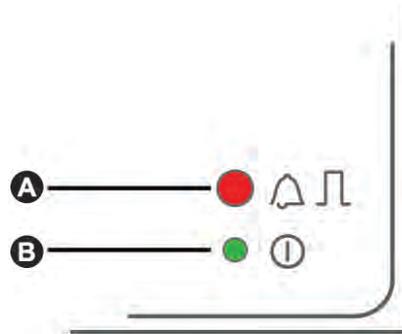
Über das Display können Sie verschiedene Aufgaben mit dem Messgerät ausführen, wie z. B. das Einrichten des Messgeräts, das Anzeigen von Datenbildschirmen oder das Durchführen von Rücksetzungen.



A	Phasemessungen	VL-N, VL-L, I, kVA, kW, kVAR, PF, VTHD, ITHD
B	Mittelwertmessungen	DM, PrsDM, PrdDM, MD
C	RTC (gelb) / IO (grün)	
D	Negativindikator	
E	Navigationstaste	Zur Navigation nach unten
F	Energiemessungen	Scheinenergie, Wirkenergie und Blindenergie
G	Navigationstaste	Zur Navigation nach oben
H	OK	Eingabetaste
I	Energieimpuls-LED (rot) Status-/Kommunikations-LED (grün)	
J	x 1000-Indikator	
K	Systemmessungen	Vavg, kVA, F, Iavg, kW, In, PFavg, kVAR, Iunb

LED-Anzeigen

Die LED-Anzeigen zeigen Warnungen oder Messgerätaktivitäten an.



A	Alarm-/Energieimpuls-LED (rot)
B	Status-/Serielle Kommunikations-LED (grün)

Alarm-/Energieimpuls-LED

Die Alarm-/Energieimpuls-LED kann für Alarmbenachrichtigungen oder Energieimpulse konfiguriert werden.

Wenn diese LED für Alarmbenachrichtigungen konfiguriert ist, blinkt sie jede Sekunde als Hinweis darauf, dass ein Alarm mit hoher, mittlerer oder niedriger Priorität ausgelöst wurde. Die LED liefert einen visuellen Hinweis auf einen aktiven Alarmzustand oder auf einen inaktiven, aber nicht quittierten Alarm hoher Priorität.

Ist die LED für Energieimpulse konfiguriert, blinkt sie mit einer zur verbrauchten Energie proportionalen Frequenz. Normalerweise wird dies für die Überprüfung der Genauigkeit des Power Meters verwendet.

Status-/serielle Kommunikations-LED

Die Status-/serielle Kommunikations-LED blinkt, um den Betriebsstatus des Messgeräts und den seriellen Modbus-Kommunikationsstatus anzuzeigen.

Die LED blinkt mit einer langsamen und gleichmäßigen Frequenz, um anzuzeigen, dass das Messgerät betriebsbereit ist. Die LED blinkt mit einer variablen, schnelleren Frequenz, wenn das Messgerät über eine serielle Modbus-Kommunikationsschnittstelle kommuniziert.

HINWEIS:

- Sie können diese LED nicht für andere Zwecke konfigurieren.
- Wenn die LED weiterhin leuchtet, ohne zu blinken, kann dies auf ein technisches Problem hinweisen. Schalten Sie in diesem Fall das Messgerät aus und wieder ein. Sollte das Problem fortbestehen, wenden Sie sich an den technischen Support.

Tastenfunktionen

Auf dem Messgerät können einzelne Tasten und Tastenkombinationen gedrückt werden.

Symbol	Beschreibung
	Zur Navigation in der Elementliste nach unten.
 2 Sekunden lang gedrückt halten.	Zur Verschiebung des Cursors nach links.
	Zur Navigation in der Elementliste nach oben.
 2 Sekunden lang gedrückt halten.	Zur Verschiebung des Cursors nach rechts.
	Zur Auswahl eines Parameters.
 2 Sekunden lang gedrückt halten.	Zum Aufrufen oder Verlassen der Seite „Clear“.
 + 	Zum Aufrufen oder Verlassen der Seite „Setup“.
 + 	Zum Aufrufen oder Verlassen der Seite „Diagnostics“.
 + 	Zum Sperren oder Entsperren einer Messgeräteseite.

Messgerät-Bildschirmenüs

Alle Bildschirme des Messgeräts sind entsprechend ihrer Funktion logisch organisiert. Indem Sie zuerst den entsprechenden Bildschirm der Ebene 1 (Bildschirm der obersten Ebene) auswählen, können Sie jeden verfügbaren Messgerät-Bildschirm aufrufen.

Auf dem Front-Bedienfeld des Messgeräts können Sie Parameterwerte anzeigen, Parameter konfigurieren, Mittelwertrücksetzungen durchführen, LED-Prüfungen durchführen und Messgerätdaten anzeigen. Jede dieser Funktionen kann durch Drücken der Aufwärts-, Abwärts- und OK-Tasten auf dem Front-Bedienfeld ausgeführt werden.

Diese Tastenaktionen führen je nach Messgerät-Modus zu unterschiedlichen Ergebnissen:

- Anzeigemodus (Standard): Anzeigen der Parametermesswerte
- Einrichtungsmodus: Konfigurieren eines Parameters
- Löschmodus: Zurücksetzen von Messwerten
- Sperrmodus: Sperren oder Entsperren eines Bildschirms

In diesem Abschnitt wird die Navigation über das Front-Bedienfeld in den einzelnen Modi beschrieben.

Bildschirmenüs anzeigen

Im Anzeigemodus können Sie Werte aus den folgenden Messgruppen anzeigen:

- Systemmessungen
- Phasenmessungen
- Energiemessungen
- Mittelwertmessungen
- Echtzeituhr

Anzeigeparameter anzeigen

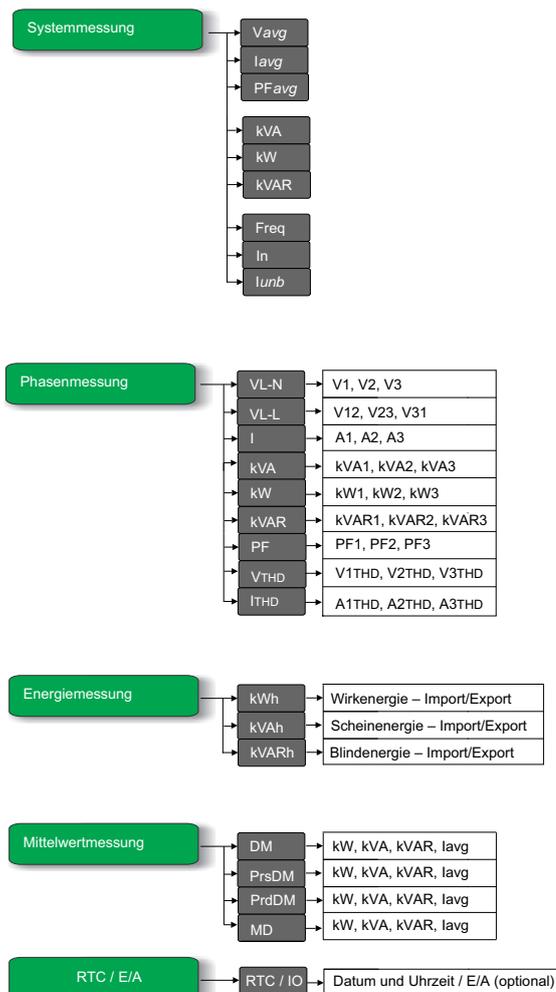
Sie können mithilfe der Tasten auf dem Messgerät-Displaybildschirm die erforderlichen Parameter anzeigen:

1. Drücken Sie auf die Taste „OK“, um zu den verschiedenen Messungstypen zu navigieren.
2. Drücken Sie die Auf- oder Abwärtstaste, um unter jedem Messungstyp zum vorherigen oder nächsten Wert zu navigieren.

Displaybildschirm-Menübaum

Navigieren Sie über den Menübaum zu der Einstellung, die Sie anzeigen wollen.

In der nachstehenden Abbildung sind die verfügbaren Messgerät-Bildschirme und -Parameter zusammengefasst:



Anzeigeparameter

Das Messgerät zeigt verschiedene Stromnetzmessungen an.

Messgruppe	Gemessene Parameter
Systemmessungen	V_{avg} , kVA, F, I_{avg} , kW, In, PF_{avg} , kVAR, I_{unb}
Phasenmessungen	V_{L-N} , V_{L-L} , I, kVA, kW, kVAR, PF, V_{THD} , I_{THD}
Mittelwertmessungen	DM, PrsDM, PrdDM, MD
RTC / IO	Datum und Uhrzeit HINWEIS: Die Echtzeituhr ist nur für Messgeräte mit einer RS-485-Kommunikationsschnittstelle verfügbar. Messgeräte mit POP unterstützen diese Funktion nicht. Das Messgerät unterstützt digitale und analoge E/A. HINWEIS: Die E/A-Funktion wird nur vom Messgerätmodell PM2130 unterstützt. Andere LED-Varianten bieten keine Unterstützung für die E/A-Funktion.
Energiemessungen	kWh (Wirkenergie): Geliefert/Bezogen kVAh (Scheinenergie): Geliefert/Bezogen kVARh (Blindenergie): Geliefert/Bezogen

HINWEIS: Wenn die LED-Anzeige „x 1000“ aufleuchtet, muss der angezeigte Wert mit „1000“ multipliziert werden, um den tatsächlichen Wert zu erhalten.

Tastenfunktionen für die Anzeige von Anzeigeparametern

Wenn Sie das Messgerät einschalten, wird als Standardseite der Anzeigemodus angezeigt.

Modus	Taste	Funktion
Anzeigemodus		Zum Anzeigen des nächsten Parameterwerts.
		Zum Anzeigen des vorherigen Parameterwerts.
		Zum Wechseln von einer Messgruppe zur nächsten Messgruppe.

Einrichtungsbildschirmmenüs

Auf dem Einrichtungsbildschirm können Sie verschiedene Einrichtungsparameter konfigurieren.

Nachstehend finden Sie eine Liste der Einrichtungsparameter und der unterstützten Konfigurationen.

Messgerät-Einrichtungsmenüs

Einrichtungsparmeter	Parameter	Werte
tYPE	1P.LN, 1P.LL, 1P.3L, 3P.3L, 3P.4L	
Vt	no.Vt , 2.VT, 3.VT, 1.VT	
Vt.Pr	0100 V bis 999000 V	
Vt.SE	100, 110, 115, 120	
Ct	A.1, A.2, A.3, A.12, A.23, A.31, A.123	
Ct.Pr	1 A bis 32760 A	
Ct.SE	1 A, 5 A	
FrEq	50 Hz , 60 Hz	
Ph.Sq	123 , 321	
A.SuP	5 mA	
Pd	Ther, t.Sb, t.b , t.rb, CS.b, CS.rb, CL.b, Cl.rb	
Pd.CY	1 bis 60 Minuten	
Pd.ut	1 bis 60 Minuten	
Pd.SY	00:00 - 23:59	
Ad	Ther, t.Sb, t.b , t.rb, CS.b, CS.rb, CL.b, Cl.rb	
Ad.CY	1 bis 60 Minuten	
Ad.ut	1 bis 60 Minuten	
Ad.SY	00:00 - 23:59	
LEd	Off, EnrG, ALM	
L.PLS	1 bis 9999000 (Impuls pro k_h)	
L.PAr	d.Wh , r.Wh, t.Wh, d.Vrh, r.Vrh, t.Vrh, d.VAh, r.VAh, t.VAh, nonE	
PASS	0000–9999	
CoM	ON , OFF	
Id	1 bis 247	
bAud	4800, 9600, 19200 , 38400	
Prty	Even , Odd, None	
YEAr	YYYY (2000 bis 2127)	
dAtE	M (Monat) – 1 bis 12, dd (Tag) – 1 bis 31	
hour	HH (Stunden) – 00 bis 23, M (Minuten) – 00 bis 59	
PoP	Off, EnrG	
P.PLS	1 bis 9999000 (k_h)	
P.PAr	Wh , Vrh, VAh	

Setup-Modus aufrufen

Sie können mithilfe der Tasten auf dem Messgerät-Displaybildschirm zu den erforderlichen Parametern navigieren und diese bearbeiten:

1. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt.
2. Geben Sie das Kennwort ein. Das Standardkennwort lautet **0000**.
3. Drücken Sie auf die Taste „OK“, um „Setup“ aufzurufen.
4. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um den Setup-Modus nach der Anzeige der Parameter zu verlassen.

Einrichtungsparmeter

Das Messgerät unterstützt die Konfiguration verschiedener Messparameter.

Name auf dem Display	Beschreibung	Eingangsbereich	Standardwert
	tYPE= Stromnetzkonfigurationen	Eingangsbereich = 1P.Ln, 1P.LL, 1P.3L, 3P.3L, 3P.4L HINWEIS: Andere Stromnetzkonfigurationen können über ION Setup eingestellt werden.	3P.4L
	Vt = SPW-Anschluss	Eingangsbereich = no.Vt, 2.VT, 3.VT, 1.VT HINWEIS: Die VT Connect-Parameter werden basierend auf der ausgewählten Stromnetzkonfiguration aktiviert.	no.Vt
	Vt.Pr = Primärspannung (V L-L)	0100 V bis 999000 V HINWEIS: „Vt.Pr“ wird nicht aktiviert, wenn „VT Connect“ auf „no.VT“ eingestellt ist.	120
	Vt.SE = Sekundärspannung (V L-L)	100, 110, 115, 120 V HINWEIS: „Vt.SE“ wird nicht aktiviert, wenn „VT Connect“ auf „no.VT“ eingestellt ist.	120
	Ct = STW-Klemme	A.1, A.2, A.3, A.12, A.23, A.31, A.123 HINWEIS: Die Ct Terminal-Parameter werden basierend auf der ausgewählten Stromnetz- und VT Connect-Konfiguration aktiviert.	A.123
	Ct.Pr = STW primär	1 A bis 32760 A HINWEIS: Die STW-Primärwicklung kann über die Kommunikationsschnittstelle auf bis zu 32767 A eingestellt werden.	5
	Ct.SE = STW sekundär	1 A, 5 A	5
	FrEq = Systemfrequenz	50 Hz, 60 Hz	50
	Ph.Sq = Phasenfolge	123, 321	123
	A.SuP: A.-Unterdrückung (Mindeststrom, bei dem das Messgerät in Betrieb genommen wird)	5 mA bis 99 mA	5
	Pd = Leistungsmittelwert	tHEr, t.Sb, t.b, t.rb, CS.b, CS.rb, CL.b, CL.rb	t.b

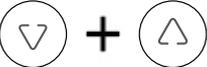
Name auf dem Display	Beschreibung	Eingangsbereich	Standardwert
	Pd.CY = Leistungsmittelwert-Zeitraum	1 bis 60 Minuten HINWEIS: Die Mittelwert-Aktualisierungszeit ist für Rollblock-Methoden für Leistungsmittelwerte verfügbar.	15
	Pd.ut = Aktualisierungszeit für Leistungsmittelwert	1 bis 60 Minuten HINWEIS: Die Leistungsmittelwert-Aktualisierungszeit ist für Rollblock-Methoden für Leistungsmittelwert verfügbar.	15
	Pd.SY = Uhrensynchronisierungszeit für Leistungsmittelwerte	00:00 bis 23:59 HINWEIS: Die Uhrensynchronisierungszeit ist nur für die Methoden „Uhrensynchronisierter Block“ und „Uhrensynchronisierter Rollblock“ für Leistungsmittelwerte verfügbar.	00.00
	Ad = Strommittelwert	tHEr, t.Sb, t.b, t.rb, CS.b, CS.rb, CL.b, CL.rb	t.b
	Ad.CY = Strommittelwert-Zeitraum	1 bis 60 Minuten	15
	Ad.ut = Aktualisierungszeit für Strommittelwert	1 bis 60 Minuten HINWEIS: Die aktuelle Strommittelwert-Aktualisierungszeit ist für Rollblock-Methoden für Strommittelwerte verfügbar.	15
	Ad.SY = Uhrensynchronisierungszeit für Strommittelwerte	00:00 bis 23:59 HINWEIS: Die Uhrensynchronisierungszeit ist nur für die Methoden „Uhrensynchronisierter Block“ und „Uhrensynchronisierter Rollblock“ für Strommittelwerte verfügbar.	00.00
	LEd = LED	Off, EnrG, ALM	ALM
	L.PLS = LED-Impulswertigkeit	1 bis 9999000 (Impuls pro k _h) HINWEIS: Die Werte für Impuls pro Energie können nicht angezeigt werden, wenn die LED deaktiviert ist.	1
	L.PAr = LED-Energieparameter	d.Wh, r.Wh, t.Wh, d.Vrh, r.Vrh, t.Vrh, d.VAh, r.VAh, t.VAh, nonE HINWEIS: Die LED-Parameterwerte können nicht angezeigt werden, wenn die LED deaktiviert ist.	nonE

Name auf dem Display	Beschreibung	Eingangsbereich	Standardwert
	PASS = Kennwort	0000–9999	0000
	CoM = Kommunikation HINWEIS: ID, Baudrate und Parität können nicht angezeigt werden, wenn die Kommunikation deaktiviert ist.	ON, OFF, RTFT HINWEIS: ON / OFF: Zur Aktivierung/Deaktivierung der Kommunikationsschnittstelle. HINWEIS: Nachrüstung (RTFT): Für die Konfiguration von Kommunikationsdatenmodell-Altversionen.	ON
	Id = Geräte-ID	1 bis 247	1
	bAud = Baudrate	4800, 9600, 19200, 38400	19200
	Prty = Parität	EVEn, odd, nonE	EVEn
	YEAr = Echtzeituhr	YYYY (2000 bis 2127)	N. z.
	dAtE = Monat:Datum	MM (Monat) – 1 bis 12 dd (Tag) – 1 bis 31	N. z.
	hour = Stunden:Minuten	HH (Stunden) – 00 bis 23 MM (Minuten) – 00 bis 59	N. z.
	PoP = Kommunikations-Impulsausgang	Off, EnrG HINWEIS: Impulswertigkeit und Energieparameter können nicht angezeigt werden, wenn der POP deaktiviert ist.	EnrG
	P.PLS = POP-Impulswertigkeit	1 bis 9999000 (Impuls pro k_h)	200

Name auf dem Display	Beschreibung	Eingangsbereich	Standardwert
	P.PAr = POP-Energieparameter	Wh, VAh, Vrh	Wh
	Zeigt optionale Einrichtungsparameter an		

Tastenfunktionen für die Anzeige der Einrichtungsparameter

Auf dem Messgerät können zur Anzeige der Einrichtungsparameter einzelne Tasten und Tastenkombinationen gedrückt werden.

Modus	Taste	Funktion
Setup-Menü		Für die Navigation zum nächsten Parameter-Konfigurationsbildschirm.
		Für die Navigation zum vorherigen Parameter-Konfigurationsbildschirm.
		Zum Aufrufen des Einrichtungsmodus, um den angezeigten Parameterwert zu konfigurieren.
		Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ aufzurufen. Beenden Sie „Setup“ mit der gleichen Tastenfolge.

Tastenfunktionen für die Bearbeitung von Einrichtungsparametern

Auf dem Messgerät können zur Bearbeitung der Einrichtungsparameter einzelne Tasten und Tastenkombinationen gedrückt werden.

Modus	Taste	Funktion
Setup-Menü		Blinkende Ziffer: Zum Verringern des numerischen Werts. Blinkender Wert: Zum Anzeigen des nächsten Werts in der Liste. Blinkender Dezimalpunkt: Zum Verschieben des Dezimalpunkts nach links.
		Blinkende Ziffer: Zum Erhöhen des numerischen Werts. Blinkender Wert: Zum Anzeigen des vorherigen Werts in der Liste. Blinkender Dezimalpunkt: Zum Verschieben des Dezimalpunkts nach rechts.
	 2 Sekunden lang gedrückt halten.	Blinkende Ziffer/Blinkender Dezimalpunkt: Zum Verschieben der Cursorposition nach links.

Modus	Taste	Funktion
	 2 Sekunden lang gedrückt halten.	Blinkende Ziffer/Blinkender Dezimalpunkt: Zum Verschieben der Cursorposition nach rechts.
		Zum Auswählen eines Parameters, um die Werte zu bearbeiten. Zum Auswählen konfigurierter Parameterwerte. Zum Speichern der am Einrichtungsparameter vorgenommenen Änderungen.
	 + 	Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ aufzurufen. Beenden Sie „Setup“ mit der gleichen Tastenfolge.

Einrichtungsparameter bearbeiten

Sie können verschiedene Messparameter nach Bedarf bearbeiten.

1. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ aufzurufen.
2. Geben Sie das Kennwort ein. Das Standardkennwort lautet **0000**.
3. Drücken Sie auf „OK“.
4. Drücken Sie die Auf- oder Abwärtstaste, um einen Parameter für die Bearbeitung auszuwählen.
Im ausgewählten Parameter blinkt die Ziffer, der Wert oder der Dezimalpunkt, die bzw. der eingestellt werden muss (das Messgerät bestimmt je nach Parameter automatisch, welche Option blinkt, um bearbeitet zu werden).
5. Erhöhen oder verringern Sie mithilfe der Auf- und Abwärtstasten den Wert der Ziffer, verschieben Sie den Dezimalpunkt oder wählen Sie einen Wert aus einer vorprogrammierten Liste aus.
6. Drücken Sie auf „OK“, sobald Sie die erforderlichen Änderungen vorgenommen haben.
7. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ zu beenden.
8. Wählen Sie „Yes“ aus, um Ihre Einstellungen zu speichern.

Einrichtungsparameter verlassen

Nachstehend wird beschrieben, wie Sie den Einrichtungsmodus beenden, ohne Parameterwerte zu bearbeiten:

1. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ aufzurufen.
2. Geben Sie das Kennwort ein. Das Standardkennwort lautet **0000**.
3. Drücken Sie auf „OK“.
4. Drücken Sie auf die Auf- oder Abwärtstaste, um verschiedene Einrichtungsparameter anzuzeigen.
5. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ zu beenden, ohne Änderungen an den Parameterwerten vorzunehmen.

Mittelwert

Mittelwertparameter

Der Mittelwert ist ein Maß des durchschnittlichen Verbrauchs (typischerweise Leistung oder Strom) für ein festes programmiertes Zeitintervall.

Einrichtungsparmeter für Leistungs-/Strommittelwerte

Parameter	Werte	Beschreibung
Method	<ul style="list-style-type: none"> • Thermisch: Ther • Zeitlich festgelegter Gleitblock: t.Sb • Zeitlich festgelegter Block: t.b • Zeitlich festgelegter Rollblock: t.rb • Befehlssynchronisierter Block: CS.b • Befehlssynchronisierter Rollblock: CS.rb • Uhrsynchronisierter Block: CL.b • Uhrsynchronisierter Rollblock: Cl.rb <p>HINWEIS: Die Befehls- und Uhrzeitsynchronisierungsmethoden gelten nur für Messgeräte mit einer RS-485-Kommunikationsschnittstelle.</p>	Wählen Sie die geeignete Mittelwertberechnungsmethode für Ihre Anforderungen aus.
Interval	1–60	Stellen Sie das Mittelwertintervall (in Minuten) ein.
Subinterval (Aktualisierungszeit)	1–60	Gilt nur für die Rollblockmethoden. Legen Sie fest, in wie viele gleich große Teilintervalle das Mittelwertintervall unterteilt werden soll.
Clock Sync Time	00:00–23:59	Gilt nur für die Uhrzeitsynchronisierungsmethoden (damit wird das Mittelwertintervall mit der internen Uhr des Messgeräts synchronisiert). Legen Sie fest, zu welcher Uhrzeit der Mittelwert synchronisiert werden soll.

Mittelwerte auf dem Displaybildschirm anzeigen

Sie können die Mittelwerte auf dem Displaybildschirm anzeigen, indem Sie durch die Anzeigeparameter navigieren:

1. Drücken Sie auf „OK“, um auf dem Displaybildschirm zu den Mittelwerten zu navigieren.
2. Die LED zeigt den letzten Mittelwert (DM) an. Die auf dem Bildschirm angezeigten Werte haben die Einheiten kVA, kW und kVAR.
3. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um I_{avg} -Werte anzuzeigen.
4. Wiederholen Sie die Schritte, um den aktuellen Mittelwert (PrsDM), den prognostizierten Mittelwert (PrdDM) und die Werte für den maximalen Mittelwert (MD) anzuzeigen.

Mittelwerte auf dem Einrichtungsbildschirm anzeigen

Auf dem Messgerät können die Leistungs- und Strommittelwerte im Einrichtungsmodus bearbeitet werden:

1. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ aufzurufen.
2. Geben Sie das Kennwort ein. Das Standardkennwort lautet **0000**.
3. Drücken Sie auf „OK“.
4. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um den Parameter „Pd“ (Leistungsmittelwert) oder „Ad“ (Strommittelwert) auszuwählen.
5. Drücken Sie auf „OK“.
6. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um die erforderlichen Werte aus der vorhandenen Liste auszuwählen.
7. Drücken Sie auf „OK“.
8. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ zu beenden.
9. Wählen Sie „Yes“ aus, um Ihre Einstellungen zu speichern.

Kommunikationseinrichtung

Nach der Verdrahtung der seriellen Kommunikationsschnittstellen des Messgeräts können Sie diese Schnittstellen so konfigurieren, dass Sie extern eine Verbindung zum Messgerät herstellen und mit Hilfe einer Gerätekonfigurationssoftware, wie z. B. ION Setup, das Messgerät konfigurieren können.

Auf dem Einrichtungsbildschirm können Sie die RS-485-Kommunikationsschnittstelle des Messgeräts so konfigurieren, dass Sie mithilfe von Software auf die Messgerätdaten zugreifen oder das Messgerät extern konfigurieren können.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Kommunikation auf dem Einrichtungsbildschirm einzuschalten:

1. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ aufzurufen.
2. Geben Sie das Kennwort ein. Das Standardkennwort lautet **0000**.
3. Drücken Sie auf „OK“.
4. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um einen Kommunikationsparameter (CoM) auszuwählen.
5. Drücken Sie auf „OK“.
6. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um **on** aus der Liste auszuwählen.
7. Drücken Sie auf „OK“.
8. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ zu beenden.
9. Wählen Sie „Yes“ aus, um Ihre Einstellungen zu speichern.

RS-485-Kommunikationsschnittstellen-Parameter

Parameter	Werte	Beschreibung
Address	1 bis 247	Stellen Sie die Adresse des jeweiligen Geräts ein. Die Adresse muss für jedes Gerät in einer Kommunikationsschleife unverwechselbar sein.
Baud Rate	4800, 9600, 19200, 38400	Wählen Sie die Geschwindigkeit der Datenübertragung aus. Die Baudrate muss für alle Geräte in einer Kommunikationsschleife gleich sein.
Parity – Anzahl der Stoppbits	Even – 1 Odd – 1 None – 2	Wählen Sie „None“ aus, wenn das Paritätsbit nicht verwendet wird. Die Paritätseinstellung muss für alle Geräte in einer Kommunikationsschleife gleich sein.

HINWEIS: Neben den Kommunikationsparametern wird „ON / OFF / Retrofit (RTFT)“ angezeigt.

HINWEIS: Über „Retrofit“ können Sie Datenmodell-Altversionen auf Ihrem Gerät für die Kommunikation mit neueren Modellen konfigurieren (nur zutreffend für die Messgerätmodelle PM2120 und PM2130).

Kennwort einrichten

Das Messgerät-Kennwort kann nur über das Front-Bedienfeld konfiguriert werden.

Die werkseitige Voreinstellung für alle Kennwörter ist „0000“ (null). Durch Änderung des voreingestellten Kennworts für kennwortgeschützte Bildschirme wird verhindert, dass unbefugte Personen Zugriff auf bestimmte Bildschirme haben, wie z. B. die Bildschirme „Setup“ und „Clear“.

Gehen Sie vor wie folgt, um das Messgerät-Kennwort über „Setup“ zu ändern:

1. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ aufzurufen.
2. Geben Sie das Kennwort ein. Das Standardkennwort lautet **0000**.
3. Drücken Sie auf „OK“.
4. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um den Parameter „PASS“ (Kennwort) auszuwählen.
5. Drücken Sie auf „OK“.
6. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um die Ziffern zu ändern.

HINWEIS: Halten Sie die Abwärtstaste 2 Sekunden lang gedrückt, um den Cursor zur nächsten Ziffer zu verschieben.

7. Drücken Sie auf „OK“.
8. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ zu beenden.
9. Wählen Sie „Yes“ aus, um Ihre Einstellungen zu speichern.

Kennwort-Einstellungen

Parameter	Werte	Beschreibung
Pass	0000–9999	Legt das Kennwort für den Zugriff auf den Einrichtungsbildschirm des Messgeräts fest. HINWEIS: Für alle Parameter gilt das gleiche Kennwort.

Kennwortverlust

Unterstützung und Hilfestellung bei verlorengegangenen Kennwörtern oder anderen technischen Problemen mit dem Messgerät finden Sie unter www.se.com. Geben Sie immer die Modellbezeichnung, die Seriennummer und

die Firmwareversion Ihres Messgeräts an, wenn Sie sich – entweder per E-Mail oder telefonisch – an den technischen Support wenden.

Datum und Uhrzeit einstellen

Über die Uhreinrichtung können Sie Datum und Uhrzeit des Messgeräts einstellen.

1. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ aufzurufen.
2. Geben Sie das Kennwort ein. Das Standardkennwort lautet **0000**.
3. Drücken Sie auf „OK“.
4. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um die Parameter für Jahr, Datum und Uhrzeit auszuwählen.
5. Drücken Sie auf „OK“.
6. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um die Ziffern zu ändern.

HINWEIS: Halten Sie die Abwärtstaste 2 Sekunden lang gedrückt, um den Cursor zur nächsten Ziffer zu verschieben.

7. Drücken Sie auf „OK“.
8. Halten Sie die Auf- und Abwärtstasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um „Setup“ zu beenden.
9. Wählen Sie „Yes“ aus, um Ihre Einstellungen zu speichern.

HINWEIS: Die Messgerät-Uhrzeit muss immer auf die Ortszeit eingestellt oder mit ihr synchronisiert werden.

Parameter der Uhreinrichtung

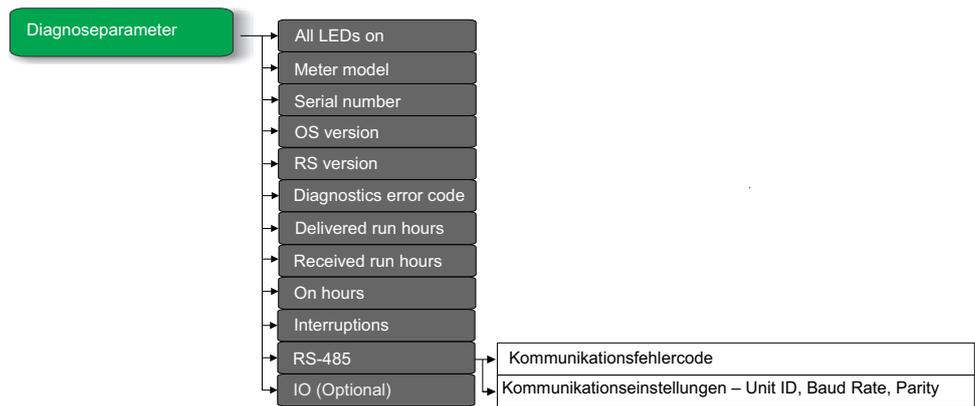
Parameter	Werte	Beschreibung
Year	YYYY	Stellen Sie das aktuelle Jahr im auf dem Bildschirm angezeigten Format ein.
Date	MM:DD	Stellen Sie das aktuelle Datum im auf dem Bildschirm angezeigten Format ein, wobei das Datum mit „MM“ (Monat) und „TT“ (Tag) angegeben wird.
Hour	HH:MM	Verwenden Sie das 24-Stunden-Format, um die aktuelle Uhrzeit (Ortszeit) einzustellen, wobei die Zeit mit „HH“ (Stunde) und „MM“ (Minuten) angegeben wird.

Diagnosebildschirmenüs (Diag)

Im Diagnose-Modus können Sie die LEDs auf dem Front-Bedienfeld prüfen und Messgerätdaten anzeigen.

Nachstehend finden Sie die Liste der Diagnoseparameter, die auf dem Messgerätdisplay angezeigt werden.

Messgerät-Diagnosemenüs



Diagnosebildschirm anzeigen

Sie können mithilfe der Tasten auf dem Messgerät-Displaybildschirm in den Diagnose-Modus wechseln.

1. Halten Sie die Abwärts- und OK-Tasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um den Diagnosebildschirm aufzurufen.
2. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um zum nächsten Bildschirm zu navigieren.
3. Halten Sie die Abwärts- und OK-Tasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um den Diagnosebildschirm zu verlassen.

Diagnosebildschirme

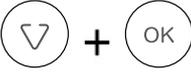
Das Messgerät zeigt verschiedene Diagnosebildschirme an.

Bildschirme	Beschreibung	
All LEDs on	Beim Aufrufen des Diagnosebildschirms leuchten alle LEDs auf dem Front-Bedienfeld auf. Auf dem Display werden vier Achten (8888), vier Dezimalpunkte (...) pro Zeile, Negativindikatoren und Parameter-LEDs angezeigt. Das ist ein Hinweis, dass die LEDs und das Display des Front-Bedienfelds ordnungsgemäß funktionieren.	
Meter Model	Zeigt die Modellnummer des Messgeräts an.	
Serial number	Zeigt die Seriennummer des Messgeräts an, zum Beispiel „SN.0500005174“. HINWEIS: Halten Sie die Seriennummer Ihres Messgeräts bereit, wenn Sie sich für Hilfe an den technischen Support wenden.	
OS version	Zeigt die Versionsnummer des Betriebssystems an, beispielsweise „OS 1.00.0“.	
RS version	Zeigt die Reset-Versionsnummer (Boot-Code) an, zum Beispiel „RS 1.00.0“.	
Diagnostics error code	Zeigt die Fehlercodes des Messgeräts zu Diagnosezwecken an. Beispiel: 0041 ist der Fehlercode für einen Energieimpulsausgangs-Überlauf.	
Run hours	Geliefert/Import	Zeigt den Zeitraum an, für den die Last geliefert wurde. Dieser Zähler wird kumuliert, solange die Last aktiv ist.
	Bezogen/Export	Zeigt den Zeitraum an, für den die Last empfangen wurde. Dieser Zähler wird kumuliert, solange die Last aktiv ist.
On hours	Zeigt den Zeitraum an, für den die Hilfsspannungsversorgung des Power Meters eingeschaltet war, unabhängig von den Spannungs- und Stromeingängen.	
Interruptions	Anzahl der Spannungsversorgungsausfälle, d. h. die Anzahl der Unterbrechungen der Hilfsspannungsversorgung. Wenn die Hilfsspannungsversorgung des Power Meters von einer USV bereitgestellt wird, ist der INTR-Wert (Anzahl der Unterbrechungen) null (solange die USV eingeschaltet bleibt), selbst wenn die Spannungssignale von Zeit zu Zeit ausfallen.	

Bildschirme	Beschreibung	
RS-485	Kommunikationsfehlercode	Zeigt die Kommunikationsfehler des Messgeräts an.
	Bildschirm mit Kommunikationseinstellungen	Zeigt Geräte-ID, Baudrate und Paritätswerte des Messgeräts an.
IO	Zeigt den Typ der verwendeten E/A-Karte an. HINWEIS: Nur das PM2130 unterstützt externe E/A-Karten. Andere Varianten des Messgeräts der PM2100-Reihe unterstützen keine E/A-Karte.	

Tastenfunktionen für die Anzeige des Diagnosebildschirms

Auf dem Messgerät können zur Anzeige des Diagnosebildschirms einzelne Tasten und Tastenkombinationen gedrückt werden.

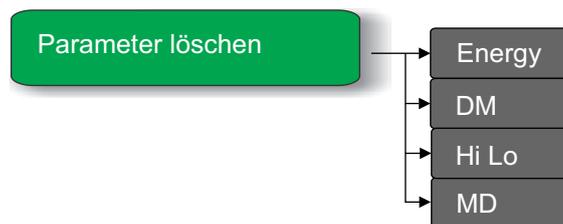
Modus	Taste	Funktion
Setup-Menü		Für die Navigation zum nächsten Bildschirm.
		Für die Navigation zum vorherigen Bildschirm.
		Halten Sie die Abwärts- und OK-Tasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um den Diagnosebildschirm aufzurufen. Verlassen Sie den Diagnosebildschirms mit der gleichen Tastenfolge.

Löschbildschirmmenüs

Auf einem Löschbildschirm können Sie die Werte für Energie, Mittelwert, Min./Max. oder maximalen Mittelwert zurücksetzen.

Nachstehend finden Sie die Liste der Löschbildschirmparameter, die auf dem Messgerätbildschirm angezeigt werden.

Löschbildschirmmenüs des Messgeräts



Bildschirm „Clear“ aufrufen

Sie können mithilfe der Tasten auf dem Messgerät-Displaybildschirm zum Bildschirm „Clear“ navigieren:

1. Halten Sie die Taste „OK“ 2 Sekunden lang gedrückt.
2. Drücken Sie auf die Aufwärtstaste, um „Yes“ auszuwählen.
3. Drücken Sie auf „OK“.
4. Geben Sie das Kennwort ein. Das Standardkennwort lautet **0000**.
5. Drücken Sie auf „OK“.

6. Drücken Sie auf die Abwärts- oder Aufwärtstaste, um zum gewünschten Parameter für das Löschen der Werte zu navigieren.
7. Halten Sie die Taste „OK“ 2 Sekunden lang gedrückt, um den Bildschirm „Clear“ zu verlassen.

Parameter löschen

Im Messgerät können verschiedene Parameter zurückgesetzt werden.

Parameter	Beschreibung
Energy	Setzt die Energiewerte zurück. Das Messgerät unterstützt das Rücksetzen der folgenden Parameterwerte: <ul style="list-style-type: none"> • Wirkenergie – Import/Export • Blindenergie – Import/Export • Scheinenergie – Import/Export • Betriebszeit
DM	Wird für die Mittelwertsynchronisierungsfunktion verwendet. Das Messgerät unterstützt das Rücksetzen der folgenden Parameterwerte: <ul style="list-style-type: none"> • Letzter Mittelwert • Aktueller Mittelwert • Prognostizierender Mittelwert
Hi Lo	Setzt die Minimal- und Maximalwerte (Min/Max) zurück. Das Messgerät unterstützt das Rücksetzen der folgenden Parameterwerte: <ul style="list-style-type: none"> • Durchschnitt V L-L • Durchschnitt V L-N • Durchschnittsstrom • Frequenz • Wirkleistung, gesamt • Scheinleistung, gesamt • Blindleistung, gesamt • Leistungsfaktor, gesamt
MD	Setzt die maximalen Mittelwerte zurück. <ul style="list-style-type: none"> • W-, VA-, VAR- und Strommittelwert mit Zeitstempel

Tastenfunktionen für die Bearbeitung von Löschparametern

Auf dem Messgerät können zur Anzeige der Löschbildschirme einzelne Tasten gedrückt werden.

Modus	Taste	Funktion
Bildschirm löschen		Halten Sie die Taste „OK“ 2 Sekunden lang gedrückt, um in den Clear-Modus (Löschen) zu wechseln. Drücken Sie auf die Taste „OK“, um die Parameterwerte zu löschen/zurückzusetzen. Halten Sie die Taste „OK“ 2 Sekunden lang gedrückt, um den Clear-Modus zu beenden.
		Für die Navigation zum nächsten Parameter.
		Für die Navigation zum vorherigen Parameter.

Sperrten/Entsperrten

Mit der Sperrfunktion können Sie einen Messgerätbildschirm als Standardbildschirm einstellen. Ein gesperrter Bildschirm verhindert nicht, dass Sie zu anderen Displaybildschirmen scrollen können. Wenn das manuelle Scrollen beendet wurde, zeigt das Messgerät nach vier Minuten Inaktivität wieder den (gesperrten) Standardbildschirm an.

Sie können mithilfe der Tasten auf dem Messgerät-Displaybildschirm jeden Bildschirm sperren oder entsperren.

So sperren/entsperren Sie einen Messgerätbildschirm:

- Halten Sie die Aufwärts- und OK-Tasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um einen Messgerätbildschirm zu sperren bzw. zu entsperren.

HINWEIS:

Sie können nur die Anzeigeparameter sperren.

Bei einem gesperrten Messgerätbildschirm können Sie nicht in den Modus „Setup“ oder „Clear“ wechseln.

Tastenfunktionen für das Sperren/Entsperrten von Messgerätbildschirmen

Auf dem Messgerät kann zum Sperren/Entsperrten eines Messgerätbildschirms eine Tastenkombination gedrückt werden.

Modus	Taste	Funktion
Sperrten/ Entsperrten	 + 	Halten Sie die Aufwärts- und OK-Tasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um einen Messgerätbildschirm zu sperren bzw. zu entsperren.

Ferneinrichtung des Messgeräts

Übersicht

Die Einrichtungsparameter des Messgeräts können über seine RS-485-Kommunikationsschnittstelle konfiguriert werden.

Das Messgerät enthält werkseitig konfigurierte Voreinstellungen für die RS-485-Kommunikationsschnittstelle. Vor der Verbindung des Messgeräts mit dem RS-485-Netzwerk müssen die Werkeinstellungen geändert werden. Für die Konfiguration der RS-485-Schnittstelle benötigen Sie:

- ION Setup

ION Setup

Rufen Sie www.se.com auf und suchen Sie nach ION Setup, um eine Kopie der Installationsdatei herunterzuladen.

Wenn bereits eine Version von ION Setup installiert ist, wird empfohlen, diese auf die neueste Version zu aktualisieren, damit Sie auf neue Funktionen oder Verbesserungen zugreifen und die auf Ihrem Gerät verfügbaren Funktionen korrekt konfigurieren können.

Anweisungen zur Verwendung von ION Setup finden Sie in der Onlinehilfe.

RS-485-Schnittstelle einrichten

Das Messgerät enthält werkseitig konfigurierte Einstellungen für die serielle Kommunikation. Sie müssen diese Einstellungen möglicherweise ändern, bevor Sie das Messgerät am RS-485-Bus anschließen können.

Das Messgerät enthält die folgenden, werkseitig konfigurierten Voreinstellungen für die serielle Kommunikationsschnittstelle:

- Protokoll = Modbus RTU
- Adresse = 1
- Baudrate = 19200
- Parität = Gerade

Sie können einen Kommunikationskonverter (USB auf RS-485 oder RS-232 auf RS-485) für den Anschluss des Messgeräts verwenden.

Messgeräteinrichtung über RS-485

Nachdem Sie die RS-485-Schnittstelle des Messgeräts konfiguriert und mit dem RS-485-Netzwerk verbunden haben, können Sie mit ION Setup alle anderen Einrichtungsparameter des Messgeräts konfigurieren.

Messgerätkonfiguration mit ION Setup

Starten Sie ION Setup, erstellen Sie einen Standort (oder verwenden Sie ggf. einen vorhandenen Standort) und fügen Sie Ihr Messgerät zum Standort hinzu.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Thema „EasyLogic PM2000 Series Power Meter“ der ION Setup-Onlinehilfe oder im „ION setup device configuration guide“. Um eine Kopie herunterzuladen, rufen Sie www.se.com auf und suchen Sie nach „ION setup device configuration guide“.

Messgerätdaten anzeigen

Messgerätdaten auf dem Display anzeigen

Beim ersten Einschalten des Messgeräts werden die Durchschnittswerte von Spannung, Strom und Leistungsfaktor angezeigt. Danach wird bei jedem Einschalten des Messgeräts der zuletzt angezeigte oder gesperrte Bildschirm (Standardbildschirm) angezeigt.



Messgerät-Datenbildschirme

Die Messgerät-Bildschirme sind nach Phasenmessungen, Systemmessungen, Mittelwertmessungen, Energiemessungen und Echtzeituhr/E/A aufgeteilt.

Messgerätdaten-Displaybildschirme

Die Bildschirmenüpunkte sind nachstehend aufgeführt.

Systemmessungen

V _{avg}	Spannung, 3-Phasen-Durchschnitt
kVA	Scheinleistung gesamt
F	Frequenz (Hz)
x1000	Multiplikationsfaktor
I _{avg}	Strom, 3-Phasen-Durchschnitt
kW	Wirkleistung gesamt
I _n	Neutralleiterstrom
x1000	Multiplikationsfaktor
PF _{avg}	Leistungsfaktor-Durchschnitt
kVAR	Blindleistung gesamt
I _{unb}	Stromunsymmetrie
x1000	Multiplikationsfaktor

Phasenmessungen

V _{L-N}	Spannung Phase-Neutralleiter		V1	V2	V3
V _{L-L}	Spannung Phase-Phase		V12	V23	V31
I	Strom		A1	A2	A3
kVA	Scheinleistung		kVA1	kVA2	kVA3
kW	Wirkleistung		kW1	kW2	kW3
kVAR	Blindleistung		kVAR1	kVAR2	kVAR3
PF	Leistungsfaktor	-: voreilender LF	PF1	PF2	PF3
		+: nacheilender LF			
V _{THD}	Spannung THD%		V1 _{THD}	V2 _{THD}	V3 _{THD}
I _{THD}	Strom THD%		A1 _{THD}	A2 _{THD}	A3 _{THD}

Energiemessungen

kWh	Wirkenergie – Import/geliefert (+)
	Wirkenergie – Export/empfangen (-)
kVAh	Scheinenergie – Import/geliefert (+)
	Scheinenergie – Export/empfangen (-)
kVARh	Blindenergie – Import/geliefert (+)
	Blindenergie – Export/empfangen (-)

Mittelwertmessungen

DM	Letzter Mittelwert	kVA	kVAR	kW	I _{avg}
PrsDM	Aktueller/steigender Mittelwert	kVA	kVAR	kW	I _{avg}
PrdDM	Prognostizierender Mittelwert	kVA	kVAR	kW	I _{avg}
MD	Max. Mittelwert	kVA	kVAR	kW	I _{avg}

RTC / IO

Echtzeituhr	Datum und Uhrzeit	Jahr/Datum/Stunde
IO (gilt nur für PM2130)		

Konfigurationsdaten mit ION Setup anzeigen oder ändern

Sie können die Einrichtungsparameter des Messgeräts mit ION Setup anzeigen oder ändern.

Messgerätdaten mit Software anzeigen

Es gibt verschiedene Softwaresysteme und -methoden, mit denen Sie auf die Messgerätdaten zugreifen bzw. diese anzeigen können. Diese reichen von einer

einfachen Modbus-Registerschnittstelle für das Auslesen gespeicherter Werte in den Messgerätregistern bis zur Anzeige intelligenter Informationen des Messgeräts in einem Energiemanagementsystem.

Power Monitoring Expert

EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ist ein umfassendes Überwachungssoftwarepaket für Energiemanagement-Anwendungen.

Die Software erfasst und organisiert Daten aus dem Stromnetz Ihrer Einrichtung und stellt sie mithilfe einer intuitiven Webschnittstelle als aussagekräftige, verwertbare Informationen dar.

Power Monitoring Expert kommuniziert mit Geräten im Netzwerk für Folgendes:

- Echtzeit-Überwachung über ein Webportal für mehrere Benutzer
- Trenddiagramme und -kumulation
- Energiequalitätsanalyse und Konformitätsüberwachung
- Vorkonfigurierte und benutzerdefinierte Berichte

Anweisungen für das Hinzufügen Ihres Geräts zum Datenerfassungs- und -analysesystem finden Sie in der EcoStruxure™ Power Monitoring Expert-Onlinehilfe.

Power SCADA Operation

EcoStruxure™ Power SCADA Operation ist eine vollständige Lösung für die Echtzeitüberwachung und -steuerung des Betriebs von großen Einrichtungen und kritischen Infrastrukturanlagen.

Sie kommuniziert mit Ihrem Gerät für die Datenerfassung und die Echtzeitsteuerung. Power SCADA Operation kann für folgende Aufgaben verwendet werden:

- Systemüberwachung
- Echtzeit- und protokollierte Trendverfolgung und Ereignisprotokollierung
- PC-basierte benutzerdefinierte Alarmer

Anweisungen für das Hinzufügen Ihres Geräts zum Datenerfassungs- und -analysesystem finden Sie in der EcoStruxure™ Power SCADA Operation-Onlinehilfe.

Modbus-Befehlschnittstelle

Die meisten der Echtzeit- und Protokolldaten des Messgeräts sowie die grundlegende Konfiguration und Einrichtung der Messgerätfunktionen können wie in der Modbus-Registerliste des Messgeräts veröffentlicht über eine Modbus-Befehlschnittstelle aufgerufen bzw. programmiert werden.

Dies ist ein erweitertes Verfahren, das nur von Benutzern mit vertieften Kenntnissen von Modbus, vom Messgerät und von dem zu überwachenden Energiesystem durchgeführt werden sollte. Für weitere Informationen zur Modbus-Befehlschnittstelle wenden Sie sich an den technischen Support.

Modbus-Zuordnungsinformationen und grundlegende Anweisungen zur Befehlschnittstelle finden Sie in der Modbus-Registerliste Ihres Messgeräts unter www.se.com.

E/A-Module

HINWEIS: Nur zutreffend für das Messgerätmodell PM2130

Dieser Abschnitt ergänzt die Installationsanleitungen für optionale E/A-Module und enthält zusätzliche Informationen zu den physischen Merkmalen und Funktionen des jeweiligen E/A-Moduls.

Die E/A-Module sind in den folgenden Varianten erhältlich:

- Einkanal-Analog-E/A-Modul
- Zweikanal-Analog-E/A-Modul
- Zweikanal-Digital-E/A-Modul
- Digitales Eingangs- und Relaisausgangsmodul mit zwei Kanälen

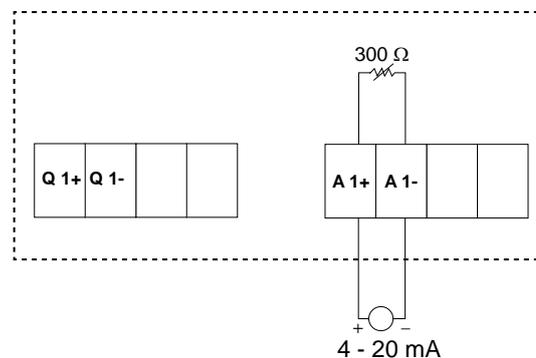
Anwendungen für Analogeingänge

Die Analogeingänge werten ein eingehendes Analogstromsignal von den Messwandlern aus. Das Analog-E/A-Modul kann Strom mit 4–20-mA-Standard-Messwandlern messen.

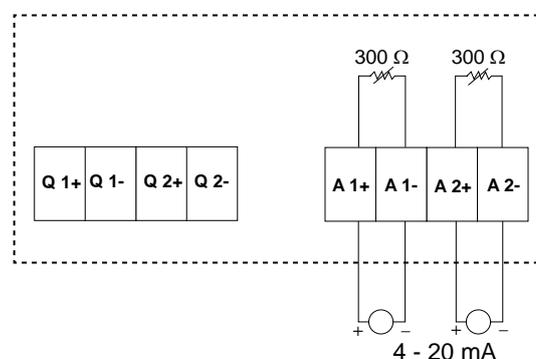
Für den Analogeingangsbetrieb nimmt das Messgerät ein Analogeingangssignal auf und zeigt den daraus resultierenden skalierten Wert an. Analogeingänge können einen Wert unterhalb der Nullskala anzeigen, wenn an der Eingangsschnittstelle ein offener Kreis erfasst wird.

Sie können den Analogeingangsmodus auf Stromerkennung einstellen.

Verdrahtung des Analogeingangs



Verdrahtung der dualen Analogeingänge



Sie können die folgenden Analogeingänge Ihres Messgeräts nur über eine Kommunikationsschnittstelle konfigurieren:

Code	Einheit	Beschreibung
0	–	Keine Einheiten
1	%	Prozentsatz
2	°C	Grad Celsius
3	°F	Grad Fahrenheit
4	Deg	Grad Winkel
5	Hz	Hertz
6	A	Ampere
7	kA	Kiloampere
8	V	Volt
9	kV	Kilovolt
10	MV	Megavolt
11	W	Watt
12	kW	Kilowatt
13	MW	Megawatt
14	VAR	Voltampere reaktiv
15	kVAR	Kilovoltampere reaktiv
16	MVAR	Megavoltampere reaktiv
17	VA	Voltampere
18	kVA	Kilovoltampere
19	MVA	Megavoltampere
20	WH	Wattstunde
21	kWH	Kilowattstunde
22	MWH	Megawattstunde
23	VARH	Reaktive Voltamperestunde
24	kVARH	Reaktive Kilovoltamperestunde
25	MVARH	Reaktive Megavoltamperestunde
26	VAH	Voltamperestunden
27	kVAH	Kilovoltamperestunden
28	MVAH	Megavoltamperestunden
29	Seconds	Sekunden
30	Minutes	Minuten
31	Hours	Stunden
32	Bytes (RAM)	Bytes
33	kBytes (RAM)	Kilobyte
34	\$	Dollar
35	gal	Gallonen
36	gal/hr	Gallonen/Stunde
37	gal/min	Gallonen/Minute
38	cfm	Kubikfuß/min
39	PSI	PSI
40	BTU	BTU
41	L	Liter
42	ton-h	Tonnenstunden
43	l/h	Liter/Stunde

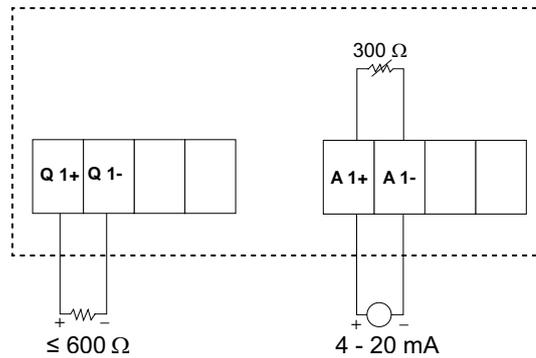
Code	Einheit	Beschreibung
44	l/min	Liter/min
45	€	Euro
46	ms	Millisekunden
47	m ³	Kubikmeter
48	m ³ /sec	Kubikmeter/s
49	m ³ /min	Kubikmeter/min
50	m ³ /hr	Kubikmeter/Stunde
51	Pa	Pascal
52	Bars	Bar
53	RPM	Umdrehungen/min
55	BTU/hr	BTU/Stunde
56	PSIG	Relativer Druck Pfund pro Quadratzoll
57	SCFM	Norm-Kubikfuß pro Minute
58	MCF	Tausend Kubikfuß
59	Therm	Therm
60	SCFH	Norm-Kubikfuß/Stunde
61	PSIA	Absolutdruck Pfund pro Quadratzoll
62	lbs	Pfund
63	kg	Kilogramm
64	klbs	Kilopfund
65	lb/hr	Pfund/Stunde
66	ton/hr	Tonne/Stunde
67	kg/hr	Kilogramm/Stunde
68	in. Hg	Zoll Quecksilber
69	kPa	Kilopascal
70	%RH	Prozentsatz der relativen Luftfeuchtigkeit
71	MPH	Meilen pro Stunde
72	m/sec	Meter/s
73	mV/cal/(cm ² /min)	Millivolt/Kalorie/(Quadratzenimeter/min)
74	in	Zoll
75	mm	Millimeter
76	GWH	Gigawattstunde
77	GVARH	Reaktive Gigavoltamperestunde
78	GVAH	Gigavoltamperestunden
79	AH	Amperestunden
80	KAH	Kiloamperestunden
81	Therm/hr	Therm/Stunde

Anwendungen für Analogausgänge

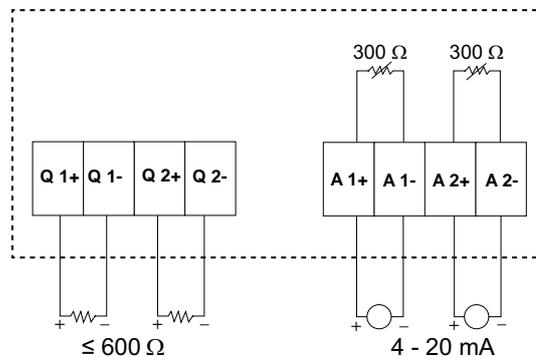
Das Analog-E/A-Modul kann Niederstrom für analoge 4–20-mA-Standard-Messwandler senden.

Beim Analogausgangsbetrieb nimmt das Messgerät einen Eingangswert auf und skaliert in auf den entsprechenden Signalwert, der an die physische Analogausgangsschnittstelle gesendet wird.

Verdrahtung des Analogausgangs



Verdrahtung des dualen Analogausgangs



Sie können die folgenden Analogausgänge Ihres Messgeräts nur über eine Kommunikationsschnittstelle konfigurieren:

Parameter	Beschreibung
Current	Strom: Phasenweise
	Durchschnittsstrom
	Stromunsymmetrie: Phasenweise
	Stromunsymmetrie schlechteste Phase
Voltage	Spannung L-L: Phasenweise
	Spannung L-L Avg
	Spannung L-N: Phasenweise
	Spannung L-N Avg
	Spannungsunsymmetrie L-L: Phasenweise
	Spannungsunsymmetrie L-L schlechteste Phase
	Spannungsunsymmetrie L-N: Phasenweise
	Spannungsunsymmetrie L-N schlechteste Phase
Power	Wirkleistung: Phasenweise
	Gesamtwirkleistung
	Blindleistung: Phasenweise
	Gesamtblindleistung
	Scheinleistung: Phasenweise
	Gesamtscheinleistung

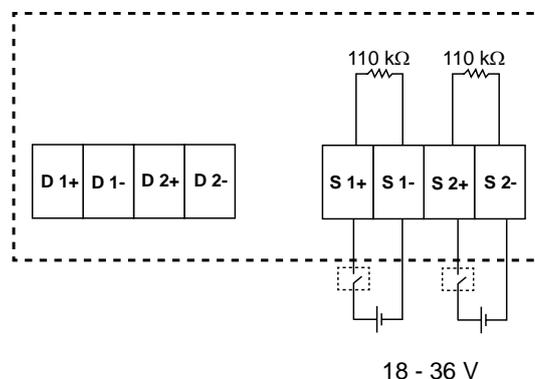
Parameter	Beschreibung
PF	LF gesamt
Frequenz	Frequenz

Anwendungen für Statuseingänge (DI)

Statuseingänge werden normalerweise für die Überwachung des Status von externen Kontakten oder Leistungsschaltern verwendet.

Für die Statuseingänge des Messgeräts ist entweder eine externe Spannungsquelle oder eine Frittspannung (im Messgerät vorhanden) erforderlich, um den EIN/AUS-Zustand des jeweiligen Statuseingangs zu erkennen. Das Messgerät erkennt einen EIN-Zustand, wenn die externe Spannung, die am Statuseingang anliegt, innerhalb seines Betriebsbereiches liegt.

Verdrahtung der Statuseingänge



Konfiguration der Statuseingänge mit ION Setup

Die Statuseingänge (S1 und S2) können über ION Setup konfiguriert werden.

1. Starten Sie ION Setup.
2. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Messgerät her.
3. Navigieren Sie zu **I/O configuration > I/O Setup**.
4. Wählen Sie einen zu konfigurierenden Statuseingang aus und klicken Sie auf **Edit**.

Der Einrichtungsbildschirm für diesen Statuseingang wird angezeigt.

5. Geben Sie unter **Label** einen beschreibenden Namen für den Statuseingang ein.
6. Konfigurieren Sie die anderen Einrichtungparameter nach Bedarf.

7. Klicken Sie auf **Send**, um Ihre Änderungen zu speichern.

Über ION Setup verfügbare Einrichtungsparameter für Statureingänge

Parameter	Werte	Beschreibung
Bezeichnung	—	Verwenden Sie dieses Feld, um die werkseitige Bezeichnung zu ändern und dem Statureingang einen beschreibenden Namen zuzuweisen.
Control Mode	Normal, Demand Sync	In diesem Feld wird angezeigt, wie der Statureingang funktioniert: <ul style="list-style-type: none"> • Normal: Der Statureingang ist mit keiner anderen Messgerätfunktion verknüpft. Das Messgerät zählt und protokolliert die Anzahl der empfangenen Impulse normal. • Demand Sync: Der Statureingang ist mit einer der Mittelwert-Eingangssynchronisierungsfunktionen verknüpft. Das Messgerät nutzt den empfangenen Impuls zur Synchronisierung seines Mittelwertintervalls mit der externen Quelle.
Debounce	0 bis 9999	Das ist die Verzögerungszeit zur Kompensierung der mechanischen Kontaktprellung. Stellen Sie in diesem Feld ein, wie lange (in ms) das externe Signal in einem bestimmten Zustand verbleiben muss, bevor dies als gültige Statusänderung angesehen wird.
Associations	—	In diesem Feld werden zusätzliche Informationen angezeigt, wenn der Statureingang bereits mit einer anderen Messgerätfunktion verknüpft ist.

Digitalausgangsanwendungen

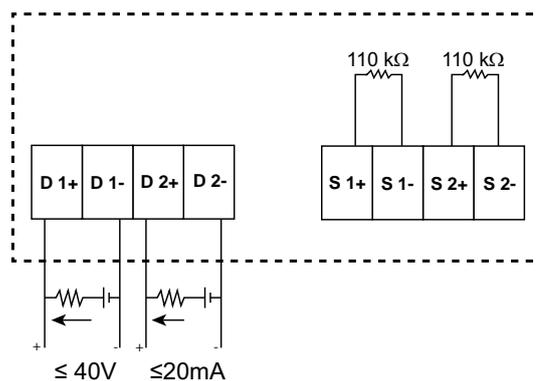
Das Messgerät ist mit zwei Digitalausgängen (D1, D2) ausgestattet. Die Digitalausgänge können für die folgenden Anwendungen konfiguriert werden:

Schaltanwendungen, z. B. für die Bereitstellung von Ein-/Aus-Signalen zur Schaltung von Kondensatorbatterien, Generatoren und anderen externen Geräten und Anlagen.

Energieimpulsanwendungen, bei denen ein Empfängergerät den Energieverbrauch durch Zählung der kWh-Impulse bestimmt, die vom Digitalausgang des Messgeräts kommen.

Interne, digitale und Standardalarmkonfigurationen.

Verdrahtung des Digitalausgangs



Standard-Digitalausgangsstatus

Der standardmäßige Digitalausgangsstatus für den E/A-Pin ist „High“ (Schalter geschlossen). Der Digitalausgangsstatus für den E/A-Pin kann über die Kommunikationsschnittstelle geändert werden.

E/A-Pin-Status	Externer Modus	Alarm	Anzeige	Komm	Schalter
Low	0	0	OFF	0	Geöffnet

	0	1	ON	1	Geschlossen
	0	0	OFF	0	Geöffnet
	1	0	ON	1	Geschlossen
High	0	0	OFF	0	Geschlossen
	0	1	ON	1	Geöffnet
	0	0	OFF	0	Geschlossen
	1	0	ON	1	Geöffnet

Mittelwertparameter für Digitalausgang

Die zugehörigen Mittelwertparameter („Present demand“ [VA, W, VAR], „Last demand“ [VA, W, VAR] und „Predict demand“ [VA, W, VAR]) können für einen Digitalausgang auf der Grundlage von Alarmereignissen konfiguriert werden, wenn der eingestellte obere Grenzwert überschritten wird. Es kann jeweils nur ein Mittelwertparameter eingestellt werden.

HINWEIS: Die Alarmeinrichtung erfolgt über die Kommunikationsschnittstelle mithilfe von ION Setup.

Konfiguration der Digitalausgänge mit ION Setup

Sie können ION Setup für die Konfiguration der Digitalausgänge verwenden.

1. Starten Sie ION Setup.
2. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Messgerät her.
3. Navigieren Sie zu **I/O configuration > I/O Setup**.
4. Wählen Sie einen zu konfigurierenden Digitalausgang aus und klicken Sie auf **Edit**.

Der Einrichtungsbildschirm für diesen Digitalausgang wird angezeigt.

5. Geben Sie einen beschreibenden Namen für den Digitalausgang in das Feld **Label** ein.
6. Konfigurieren Sie die anderen Einrichtungsparameter nach Bedarf.

7. Klicken Sie auf **Send**, um Ihre Änderungen zu speichern.

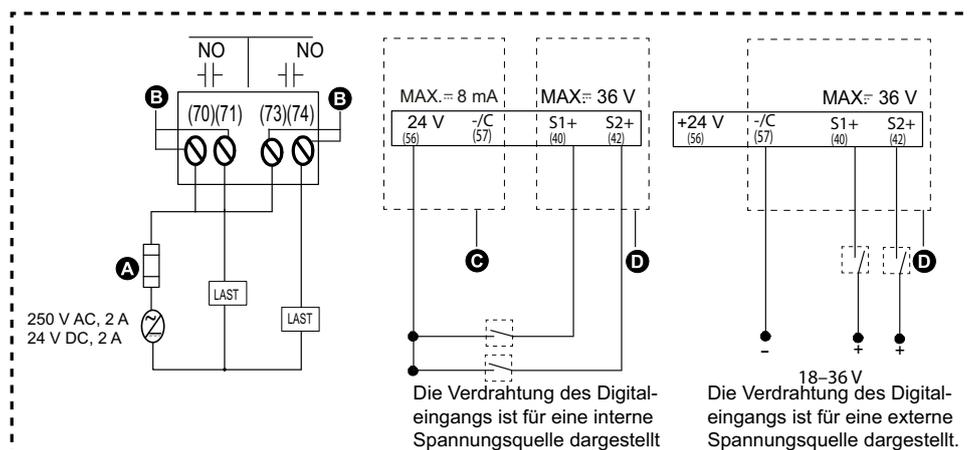
Digitalausgabe-Einrichtungsparameter, die über ION Setup verfügbar sind

Parameter	Werte	Beschreibung
Bezeichnung	—	Verwenden Sie dieses Feld, um die werkseitige Bezeichnung zu ändern und dem Digitalausgang einen beschreibenden Namen zuzuweisen.
Control Mode	External, Alarm, Energy	In diesem Feld wird angezeigt, wie der Digitalausgang funktioniert: <ul style="list-style-type: none"> • External: Der Digitalausgang wird entweder mit Hilfe von Software oder über eine SPS mit Befehlen ferngesteuert, die über die Kommunikationsschnittstellen übertragen werden. • Alarm: Der Digitalausgang ist mit dem Alarmsystem verknüpft. Das Messgerät sendet einen Impuls an den Digitalausgang, sobald ein Alarm ausgelöst wird. • Energie: Der digitale Ausgang wird mit der pulsierenden Energie verbunden. Ist dieser Modus ausgewählt, können Sie den Energieparameter auswählen und die Impulsrate (Impulse/kW) einstellen.
Verhalten	Normal, Zeitlich festgelegt, Selbsth. Ausg.	<ul style="list-style-type: none"> • Normal: Dieser Modus gilt, wenn „Control Mode“ auf „External“ oder „Alarm“ eingestellt ist. Bei einem Auslöser für den externen Modus bleibt der Digitalausgang im EIN-Zustand, bis ein AUS-Befehl durch den Computer oder über die SPS gesendet wird. Bei einem Auslöser für den Alarmmodus bleibt der Digitalausgang im EIN-Zustand, bis der Abfallsollwert überschritten wird. • Zeitlich festgelegt: Der Digitalausgang bleibt für die im Einrichtungsregister „Einschaltdauer“ definierte Periode im EIN-Zustand. • Selbsth. Ausg. Dieser Modus gilt, wenn „Steuerungsmodus“ auf „Extern“ oder „Alarm“ eingestellt ist. Für einen internen Alarm, der mit einem Digitalausgang verknüpft ist, müssen Sie „Verhalten“ auf „Selbsth. Ausg.“ einstellen. Der Ausgang wird eingeschaltet, sobald der Befehl „Aktivieren“ empfangen wird, und er wird ausgeschaltet, wenn der Befehl „Selbsthaltung freigeben“ empfangen wird. Bei Ausfall der Steuerspannung erinnert sich der Ausgang an und kehrt in den Zustand zurück, in dem er war, als die Steuerspannung unterbrochen wurde.
On Time (s)	0 bis 9999	Mit dieser Einstellung wird die Impulsdauer (Einschaltdauer) in Sekunden festgelegt. HINWEIS: Im Energiemodus ist die Einschaltdauer des Digitalausgangsimpulses auf 20 ms festgelegt.
Select Alarms	Alle verfügbaren Alarme	Gilt, wenn „Steuerungsmodus“ auf „Alarm“ eingestellt ist. Wählen Sie einen oder mehrere Alarme aus, die überwacht werden sollen.
Associations	—	In diesem Feld werden zusätzliche Informationen angezeigt, wenn der Digitalausgang bereits mit einer anderen Messgerätfunktion verknüpft ist.

Anwendungen für Relaisausgänge

Relaisausgänge können für die Nutzung in Schaltanwendungen, z. B. für die Bereitstellung von Ein-/Aus-Signalen zur Schaltung von Kondensatorbatterien, Generatoren und anderen externen Geräten und Anlagen, konfiguriert werden.

Verdrahtung der beiden Digitaleingänge und des Relaisausgangs



A	Überstromschutzgerät
B	Relais 1 (70, 71), Relais 2 (73, 74)
C	Frittspannungsausgang (56, 57)
D	Digitale Statureingänge (40, 42, 57)

Relaisausgänge mit ION Setup konfigurieren

Sie können ION Setup verwenden, um die Relaisausgangsschnittstellen zu konfigurieren (Relais 1 und Relais 2).

1. Starten Sie ION Setup.
2. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Messgerät her.
3. Navigieren Sie zu **I/O configuration > I/O Setup**.
4. Wählen Sie einen zu konfigurierenden Relaisausgang aus und klicken Sie auf **Edit**.
Der Einrichtungsbildschirm für diesen Relaisausgang wird angezeigt.
5. Geben Sie unter **Label** einen beschreibenden Namen für den Relaisausgang ein.
6. Konfigurieren Sie die anderen Einrichtungsparameter nach Bedarf.

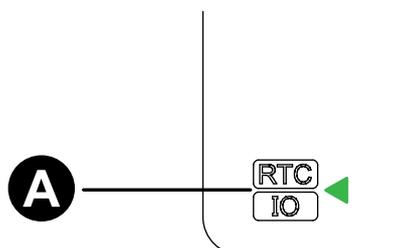
7. Klicken Sie auf **Send**, um Ihre Änderungen zu speichern.

Über ION Setup verfügbare Einrichtungsparameter für Relaisausgänge

Parameter	Werte	Beschreibung
Label	—	Verwenden Sie dieses Feld, um die werkseitige Bezeichnung zu ändern und dem Relaisausgang einen beschreibenden Namen zuzuweisen.
Control Mode	External, Alarm	In diesem Feld wird angezeigt, wie der Relaisausgang funktioniert: <ul style="list-style-type: none"> • External: Der Relaisausgang wird entweder mithilfe von Software oder über eine SPS mit Befehlen ferngesteuert, die über die Kommunikationsschnittstellen übertragen werden. • Alarm: Der Relaisausgang ist mit dem Alarmsystem verknüpft. Das Messgerät sendet einen Impuls an den Relaisausgang, sobald ein Alarm ausgelöst wird.
Behavior Mode	Normal, Timed, Coil Hold	<ul style="list-style-type: none"> • Normal: Dieser Modus gilt, wenn „Control Mode“ auf „Extern“ oder „Alarm“ eingestellt ist. Bei einem Auslöser für den externen Modus bleibt der Relaisausgang im geschlossenen Zustand, bis ein Öffnen-Befehl durch den Computer oder über die SPS gesendet wird. Bei einem Auslöser für den Alarmmodus bleibt der Relaisausgang im geschlossenen Zustand, bis der Abfallsollwert überschritten wird. • Timed: Der Relaisausgang bleibt für die im Einrichtungsregister „On Time“ definierte Periode im EIN-Zustand. • Coil Hold: Dieser Modus gilt, wenn „Control Mode“ auf „External“ oder „Alarm“ eingestellt ist. Für einen internen Alarm, der mit einem Relaisausgang verknüpft ist, müssen Sie „Behavior Mode“ auf „Coil Hold“ einstellen. Der Ausgang wird eingeschaltet, sobald der Befehl „Energize“ empfangen wird, und er wird ausgeschaltet, wenn der Befehl „Coil Hold Release“ empfangen wird. Bei Ausfall der Steuerspannung erinnert sich der Ausgang an den Zustand, in dem er war, als die Steuerspannung unterbrochen wurde, und kehrt zu diesem zurück.
On Time (s)	0 bis 9999	Mit dieser Einstellung wird die Impulsdauer (Einschaltdauer) in Sekunden festgelegt.
Select Alarms	Alle verfügbaren Alarme	Gilt, wenn „Control Mode“ auf „Alarm“ eingestellt ist. Wählen Sie einen oder mehrere Alarme aus, die überwacht werden sollen.
Associations	—	In diesem Feld werden zusätzliche Informationen angezeigt, wenn der Relaisausgang bereits mit einer anderen Messgerätfunktion verknüpft ist.

IO-LED-Anzeige

Die IO-LED zeigen Warnungen bzw. Informationen über die E/A-Aktivitäten des Messgeräts an. Die LED blinkt mit konstanter Geschwindigkeit, wenn das E/A-Modul am Messgerät angeschlossen ist.



A	IO-LED-Anzeige (grün)
---	-----------------------

Alarmer

Alarmübersicht

HINWEIS: Nur zutreffend für das Messgerätmodell PM2130

Mit einem Alarm benachrichtigt das Messgerät den Bediener, dass ein Alarmzustand erkannt wurde, wie z. B. ein Fehler oder ein Ereignis, das außerhalb der normalen Betriebsbedingungen liegt. Alarmer sind in der Regel sollwertgesteuert und können so programmiert werden, dass sie bestimmte Verhaltensweisen, Ereignisse oder unerwünschte Zustände in Ihrem elektrischen System überwachen.

Sie können Ihr Messgerät so konfigurieren, dass es Alarmer mit hoher, mittlerer und niedriger Priorität generiert und anzeigt, wenn vordefinierte Ereignisse in den Messwerten oder Betriebszuständen des Messgeräts erkannt werden. Ihr Messgerät protokolliert auch die Alarmereignis-Informationen.

Werkseitig wird das Messgerät mit einigen bereits aktivierten Alarmen ausgeliefert. Andere Alarmer müssen konfiguriert werden, bevor das Messgerät Alarmer generieren kann.

Passen Sie die Messgerät-Alarmer nach Bedarf benutzerdefiniert an, z. B. durch die Änderung der Priorität. Mit den fortgeschrittenen Funktionen Ihres Messgeräts können Sie ebenfalls benutzerdefinierte Alarmer erstellen.

Alarmarten

Ihr Messgerät unterstützt eine Anzahl verschiedener Alarmarten.

Typ	METSEPM2KANLGI022	METSEPM2KANLGI022D	METSEPM2KANLGI011	METSEPM2KANLGI011D
Intern	4	4	4	4
Digital	—	—	—	—
Standard	23	23	23	23

Typ	METSEPM2KDGTLIO22	METSEPM2KDGTLIO22D	METSEPM2K2DI2RO	METSEPM2K2DI2ROD
Intern	4	4	4	4
Digital	2	2	2	2
Standard	23	23	23	23

Interne Alarmer

Ein interner Alarm ist die einfachste Alarmart. Er überwacht ein einzelnes Verhalten, ein einzelnes Ereignis oder einen einzigen Zustand.

Verfügbare interne Alarmer

Ihr Messgerät verfügt über einen Satz von 4 internen Alarmen.

Alarmbezeichnung	Beschreibung
Meter Powerup	Das Messgerät wird nach einer Unterbrechung der Steuerspannung eingeschaltet.
Meter Reset	Das Messgerät wird aus einem beliebigen Grund zurückgesetzt.

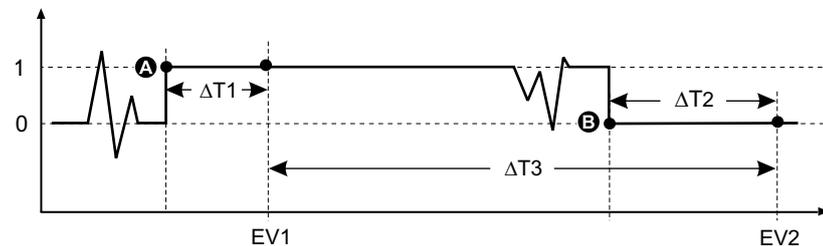
Alarmbezeichnung	Beschreibung
Meter Diagnostic	Die Selbstdiagnosefunktion des Messgeräts erkennt ein Problem.
Phase Reversal	Das Messgerät erkennt eine andere als die erwartete Phasendrehrichtung.

Digitale Alarmer

Digitale Alarmer überwachen den EIN- oder AUS-Zustand der Digitaleingänge des Messgeräts.

Digitalalarm mit Sollwertverzögerung

Um Fehlalösungen durch unregelmäßige Signale zu verhindern, können Sie Auslöse- und Abfallzeitverzögerungen für den digitalen Alarm einrichten.



A	Auslösesollwert (1 = EIN)	$\Delta T2$	Abfallverzögerung (in Sekunden)
B	Abfallsollwert (0 = AUS)	EV2	Ende des Alarmzustandes
$\Delta T1$	Auslöseverzögerung (in Sekunden)	$\Delta T3$	Alarmdauer (in Sekunden)
EV1	Start des Alarmzustandes		

HINWEIS: Um zu verhindern, dass das Alarmprotokoll mit unerwünschten Alarmauslösungen gefüllt wird, wird der digitale Alarm automatisch deaktiviert, falls der Digital- bzw. Statureingang seinen Zustand mehr als 4 Mal innerhalb einer Sekunde bzw. mehr als 10 Mal innerhalb von zehn Sekunden ändert. In diesem Fall muss der Alarm über das Display oder über ION Setup erneut aktiviert werden.

Verfügbare digitale Alarmer

Ihr Messgerät verfügt über einen Satz von 2 digitalen Alarmen.

Alarmbezeichnung	Beschreibung
Digital Alarm S1	Digitaler Eingang 1
Digital Alarm S2	Digitaler Eingang 2

Standardalarmer

Standardalarmer sind sollwertgesteuerte Alarmer, die bestimmte Verhaltensweisen, Ereignisse oder unerwünschte Zustände im elektrischen System überwachen.

Standardalarmer haben eine Erfassungsrate, die 50 bzw. 60 Messzyklen entspricht. Das ergibt nominell 1 Sekunde, sofern die Frequenzeinstellung des

Messgeräts in Übereinstimmung mit der Systemfrequenz (50 oder 60 Hz) konfiguriert ist.

Viele der Standardalarne sind 3-Phasen-Alarme. Die Alarmsollwerte werden für jede der drei Phasen separat ausgewertet, der Alarm wird jedoch als ein einzelner Alarm gemeldet. Die Alarmauslösung erfolgt, wenn die erste Phase den Alarmauslösewert für die Dauer der Auslöseverzögerungszeit überschreitet. Der Alarm ist aktiv, wenn eine der Phasen in einem Alarmzustand verbleibt. Der Alarmabfall erfolgt, wenn die letzte Phase für die Dauer der Abfallverzögerungszeit unter dem Abfallwert bleibt.

Beispiel für den Alarmbetrieb bei oberem und unterem Sollwert (Standard)

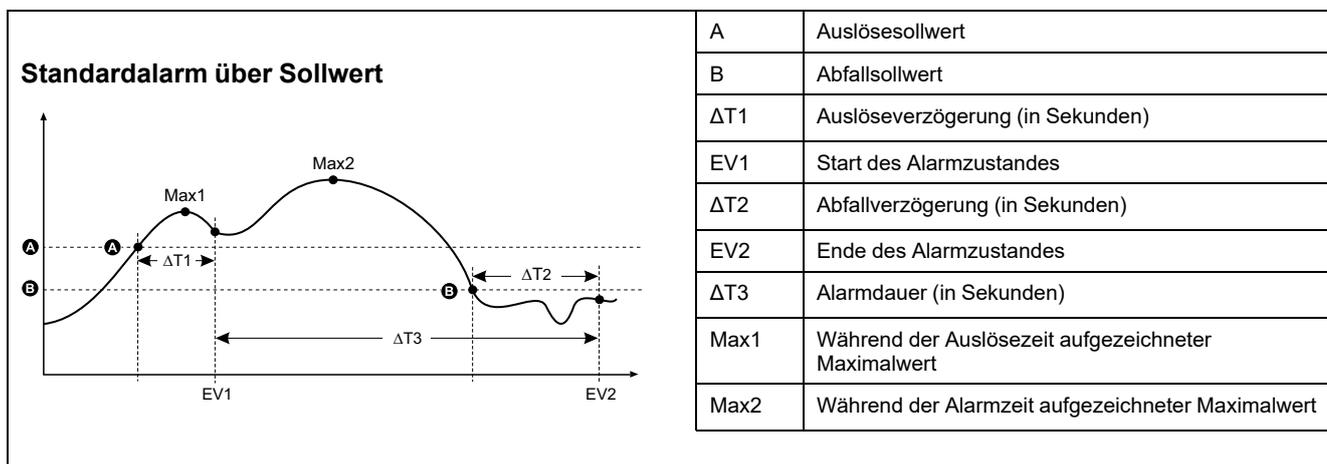
Das Messgerät unterstützt Über- und Unter-Sollwert-Bedingungen bei Standardalarmen.

Eine Sollwertbedingung tritt ein, wenn die Amplitude des überwachten Signals den in der Auslösesollwert-Einstellung vorgegebenen Grenzwert passiert und für die Dauer der in der Einstellung für die Auslöseverzögerung vorgegebenen Mindestzeit innerhalb dieses Grenzbereiches bleibt.

Eine Sollwertbedingung endet, wenn die Amplitude des überwachten Signals den in der Abfallsollwert-Einstellung vorgegebenen Grenzwert passiert und für die Dauer der in der Einstellung für die Abfallverzögerung vorgegebenen Mindestzeit innerhalb dieses Grenzbereiches bleibt.

Sollwertüberschreitung

Wenn der Wert über den eingestellten Auslösesollwert ansteigt und dort lange genug für die Auslöseverzögerung ($\Delta T1$) verbleibt, wird der Alarmzustand auf EIN gestellt. Wenn der Wert unter den eingestellten Abfallsollwert fällt und dort lange genug für die Abfallverzögerung ($\Delta T2$) verbleibt, wird der Alarmzustand auf AUS gestellt.

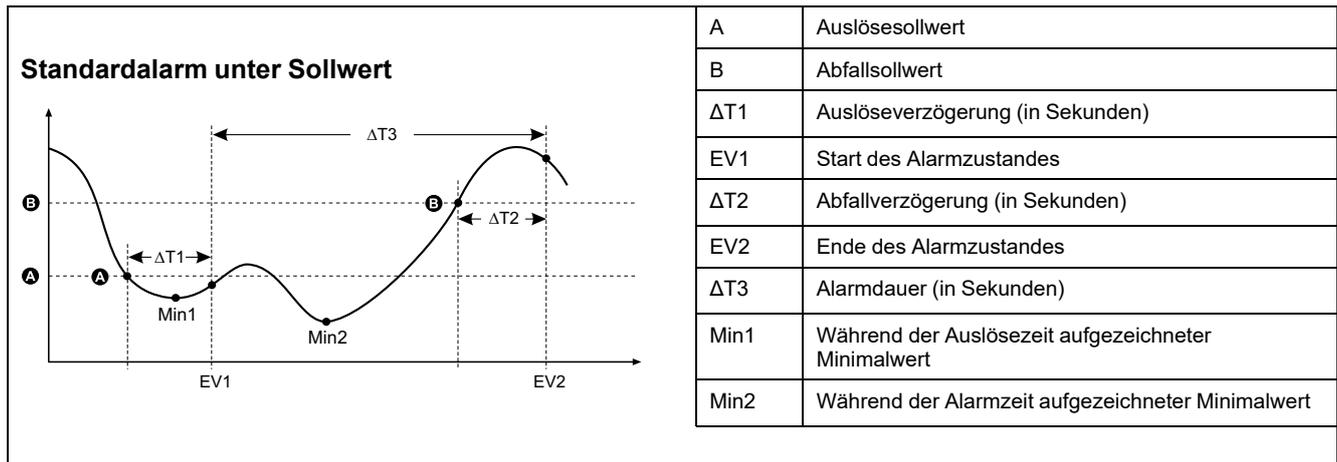


Das Messgerät zeichnet das Datum und die Uhrzeit auf, wann das Alarmereignis beginnt (ER 1) und wann es endet (ER 2). Außerdem führt das Messgerät jede Aufgabe aus, die dem Ereignis zugewiesen wurde, wie z. B. Ansteuerung eines Digitalausgangs. Das Messgerät zeichnet auch die Maximalwerte (Max 1 und Max 2) vor, während und nach der Alarmzeit auf.

Sollwertunterschreitung

Wenn der Wert unter den eingestellten Auslösesollwert fällt und dort lange genug für die Auslöseverzögerung ($\Delta T1$) verbleibt, wird der Alarmzustand auf EIN gestellt. Wenn der Wert über den eingestellten Abfallsollwert steigt und dort lange

genug für die Abfallverzögerung ($\Delta T2$) verbleibt, wird der Alarmzustand auf AUS gestellt.



Das Messgerät zeichnet das Datum und die Uhrzeit auf, wann das Alarmereignis beginnt (ER 1) und wann es endet (ER 2). Außerdem führt das Messgerät jede Aufgabe aus, die dem Ereignis zugewiesen wurde, wie z. B. Ansteuerung eines Digitalausgangs. Das Messgerät zeichnet auch die Minimalwerte (Min 1 und Min 2) vor, während und nach der Alarmzeit auf.

Maximal zulässiger Sollwert

Das Messgerät ist so programmiert, dass es Nutzer-Dateneintragsfehler verhindert. Für die Standardalarme stehen eingerichtete Grenzwerte zur Verfügung.

Der maximale Sollwert, der für einige der Standardalarme eingestellt werden kann, hängt vom Spannungswandlerverhältnis (SPW-Verhältnis), Stromwandlerverhältnis (STW-Verhältnis), Systemtyp (d. h. Anzahl Phasen) und/oder von den werkseitig programmierten Obergrenzen für Spannung und Strom ab.

HINWEIS: Das SPW-Verhältnis ist die SPW-Primärspannung geteilt durch die SPW-Sekundärspannung. Das STW-Verhältnis ergibt sich aus dem STW-Primärstrom geteilt durch den STW-Sekundärstrom.

Standardalarm	Maximaler Sollwert
Over Phase Current	(Maximalstrom) x (STW-Verhältnis)
Under Phase Current	(Maximalstrom) x (STW-Verhältnis)
Under Voltage L-L	(Maximalspannung) x (SPW-Verhältnis)
Over Voltage L-N	(Maximalspannung) x (SPW-Verhältnis)
Under Voltage L-N	(Maximalspannung) x (SPW-Verhältnis)
Over Active Power	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Reactive Power	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Apparent Power	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Present Active Power Demand	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Last Active Power Demand	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Predicted Active Power Demand	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Present Reactive Power Demand	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Last Reactive Power Demand	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Predicted Reactive Power Demand	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Present Apparent Power Demand	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)

Standardalarm	Maximaler Sollwert
Over Last Apparent Power Demand	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)
Over Predicted Apparent Power Demand	(Maximalspannung) x (Maximalstrom) x (Anzahl Phasen)

Verfügbare Standardalarmer

Ihr Messgerät verfügt über einen Satz von Standardalarmer.

HINWEIS: Einige Alarmer gelten nicht für alle Stromnetzkonfigurationen. Zum Beispiel können Phase-Neutral-Spannungsalarmer nicht bei Dreiphasensystemen in Dreiecksschaltung aktiviert werden. Einige Alarmer verwenden den Systemtyp und das SPW- bzw. STW-Verhältnis für die Bestimmung des zulässigen maximalen Sollwerts.

Alarmbezeichnung	Gültiger Bereich und Auflösung	Einheiten
ION Setup	ION Setup	
Over Phase Current	0,000 bis 99999,000	A
Under Phase Current	0,000 bis 99999,000	A
Over Voltage L-L	0,00 bis 999999,00	V
Under Voltage L-L	0,00 bis 999999,00	V
Over Voltage L-N	0,00 bis 999999,00	V
Under Voltage L-N	0,00 bis 999999,00	V
Over Active Power	0,0 bis 9999999,0	kW
Over Reactive Power	0,0 bis 9999999,0	kVAR
Over Apparent Power	0,0 bis 9999999,0	kVA
Leading True PF	-1,00 bis -0,01 und 0,01 bis 1,00	—
Lagging True PF	-1,00 bis -0,01 und 0,01 bis 1,00	—
Over Frequency	0,000 bis 99,000	Hz
Under Frequency	0,000 bis 99,000	Hz
Over Voltage THD	0,000 bis 99	%
Over Present Active Power Demand	0,0 bis 9999999,0	kW
Over Last Active Power Demand	0,0 bis 9999999,0	kW
Over Predicted Active Power Demand	0,0 bis 9999999,0	kW
Over Present Reactive Power Demand	0,0 bis 9999999,0	kVAR
Over Last Reactive Power Demand	0,0 bis 9999999,0	kVAR
Over Predicted Reactive Power Demand	0,0 bis 9999999,0	kVAR
Over Present Apparent Power Demand	0,0 bis 9999999,0	kVA
Over Last Apparent Power Demand	0,0 bis 9999999,0	kVA
Over Predicted Apparent Power Demand	0,0 bis 9999999,0	kVA

Leistungsfaktor-Alarmer (LF)

Sie können einen Alarm für voreilende Leistungsfaktoren oder nacheilende Leistungsfaktoren einstellen, um zu überwachen, wann der Leistungsfaktor des Stromkreises über den von Ihnen vorgegebenen Ansprechwert ansteigt oder darunter abfällt.

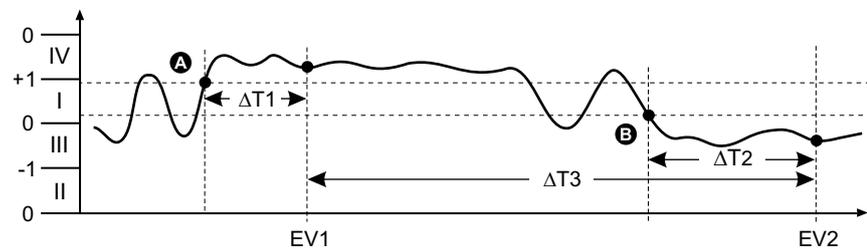
Die Alarmer für vor- oder nacheilende Leistungsfaktoren verwenden die Leistungsfaktorquadranten als Werte auf der Y-Achse. Quadrant II befindet sich dabei am unteren Ende der Skala, gefolgt von Quadrant III und Quadrant I sowie zum Schluss Quadrant IV am oberen Ende der Skala.

Quadrant	LF-Werte	Voreilend/Nacheilend
II	0 bis -1	Voreilend (kapazitiv)
III	-1 bis 0	Nacheilend (induktiv)
I	0 bis 1	Nacheilend (induktiv)
IV	1 bis 0	Voreilend (kapazitiv)

Alarm für voreilende Leistungsfaktoren

Der Alarm für voreilende Leistungsfaktoren überwacht eine Sollwertüberschreitungsbedingung.

Auslöse- und Abfallsollwert für voreilenden LF

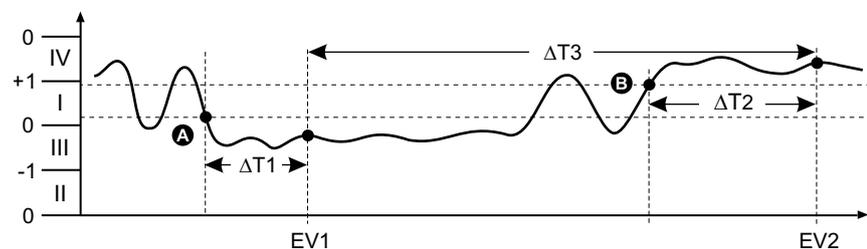


A	Auslösesollwert	$\Delta T2$	Abfallverzögerung (in Sekunden)
B	Abfallsollwert	EV2	Ende des Alarmzustandes
$\Delta T1$	Auslöseverzögerung (in Sekunden)	$\Delta T3$	Alarmdauer (in Sekunden)
EV1	Start des Alarmzustandes		

Alarm für nacheilende Leistungsfaktoren

Der Alarm für nacheilende Leistungsfaktoren überwacht eine Sollwertunterschreitungsbedingung.

Auslöse- und Abfallsollwert für nacheilenden LF



A	Auslösesollwert	$\Delta T2$	Abfallverzögerung (in Sekunden)
B	Abfallsollwert	EV2	Ende des Alarmzustandes
$\Delta T1$	Auslöseverzögerung (in Sekunden)	$\Delta T3$	Alarmdauer (in Sekunden)
EV1	Start des Alarmzustandes		

Alarmprioritäten

Jeder Alarm hat eine Prioritätsstufe, anhand derer Sie zwischen Ereignissen unterscheiden können, die sofortiges Handeln erfordern, und solchen, die keinen Eingriff erfordern.

Alarmpriorität	Alarmanzeige-Benachrichtigung und -Aufzeichnungsmethode	
	Alarm-LED	Alarmprotokollierung
High	Blinkt, während der Alarm aktiv ist.	Aufzeichnung im Alarmprotokoll
Medium	Blinkt, während der Alarm aktiv ist.	Aufzeichnung im Alarmprotokoll
Low	Blinkt, während der Alarm aktiv ist.	Aufzeichnung im Alarmprotokoll
None	Keine Aktivität	Aufzeichnung nur im Ereignisprotokoll

HINWEIS: Die Alarm-LED-Benachrichtigung erfolgt nur, wenn die Alarm-/Energieimpuls-LED für Alarmer konfiguriert ist.

Alarmerinrichtung – Übersicht

Für die Konfiguration von internen, digitalen oder Standardalarmen (1-Sek) kann ION Setup verwendet werden.

Wenn Sie Änderungen an der Grundeinrichtung des Messgeräts vornehmen, werden alle Alarmer deaktiviert, um eine unerwünschte Alarmerauslösung zu verhindern.

HINWEIS

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Überprüfen Sie, ob alle Alarmerinstellungen korrekt sind, und passen Sie sie bei Bedarf an.
- Aktivieren Sie erneut alle konfigurierten Alarmer.

Die Nichteinhaltung dieser Anweisungen kann zu fehlerhaften Alarmerfunktionen führen.

Integrierte Fehlerprüfung

ION Setup nimmt automatisch eine Überprüfung auf falsche Einrichtungskombinationen vor. Wenn Sie einen Alarm aktivieren, müssen Sie die Auslöse- und Abfallsollwerte zuerst auf akzeptable Werte einstellen, bevor Sie den Einrichtungsbildschirm verlassen können.

Alarmer mit ION Setup einrichten

Sie können ION Setup verwenden, um Alarmer zu erstellen und einzurichten.

1. Starten Sie ION Setup und schließen Sie Ihr Messgerät an.
2. Öffnen Sie den Bildschirm **Alarming** .
3. Wählen Sie den zu konfigurierenden Alarm aus und klicken Sie auf **Edit**.
4. Konfigurieren Sie die Einrichtungsparameter gemäß den Erläuterungen in den einzelnen Abschnitten zur Alarmerinrichtung.

Bitte lesen Sie den ION Setup-Gerätekonfigurationsleitfaden für weitere Informationen.

Einrichtungsparmeter für interne Alarme

Konfigurieren Sie interne Alarm-Einrichtungsparmeter nach Bedarf.

ION Setup-Steuerungen werden in Klammern angezeigt.

Einstellung	Option oder Bereich	Beschreibung
Aktiviert	Ja (mit Markierung) oder Nein (ohne Markierung)	Dadurch wird der Alarm aktiviert bzw. deaktiviert.
Priorität	Hoch, Mittel, Niedrig, Keine	Damit werden die Alarmpriorität und die Benachrichtigungsoptionen eingestellt.
Digital-Ausg. ausw. (Outputs)	Keine Digitalausgang D1 Digitalausgang D2 Digitalausgänge D1 & D2	Wählen Sie die Digitalausgänge aus, die bei Alarmauslösung angesteuert werden sollen.
Verhalten	Normal Zeitlich festgelegt Selbsthaltung	Wählen Sie den erforderlichen Verhaltensmodus aus. HINWEIS: Wenn Sie den Wert „Normal“ auswählen, wird der Digitalausgang nicht ausgelöst.

Einrichtungsparmeter für digitale Alarme

Konfigurieren Sie digitale Alarm-Einrichtungsparmeter nach Bedarf.

ION Setup-Steuerungen werden in Klammern angezeigt.

Einstellung	Option oder Bereich	Beschreibung
Enable	„Yes“ (mit Markierung) oder „No“ (ohne Markierung)	Damit wird der Alarm aktiviert bzw. deaktiviert.
Priority	High, Medium, Low, None	Damit werden die Alarmpriorität und die Benachrichtigungsoptionen eingestellt.
Pickup Setpoint (Auslösesollwert)	On, Off	Mit dieser Einstellung legen Sie fest, wann der Alarm auf der Grundlage des Digitaleingangsstatus („Ein“ oder „Aus“) ausgelöst werden soll.
Pickup Time Delay (Verzögerung)	0 bis 999999	Damit wird die Anzahl der Sekunden festgelegt, für die sich der Digitaleingang im Alarmauslösezustand befinden muss, bevor der Alarm ausgelöst wird.
Dropout Time Delay (Abfallverzögerung)	0 bis 999999	Damit wird die Anzahl der Sekunden festgelegt, für die sich der Digitaleingang außerhalb des Alarmauslösezustands befinden muss, bevor der Alarm deaktiviert wird.
Select Dig Output (Ausgänge)	None Digital Output D1 Digital Output D2 Digital Output D1 & D2	Wählen Sie die Digitalausgänge aus, die bei Alarmauslösung angesteuert werden sollen.

Einrichtungsparmeter für Standardalarne (1-Sek)

Konfigurieren Sie Standard-Alarm-Einrichtungsparmeter nach Bedarf.

ION Setup-Steuerungen werden in Klammern angezeigt.

HINWEIS: Wir empfehlen, dass Sie ION Setup verwenden, um die Standardalarmer (1-Sek) zu programmieren. ION Setup unterstützt eine höhere Auflösung. Dadurch können Sie bei der Einrichtung von Auslöse- und Abfallsollwerten für bestimmte Messungen mehr Dezimalstellen angeben.

Einstellung	Option oder Bereich	Beschreibung
Aktiviert	Ja (mit Markierung) oder Nein (ohne Markierung)	Dadurch wird der Alarm aktiviert bzw. deaktiviert.
Priorität	Hoch, Mittel, Niedrig, Keine	Damit werden die Alarmpriorität und die Benachrichtigungsoptionen eingestellt.
Auslösesollwert mA (Pickup Limit)	Variiert in Abhängigkeit vom Standard-Alarm, den Sie einrichten	Das ist der Wert (Amplitude), den Sie als Sollwertgrenze für die Alarmauslösung festlegen. Bei Überschreitungszuständen bedeutet dies, dass der Wert die Auslösegrenze überschritten hat. Bei Unterschreitungszuständen bedeutet dies, dass der Wert die Auslösegrenze unterschritten hat.
Auslöseverzög. (Delay)	0 bis 999999	Damit wird die Anzahl der Sekunden angegeben, für die sich das Signal über dem Auslösesollwert (bei Überschreitungszuständen) bzw. unter dem Auslösesollwert (bei Unterschreitungszuständen) befinden muss, bevor der Alarm ausgelöst wird.
Abfallsollwert mA (Dropout Limit)	Variiert in Abhängigkeit vom Standard-Alarm, den Sie einrichten	Das ist der Wert (Amplitude), den Sie als Grenzwert für den Abfall des Alarmzustandes festlegen. Bei Überschreitungszuständen bedeutet dies, dass der Wert unter die Abfallgrenze gefallen ist. Bei Unterschreitungszuständen bedeutet dies, dass der Wert die Auslösegrenze überschritten hat.
Abfallverzögerung (Delay)	0 bis 999999	Damit wird die Anzahl der Sekunden angegeben, für die sich das Signal unter dem Abfallsollwert (bei Überschreitungszuständen) oder über dem Abfallsollwert (bei Unterschreitungszuständen) befinden muss, bevor der Alarmzustand beendet wird.
PU Sollwert Lead/Lag (Lead, Lag)	Lead oder Lag	Gilt nur für LF-Alarmer (Leistungsfaktor). Verwenden Sie diese Kombination aus LF-Wert und Quadrant zur Einstellung des Auslösesollwertes für einen LF-Überschreitungszustand (PF voreilend) bzw. einen LF-Unterschreitungszustand (LF nacheilend).
DO Sollwert Lead/Lag (voreilend, nacheilend)	Lead oder Lag	Gilt nur für LF-Alarmer (Leistungsfaktor). Verwenden Sie diese Kombination aus LF-Wert und Quadrant zur Einstellung des Abfallsollwertes für einen LF-Überschreitungszustand (PF voreilend) bzw. einen LF-Unterschreitungszustand (LF nacheilend).
Digital-Ausg. ausw. (Outputs)	Keine Digitalausgang D1 Digitalausgang D2 Digitalausgänge D1 & D2	Wählen Sie die Digitalausgänge aus, die bei Alarmauslösung angesteuert werden sollen.

Alarmanzeige-LED

Sie können die Alarm-/Energieimpuls-LED des Messgeräts als Alarmanzeige verwenden.

Wenn die LED auf Alarmerkennung eingestellt ist, blinkt sie als Hinweis auf einen Alarmzustand.

LED mit ION Setup für Alarmer konfigurieren

Sie können die Messgerät-LED mit ION Setup für Alarmer konfigurieren:

1. Öffnen Sie ION Setup und schließen Sie Ihr Messgerät an. Anweisungen hierzu finden Sie in der ION Setup-Hilfe.
2. Navigieren Sie zu **Energy Pulsing**.
3. Wählen Sie **Front Panel LED** aus und klicken Sie auf **Edit**.
4. Stellen Sie den Steuerungsmodus auf **Alarm** ein und klicken Sie **OK**.
5. Klicken Sie auf **Send**, um Ihre Änderungen zu speichern.

Alarmzähler

Jedes Auftreten von jeder Alarmart wird im Messgerät gezählt und aufgezeichnet.

Alarm-Überlaufwert

Der Alarmzähler fällt nach Erreichen des Wertes 9999 auf 0 zurück.

Messgerät-Protokollierung

Protokollübersicht

In diesem Kapitel werden die folgenden Protokolle des Messgeräts beschrieben:

- Alarmprotokoll
- Benutzerdefiniertes Datenprotokoll

Protokolle sind Dateien, die im nichtflüchtigen Speicher des Messgeräts gespeichert und als „Onboard-Protokolle“ bezeichnet werden.

Datenprotokoll einrichten

Sie können 2 Elemente für die Aufzeichnung im Datenprotokoll auswählen. Außerdem können Sie die Häufigkeit (Protokollierungsintervall) festlegen, mit der diese Werte aktualisiert werden sollen.

Verwenden Sie ION Setup für die Konfiguration der Datenprotokollierung.

HINWEIS

DATENVERLUST

Speichern Sie die Inhalte des Datenprotokolls, bevor Sie es konfigurieren.

Die Nichteinhaltung dieser Anweisungen kann zu Datenverlust führen.

1. Starten Sie ION Setup und öffnen Sie Ihr Messgerät im Einrichtungsmodus (**View > Setup Screens**). Anweisungen hierzu finden Sie in der ION Setup-Hilfe.
2. Doppelklicken Sie auf **Data Log #1**.
3. Richten Sie die Häufigkeit der Protokollierung und die zu protokollierenden Messwerte bzw. Daten ein.
4. Klicken Sie auf **Send**, um die Änderungen im Messgerät zu speichern.

Parameter	Werte	Beschreibung
Status	Enable, Disable	Stellen Sie diesen Parameter auf Aktivierung bzw. Deaktivierung der Datenprotokollierung im Messgerät ein.
Interval	15 Minuten, 30 Minuten, 60 Minuten	Wählen Sie einen Zeitwert für die Einstellung des Protokollierungsintervalls aus.
Channels	Die für die Protokollierung verfügbaren Elemente hängen vom Messgerättyp ab.	Wählen Sie in der Spalte „Available“ ein aufzuzeichnendes Element aus und klicken Sie auf die Schaltfläche mit dem doppelten Rechtspfeil, um das Element in die Spalte „Selected“ zu verschieben. Um ein Element zu entfernen, wählen Sie es in der Spalte „Selected“ aus, und klicken Sie auf die Schaltfläche mit dem doppelten Linkspfeil.

Datenprotokollinhalte mit ION Setup speichern

Sie können die Inhalte des Datenprotokolls mit Hilfe von ION Setup speichern.

1. Starten Sie ION Setup und öffnen Sie Ihr Messgerät im Datenmodus (**View > Data Screens**). Anweisungen hierzu finden Sie in der ION Setup-Hilfe.
2. Doppelklicken Sie auf **Data Log #1**, um die Datensätze abzurufen.
3. Rechtsklicken Sie nach dem Hochladen der Datensätze auf eine beliebige Stelle in der Anzeige und wählen Sie **Export CSV** aus dem Popupmenü aus, um das gesamte Protokoll zu exportieren.

HINWEIS: Um nur ausgewählte Datensätze des Protokolls zu exportieren, klicken Sie auf den ersten zu exportierenden Datensatz, halten die Umschalttaste gedrückt und klicken dann auf den letzten zu exportierenden Datensatz. Wählen Sie anschließend **Export CSV** aus dem Popupmenü aus.

4. Navigieren Sie zu dem Ordner, in dem die Datenprotokolldatei gespeichert werden soll, und klicken Sie auf **Save**.

Alarmprotokoll

Alarmaufzeichnungen werden im Alarmverlaufsprotokoll des Messgeräts gespeichert.

Standardmäßig kann das Messgerät das Auftreten jedes Alarmzustands protokollieren. Wird ein Alarm ausgelöst, so wird er im Alarmprotokoll erfasst. Das Alarmprotokoll im Messgerät speichert den Alarmauslöse- und -abfallpunkt zusammen mit Datum und Uhrzeit der Alarme. Sie können das Alarmprotokoll anzeigen und auf Festplatte speichern sowie das Alarmprotokoll zurücksetzen, um die Daten aus dem Messgerät-Speicher zu löschen.

Das Messgerät speichert Alarmprotokolldaten im nichtflüchtigen Speicher. Die Größe eines Alarmprotokolls ist auf 40 Datensätze begrenzt.

Messgerätrücksetzungen

Messgerätrücksetzungen

Mithilfe von Rücksetzungen lassen sich verschiedene kumulierte Parameter, die im Messgerät gespeichert sind, löschen. Zudem kann das Messgerät oder Messgerät-Zubehör auf diese Weise neu initialisiert werden.

Mit Messgerätrücksetzungen werden die Onboard-Datenprotokolle und zugehörigen Informationen des Messgeräts gelöscht. Rücksetzungen werden normalerweise durchgeführt, wenn Änderungen an den Grundeinrichtungsparametern des Messgeräts (z. B. Frequenz oder SPW/STW-Einstellungen) vorgenommen werden. Dadurch werden ungültige oder veraltete Daten als Vorbereitung zur Inbetriebnahme des Messgeräts gelöscht.

Messgerät-Initialisierung

„Meter Initialization“ ist ein Sonderbefehl, mit dem die Energie-, Leistungs- und Mittelwerte sowie der Betriebszeit-Timer des Messgeräts gelöscht werden.

Es ist üblich, das Messgerät nach Abschluss seiner Konfiguration zu initialisieren, bevor es zu einem Energiemanagementsystem hinzugefügt wird.

Navigieren Sie nach der Konfiguration aller Messgerät-Einrichtungsparameter durch die verschiedenen Anzeigebildschirme und überprüfen Sie, ob die angezeigten Daten gültig sind. Führen Sie dann eine Messgerät-Initialisierung durch.

HINWEIS: Sie können die Messgerät-Initialisierung über ION Setup und die gesicherte Befehlsschnittstelle durchführen.

Rücksetzungen mit ION Setup durchführen

Mit Rücksetzungen können alle Daten eines bestimmten Typs, z. B. alle Energiewerte oder alle Minimal- und Maximalwerte, gelöscht werden.

1. Starten Sie ION Setup.
2. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Messgerät her.
3. Navigieren Sie zu **Meter Resets**.

4. Wählen Sie einen Parameter für die Rücksetzung aus und klicken Sie auf **Reset**.

Der ausgewählte Parameterwert wird gelöscht.

Parameter zurücksetzen

Option	Beschreibung
Meter Initialization	Löscht alle in dieser Tabelle aufgelisteten Daten.
Min/Max	Löscht alle Minimal- und Maximalwertregister.
Active Load Timer	Setzt alle aktiven Last-Timer-Protokolle zurück.
Demands	Löscht alle Mittelwertregister.
Peak Demands	Löscht alle Spitzenmittelwerte.
Energies	Löscht alle kumulierten Energiewerte (kWh, kVAh, kVAh) und Betriebsstunden.
Digital Outputs	Löscht alle Werte der Digitalausgänge.
Digital Output Counters	Löscht alle Zähler der Digitalausgänge.
Digital Output On Times	Löscht alle Digitalausgänge in Zeitprotokollen.
Status Input Counters	Löscht alle Eingangszähler.
Status Input On Times	Löscht alle Eingaben in Zeitprotokollen.
Alarm Counters	Löscht alle Alarmzähler und Alarmprotokolle.
Data Log #1	Löscht alle Datenprotokolle.

Messungen und Berechnungen

Echtzeitwerte

Das Messgerät misst Ströme und Spannungen und gibt den Effektivwert für alle drei Phasen und den Neutralleiter in Echtzeit aus.

Die Spannungs- und Stromeingänge werden kontinuierlich mit einer Abtastrate von 64 Abtastungen pro Zyklus überwacht. Mit dieser Auflösung kann das Messgerät zuverlässige elektrische Mess- und Berechnungswerte für viele verschiedene Gewerbe-, Gebäude- und Industrieanwendungen liefern.

Energiemessungen

Das Messgerät bietet umfassende bidirektionale Energiemessdaten über 4 Quadranten.

Das Messgerät speichert alle kumulierten Wirk-, Blind- und Scheinenergiemesswerte im nichtflüchtigen Speicher:

- kWh, kVARh, kVAh (geliefert)
- kWh, kVARh, kVAh (empfangen)
- Nettowerte kWh, kVARh und kVAh (geliefert – empfangen)
- Absolutwerte kWh, kVARh und kVAh (geliefert + empfangen)

Alle Energieparameter geben den Gesamtwert für alle drei Phasen an.

HINWEIS: Basierend auf der Energieskala-Auswahl werden bei einem Überlauf der Energieparameterwerte kWh, kVARh, kVAh (geliefert) oder kWh, kVARh, kVAh (empfangen) bei 999999999,999 alle Energieparameterwerte zurückgesetzt.

Quadrantenbasierter VARh

HINWEIS: Nur zutreffend für die Messgerätmodelle PM2120/PM2130.

Quadrantenbasierte Blindenergiewerte sind nur über eine Kommunikationsschnittstelle verfügbar. Diese Blindenergien gelten für die Quadranten Q1, Q2, Q3 und Q4.

Über eine Kommunikationsschnittstelle werden quadrantenbasierte Blindenergiewerte wie folgt aufgezeichnet:

- Q1 (00 bis 90 Grad) = Q1 VARh , Del
- Q2 (90 bis 180 Grad) = Q2 VARh , Del
- Q3 (180 bis 270 Grad) = Q3 VARh , Rec
- Q4 (270 bis 360 Grad) = Q4 VARh , Rec

Wenn der Energiewert gelöscht wird, werden alle quadrantenbasierten VARh-Werte gelöscht.

Min/Max-Werte

Wenn die Messdaten ihren niedrigsten bzw. höchsten Wert erreichen, aktualisiert und speichert das Messgerät diese Minimal- und Maximalwerte (Min/Max) im nichtflüchtigen Speicher.

Die Echtzeitwerte des Messgeräts werden alle 50 Perioden bei 50-Hz-Systemen bzw. alle 60 Perioden bei 60-Hz-Systemen aktualisiert.

Leistungsmittelwert

Der Leistungsmittelwert ist ein Maß für den durchschnittlichen Energieverbrauch für ein festgelegtes Zeitintervall.

HINWEIS: Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich Referenzen zum Mittelwert auf den Leistungsmittelwert.

Das Messgerät misst den Momentanverbrauch und kann den Mittelwert mit Hilfe verschiedener Methoden berechnen.

Berechnungsmethoden für Leistungsmittelwerte

Der Leistungsmittelwert wird berechnet, indem die innerhalb eines bestimmten Zeitraums kumulierte Energie durch die Länge dieses Zeitraums geteilt wird.

Die Art und Weise, wie das Messgerät diese Berechnung durchführt, hängt von der ausgewählten Methode und den ausgewählten Zeitparametern ab (z. B. zeitlich festgelegter Rollblock-Mittelwert mit einem 15-Minuten-Intervall und einem 5-Minuten-Teilintervall).

Um den üblichen Abrechnungspraktiken der Stromversorgungsunternehmen gerecht zu werden, bietet das Messgerät die folgenden Arten der Leistungsmittelwertberechnung:

- Blockintervall-Mittelwert
- Synchronisierter Mittelwert
- Thermischer Mittelwert

Die Berechnungsmethode für Leistungsmittelwerte kann über das Display oder über die Software konfiguriert werden.

Blockintervall-Mittelwert

Bei den Methoden für die Blockintervall-Mittelwertberechnung geben Sie ein Zeitraumintervall (Block) an, das vom Messgerät für die Mittelwertberechnung verwendet wird.

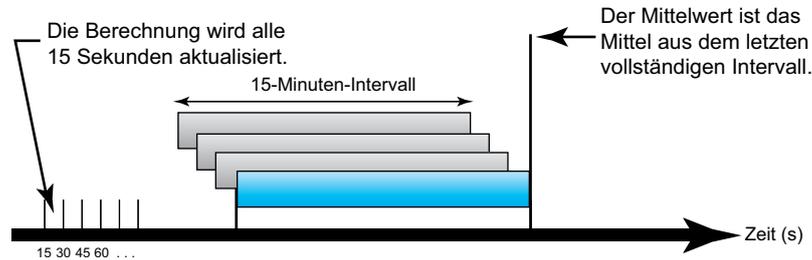
Konfigurieren Sie durch Auswahl von einer der folgenden Methoden die Art und Weise, wie das Messgerät dieses Intervall behandelt:

Typ	Beschreibung
Zeitlich festgelegter Gleitblock	Wählen Sie ein Intervall zwischen 1 und 60 Minuten (in 1-Minuten-Schritten) aus. Liegt das Intervall zwischen 1 und 15 Minuten, so wird die Mittelwertberechnung <i>alle 15 Sekunden aktualisiert</i> . Liegt das Intervall zwischen 16 und 60 Minuten, so wird die Mittelwertberechnung <i>alle 60 Sekunden aktualisiert</i> . Das Messgerät zeigt den Mittelwert für das letzte vollständige Intervall an.
Zeitlich festgelegter Block	Wählen Sie ein Intervall zwischen 1 und 60 Minuten (in 1-Minuten-Schritten) aus. Das Messgerät berechnet und aktualisiert den Mittelwert am Ende jedes Intervalls.
Zeitlich festgelegter Rollblock	Wählen Sie ein Intervall und ein Teilintervall aus. Das Teilintervall muss ein ganzzahliger Teiler des Intervalls sein (z. B. drei 5-Minuten-Teilintervalle für ein 15-Minuten-Intervall). Der Mittelwert wird <i>am Ende jedes Teilintervalls aktualisiert</i> . Das Messgerät zeigt den Mittelwert für das letzte vollständige Intervall an.

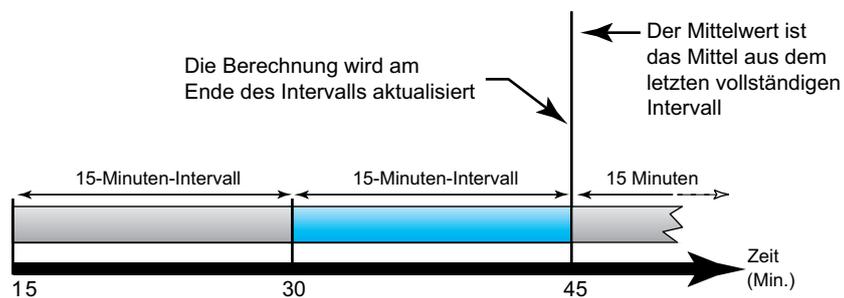
Beispiel für Blockintervall-Mittelwert

Die folgende Abbildung zeigt die unterschiedlichen Arten der Mittelwertberechnung unter Verwendung der Blockintervallmethode. In diesem Beispiel ist das Intervall auf 15 Minuten eingestellt.

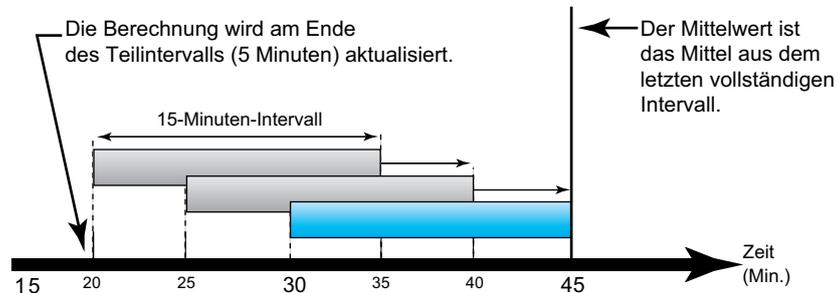
Zeitlich festgelegter Gleitblock



Zeitlich festgelegter Block



Zeitl. festgel. Rollblock



Synchronisierter Mittelwert

Sie können die Mittelwertberechnungen auch so konfigurieren, dass diese mit einem externen Impulseingang, einem über eine Kommunikationsschnittstelle gesendeten Befehl oder durch die interne Echtzeituhr des Geräts synchronisiert werden.

Typ	Beschreibung
Befehlsynchronisierter Mittelwert	Bei dieser Methode können die Mittelwertintervalle mehrerer Messgeräte über das Kommunikationsnetzwerk synchronisiert werden. Überwacht zum Beispiel eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) einen Impuls am Ende eines Mittelwertintervalls auf einem Verbrauchsmessgerät, kann die SPS so programmiert werden, dass sie einen Befehl an verschiedene Messgeräte ausgibt, sobald das Verbrauchsmessgerät ein neues Mittelwertintervall beginnt. Bei jeder Befehlsausgabe werden für dasselbe Intervall die Mittelwerte aller Messgeräte berechnet.
Uhrsynchronisierter Mittelwert	Bei dieser Methode kann das Mittelwertintervall mit der internen Echtzeituhr des Messgeräts synchronisiert werden. Dadurch ist die Synchronisierung des Mittelwertes mit einer bestimmten Zeit möglich (normalerweise mit einer vollen Stunde – z. B. 12:00 Uhr). Falls Sie eine andere Zeit für die Synchronisierung des Mittelwertintervalls auswählen, muss diese Zeit in Minuten nach Mitternacht angegeben werden. Soll die Synchronisierung beispielsweise um 8:00 Uhr stattfinden, geben Sie 480 Minuten ein.

HINWEIS: Für diese Mittelwerttypen können Sie Block- oder Rollblock-Optionen auswählen. Wenn Sie eine Rollblockmittelwert-Option auswählen, müssen Sie ein Teilintervall angeben.

Thermischer Mittelwert

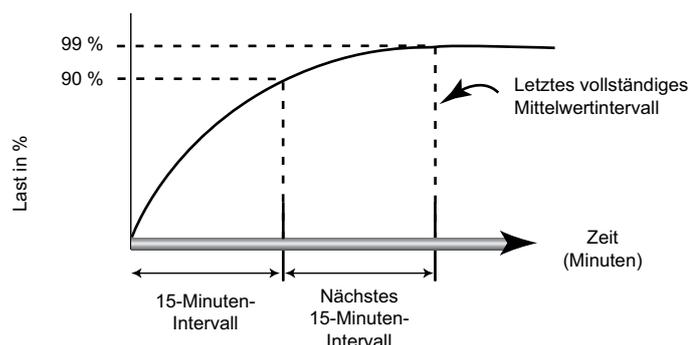
Bei der thermischen Mittelwertmethode wird der Mittelwert basierend auf einer Temperaturreaktion errechnet, wobei die Funktionsweise eines Bimetallmessgeräts nachgeahmt wird.

Die Mittelwertberechnung wird am Ende jedes Intervalls aktualisiert. Sie können das Mittelwertintervall auf einen Wert zwischen 1 und 60 Minuten (in 1-Minuten-Schritten) einstellen.

Beispiel für thermischen Mittelwert

In der folgenden Abbildung wird die Berechnung des thermischen Mittelwertes veranschaulicht. In diesem Beispiel ist das Intervall auf 15 Minuten eingestellt. Das Intervall ist ein Zeitfenster, das sich entlang der Zeitachse bewegt. Die Berechnung wird am Ende jedes Intervalls aktualisiert.

Berechnung des thermischen Mittelwerts



Strommittelwert

Das Messgerät berechnet den Strommittelwert mit der Blockintervall-, der synchronisierten oder der thermischen Mittelwertmethode.

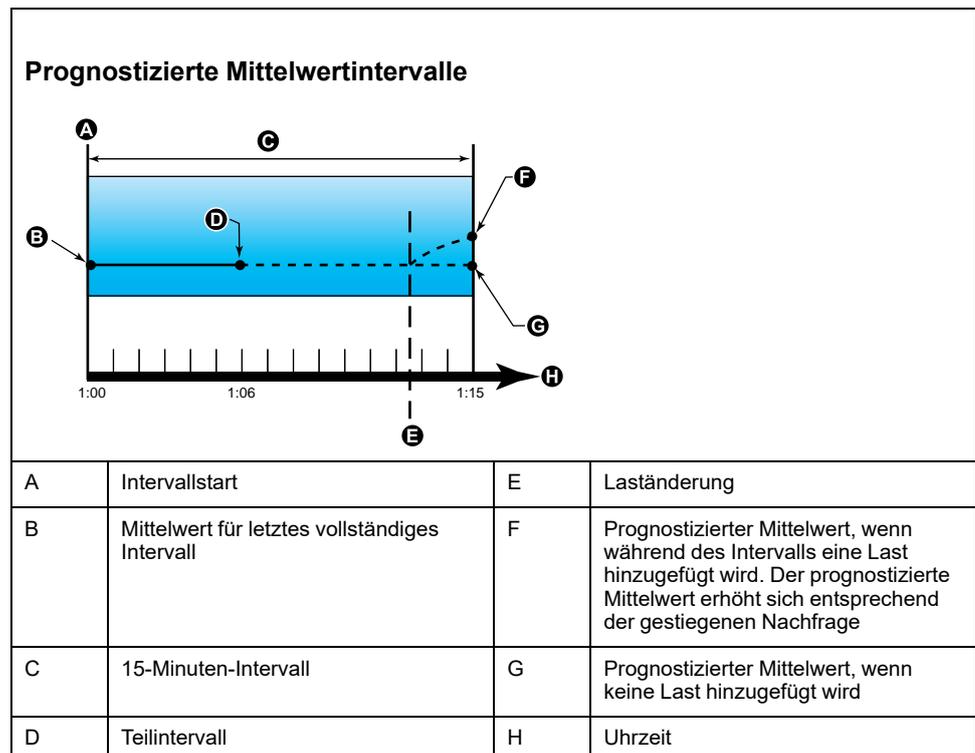
Sie können das Mittelwertintervall in 1-Minuten-Schritten auf einen Wert zwischen 1 und 60 Minuten (z. B. 15 Minuten) einstellen.

Prognostizierter Mittelwert

Das Messgerät berechnet den prognostizierten Mittelwert für das Ende des aktuellen Intervalls in kW, kVAr und kVA unter Berücksichtigung des bisherigen Energieverbrauchs innerhalb des aktuellen Intervalls (bzw. Teilintervalls) und der aktuellen Verbrauchsrate.

Der prognostizierte Mittelwert wird gemäß der Aktualisierungsrate des Messgeräts aktualisiert.

In der nachstehenden Abbildung wird veranschaulicht, wie sich eine Laständerung auf den prognostizierten Mittelwert in einem Intervall auswirken kann. In diesem Beispiel ist das Intervall auf 15 Minuten eingestellt.



Spitzenmittelwert

Das Messgerät zeichnet die Spitzenwerte (oder Maximalwerte) für die kWd-, die kVARD- und die kVAD-Leistung (oder den Spitzenmittelwert) auf.

Die Spitze jedes Wertes ist der höchste Durchschnittswert seit der letzten Messgeräterücksetzung. Diese Werte werden im nichtflüchtigen Speicher des Messgeräts gespeichert.

Das Messgerät speichert auch Datum und Uhrzeit des Spitzenmittelwerts.

Timer

Das Messgerät unterstützt einen aktiven Last-Timer, einen Messgerät-Betriebszeit-Timer und Last-Betriebsstunden.

Aktiver Last-Timer

Der aktive Last-Timer zeigt an, wie lange eine Last in Betrieb war, und zwar basierend auf dem angegebenen Mindeststrom für den Last-Timer-Sollwert.

Die aktiven Last-Timer-Daten können nur über die Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Messgerät-Betriebszeit-Timer

Der Messgerät-Betriebszeit-Timer zeigt an, wie lange das Messgerät eingeschaltet war.

Last-Betriebsstunden

Die Last-Betriebsstunden zeigen an, wie lange die Last in Betrieb war, und zwar basierend auf der kumulierten Energie (empfangen und geliefert).

Der Last-Betriebsstunden-Zähler ist auf der Diagnoseseite verfügbar. Die Betriebsstunden werden mit 6 Ziffern für Stunden und 2 Ziffern für Minuten angezeigt. Diese Betriebsstundenzähler werden zusammen mit den Energiewerten zurückgesetzt.

Leistungsqualität

Übersicht über Oberwellen

In diesem Abschnitt werden die Energiequalitätsfunktionen des Messgeräts und der Zugriff auf Energiequalitätsdaten beschrieben. Das Messgerät misst Spannungs- und Stromoberwellen bis zur 15. und 31. Ordnung und berechnet den Klirrfaktor (THD%).

Oberwellen sind ganzzahlige Mehrfache der Grundwellenfrequenz im Stromnetz. Informationen zu Oberwellen sind für die Konformität mit Stromnetzqualitätsnormen wie EN50160 und Messgerät-Leistungsnormen wie IEC 61000-4-30 erforderlich.

Das Messgerät misst Grundwellen und höhere Oberwellen im Verhältnis zur Grundwellenfrequenz. Durch die Systemtypeinstellung des Messgeräts wird definiert, welche Phasen vorhanden sind, und bestimmt, wie die Phase-Phase- bzw. Phase-Neutral-Spannungs- und -Stromoberwellen berechnet werden.

Oberwellen werden verwendet, um festzustellen, ob die gelieferte Systemleistung die erforderlichen Leistungsqualitätsstandards erfüllt, oder ob nicht-lineare Lasten Ihr Stromsystem beeinträchtigen. Oberwellen des Stromsystems können einen Stromfluss in einem Neutralleiter und Schaden an der Ausrüstung verursachen, z. B. eine erhöhte Erwärmung in Elektromotoren. Energieaufbereiter oder Oberwellenfilter können für die Minimierung unerwünschter Oberwellen eingesetzt werden.

Klirrfaktor-Prozentwert

Der Klirrfaktor (THD-Prozentwert) ist ein Maß der Gesamtstörung der Spannungs- oder Stromoberwellen pro Phase, die im Stromnetz vorhanden ist.

Der THD-Prozentwert liefert einen allgemeinen Hinweis auf die Qualität einer Wellenform. Der THD-Prozentwert wird für jede Phase sowohl für Spannung als auch für Strom berechnet.

Berechnung des Oberwellenanteils

Der Oberwellenanteil (H_C) ist gleich dem RMS-Wert aller Oberwellenkomponenten in einer Phase des Leistungssystems.

Das Messgerät verwendet folgende Gleichung zur Berechnung von H_C :

$$H_C = \sqrt{(H_2)^2 + (H_3)^2 + (H_4)^2 \dots}$$

THD-%-Berechnungen

THD% ist eine schnelle Berechnungsart der Gesamtstörungen in einer Wellenform und gibt den Anteil der Oberwellen (H_C) im Verhältnis zu den Grundwellen (H_1) an.

Das Messgerät berechnet den THD-Wert standardmäßig mit der folgenden Gleichung:

$$\text{THD} = \frac{H_C}{H_1} \times 100\%$$

Oberwellendaten anzeigen

Das Messgerät zeigt die Spannungs- und Stromklirrfaktordaten (THD%) auf dem Front-Bedienfeld an, während die phasenweisen Klirrfaktordaten (THD%) über die Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden können.

1. Drücken Sie auf die Taste „OK“, um zu den Phasenparametern zu navigieren.
2. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um die Werte V_{THD} und I_{THD} anzuzeigen.

HINWEIS:

Die LED-Reihen zeigen $V1_{THD}$, $V2_{THD}$ und $V3_{THD}$ für V_{THD} -Werte sowie $A1_{THD}$, $A2_{THD}$ und $A3_{THD}$ für I_{THD} -Werte an.

Wartung und Aktualisierungen

Wartungsübersicht

Das Messgerät enthält keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden müssen. Sollte Ihr Messgerät gewartet werden müssen, wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen Mitarbeiter des technischen Supports von Schneider Electric.

HINWEIS
<p>BESCHÄDIGUNG DES MESSGERÄTS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie das Messgerätgehäuse nicht. • Reparieren Sie keine Komponenten des Messgeräts. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.</p>

Öffnen Sie das Messgerät nicht. Wird das Messgerät geöffnet, erlischt die Garantie.

LED-Anzeigen für die Fehlerbehebung

Ein abnormales Verhalten der Status-/Kommunikations-LED kann auf mögliche Probleme mit dem Messgerät hinweisen.

Problem	Mögliche Ursachen	Mögliche Lösung
Die Blinkgeschwindigkeit der LED ändert sich nicht, wenn Daten vom Hostcomputer gesendet werden.	Kommunikationsleitungen	Überprüfen Sie bei Verwendung eines Seriell/RS485-Konverters, ob alle Leitungen vom Computer zum Messgerät richtig abgeschlossen sind.
	Internes Hardwareproblem	Führen Sie einen Kaltstart durch: Schalten Sie die Steuerspannung zum Messgerät aus und anschließend wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Technical Support.
Die Status-/Kommunikations-LED zeigt Dauerlicht und blinkt nicht.	Internes Hardwareproblem	Führen Sie einen Kaltstart durch: Schalten Sie die Steuerspannung zum Messgerät aus und anschließend wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Technical Support.
Die Status-/serielle Kommunikations-LED blinkt, aber auf dem Display wird nichts angezeigt.	Display-Einrichtungparameter falsch eingestellt	Überprüfen Sie die Einrichtung der Display-Parameter.

Wenn das Problem nach der Fehlerbehebung nicht gelöst ist, wenden Sie sich für weitere Hilfe an den technischen Support. Achten Sie darauf, dass Sie die Angaben zur Firmwareversion, Modellbezeichnung und Seriennummer des Messgeräts zur Hand haben.

Messgerätspeicher

Das Messgerät speichert Konfigurations- und Protokollierungsdaten in einem nichtflüchtigen Speicher und auf einem langlebigen Speicherchip.

In seinem nichtflüchtigen Speicher (NVRAM) speichert das Messgerät alle Daten und Messkonfigurationswerte.

Messgerätbatterie

Die interne Batterie im Messgerät speist die Uhr und hält die Zeitzählung aufrecht, wenn das Messgerät ausgeschaltet ist.

Die voraussichtliche Lebensdauer der internen Batterie des Messgeräts beträgt bei 25 °C unter normalen Betriebsbedingungen mehr als 10 Jahre.

Firmwareversion, Modellbezeichnung und Seriennummer anzeigen

Sie können die Firmwareversion, Modellbezeichnung und Seriennummer des Messgeräts auf dem Front-Bedienfeld anzeigen:

1. Halten Sie die Abwärts- und OK-Tasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um die Seite „Diag“ aufzurufen. Auf dem Messgerätdisplay leuchten alle LEDs auf.
2. Drücken Sie auf die Abwärtstaste, um das Messgerätmodell, die Seriennummer, die Betriebssystemversion und die RS-Version anzuzeigen.
3. Halten Sie die Abwärts- und OK-Tasten 2 Sekunden lang gleichzeitig gedrückt, um die Seite „Diag“ zu verlassen.

Firmware-Aktualisierungen

Es gibt eine Reihe von Gründen, warum Sie die Firmware Ihres Messgeräts aktualisieren sollten.

- Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Messgeräts (z. B. Optimierung der Verarbeitungsgeschwindigkeit)
- Erweiterung von vorhandenen Messgerätmerkmalen und -funktionen
- Hinzufügen von neuen Funktionen zum Messgerät
- Erfüllung der Konformitätsbedingungen von neuen Industrienormen

Technische Unterstützung

Geben Sie immer die Modellbezeichnung, die Seriennummer und die Firmwareversion Ihres Messgeräts an, wenn Sie sich – entweder per E-Mail oder telefonisch – an den technischen Support wenden.

Genauigkeitsüberprüfung

Überblick über die Messgerät-Genauigkeit

Alle Messgeräte werden im Werk gemäß den Normen von IEC (International Electrotechnical Commission) und IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) geprüft und verifiziert.

Ihr Messgerät muss normalerweise nicht neu kalibriert werden. Allerdings wird bei einigen Anlagen eine abschließende Genauigkeitsüberprüfung der Messgeräte verlangt, insbesondere bei Verrechnungsmess- und Abrechnungsanwendungen.

Anforderungen an die Genauigkeitsprüfung

Bei der am häufigsten angewandten Methode zur Überprüfung der Messgerätgenauigkeit werden Spannungen und Ströme einer stabilen Spannungsquelle angelegt und die Messwerte des Messgeräts mit den Werten eines Referenzgeräts oder eines Eichzählers verglichen.

Signal- und Spannungsquelle

Die Genauigkeit des Messgeräts bleibt bei Schwankungen der Spannungs- und Stromsignalquelle erhalten, aber für seinen Energieimpulsausgang wird ein stabiles Testsignal benötigt, damit genaue Testimpulse erzeugt werden können. Der Energieimpulsmechanismus des Messgeräts braucht nach jeder Quellenanpassung ca. 10 Sekunden zur Stabilisierung.

Das Messgerät muss für die Durchführung der Genauigkeitsüberprüfung an eine Steuerspannung angeschlossen sein. Die technischen Daten zur Spannungsversorgung finden Sie in den Installationsunterlagen Ihres Messgeräts.

GEFAHR

GEFAHR EINES STROMSCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

Überprüfen Sie, ob die Spannungsquelle des Geräts den technischen Daten für die Stromversorgung Ihres Geräts entspricht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

Steuergeräte

Für die Zählung und Zeitsteuerung der Impulsausgaben einer Energieimpuls-LED sind Steuergeräte erforderlich.

- Die meisten Standardprüfstände haben einen Arm, der mit optischen Sensoren für die Erfassung von LED-Impulsen ausgestattet ist (der Fotodiodenkreis wandelt das Licht in ein Spannungssignal um).
- Das Referenzgerät oder der Eichzähler verfügt normalerweise über Digitaleingänge, die Impulse von einer externen Quelle (d. h. dem Impulsausgang des Messgeräts) erkennen und zählen können.

HINWEIS: Die optischen Sensoren am Prüfstand können durch starke Umgebungslichtquellen (z. B. Kamerablitzlichter, Leuchtstoffröhren, Sonnenlichtreflexionen, Flutlicht usw.) gestört werden. Dies kann zu Testfehlern führen. Verwenden Sie bei Bedarf eine Haube, um Umgebungslicht abzudecken.

Umgebung

Das Messgerät muss bei der Prüfung unter den gleichen Temperaturbedingungen wie die Prüfausrüstung getestet werden. Die ideale Temperatur beträgt ca. 23 °C. Achten Sie darauf, dass das Messgerät vor der Prüfung ausreichend aufgewärmt wird.

Vor Beginn der Genauigkeitsüberprüfung der Energiemessung wird eine Aufwärmzeit von 30 Minuten empfohlen. Im Werk werden die Messgeräte vor der Kalibrierung auf ihre typische Betriebstemperatur aufgewärmt, um sicherzustellen, dass sie bei Betriebstemperatur ihre optimale Genauigkeit erreichen.

Für die meisten elektronischen Präzisionsgeräte ist eine Aufwärmzeit erforderlich, bevor sie ihre spezifizierten Leistungswerte erreichen. Gemäß der Normen für Energiezähler können Hersteller Genauigkeitsabzüge aufgrund von Schwankungen der Umgebungstemperatur und aufgrund von Eigenerwärmung angeben.

Ihr Messgerät erfüllt die Anforderungen dieser Normen zur Energiemessung.

Für eine Liste der von Ihrem Messgerät erfüllten Genauigkeitsnormen wenden Sie sich an den für Sie zuständigen Vertriebsmitarbeiter von Schneider Electric oder laden Sie sich das Prospekt für Ihr Messgerät unter www.se.com herunter.

Referenzgerät oder Eichzähler

Um die Genauigkeit der Prüfung sicherzustellen, wird die Verwendung eines Referenzgeräts bzw. eines Eichzählers mit einer spezifizierten Genauigkeit empfohlen, die 6 bis 10 Mal höher als die des zu prüfenden Messgeräts ist. Vor Beginn der Prüfung muss das Referenzgerät oder der Eichzähler gemäß den Empfehlungen des Herstellers aufgewärmt werden.

HINWEIS: Überprüfen Sie die Genauigkeit und Präzision aller Messgeräte, die bei der Genauigkeitsprüfung verwendet werden (z. B. Voltmeter, Amperemeter, Leistungsfaktormessgeräte).

Test für die Genauigkeitsprüfung

Die folgenden Tests sind Richtlinien für den Genauigkeitstest Ihres Messgeräts. Ihre Messgerätwerkstatt verwendet u. U. spezielle Testmethoden.

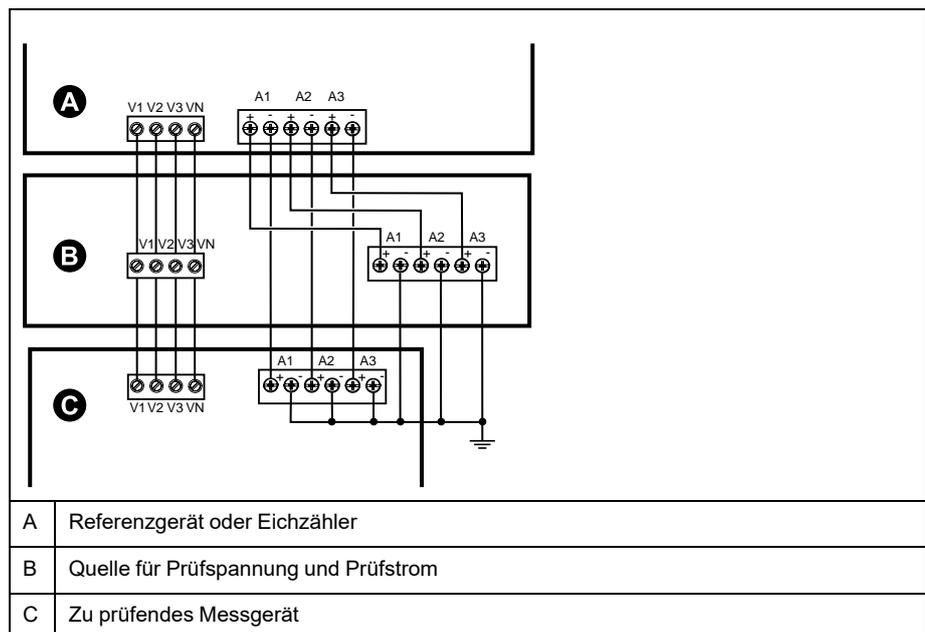
⚡ ⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES STROMSCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Tragen Sie geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) und befolgen Sie sichere Arbeitsweisen für die Ausführung von Elektroarbeiten. Siehe NFPA 70E, CSA Z462 oder andere lokale Normen.
- Schalten Sie vor Arbeiten an oder in der Anlage, in der das Gerät installiert ist, die gesamte Stromversorgung des Geräts bzw. der Anlage ab.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um sicherzustellen, dass keine Spannung anliegt.
- Überschreiten Sie die maximalen Grenzwerte dieses Geräts nicht.
- Überprüfen Sie, ob die Spannungsquelle des Geräts den technischen Daten für die Stromversorgung Ihres Geräts entspricht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen hat Tod oder schwere Verletzungen zur Folge.

1. Schalten Sie vor Arbeiten am Gerät oder der Anlage, in der es installiert ist, die gesamte Spannungsversorgung des Geräts bzw. der Anlage ab.
2. Verwenden Sie ein genormtes Spannungsprüfgerät, um festzustellen, ob die Spannungsversorgung wirklich ausgeschaltet ist.
3. Schließen Sie die Prüfspannungs- und -stromquelle an das Referenzgerät bzw. den Eichzähler an. Vergewissern Sie sich, dass alle Spannungseingänge zum zu prüfenden Messgerät parallel und alle Stromeingänge in Reihe angeschlossen sind.



4. Schließen Sie das Steuergerät, das für die Zählung der Eichausgangsimpulse verwendet wird, mit einer der folgenden Methoden an:

Option	Beschreibung
Energieimpuls-LED	Richten Sie den Rotlichtsensor am Standardprüfstand auf die Energieimpuls-LED aus.
Impulsausgang	Schließen Sie den Impulsausgang des Messgeräts an die Impulszählanschlüsse des Standardprüfstandes an.

HINWEIS: Beachten Sie bei der Auswahl der zu verwendenden Methode, dass die Energieimpuls-LEDs und die Impulsausgänge unterschiedliche Impulsraten-Grenzwerte haben.

5. Lassen Sie vor der Prüfung das Messgerät durch das Prüfgerät einschalten und mindestens 30 Sekunden lang mit Spannung versorgen. Dadurch werden die internen Schaltkreise des Messgeräts stabilisiert.
6. Konfigurieren Sie die Messgerät-Parameter zum Testen der Genauigkeitsprüfung.
7. Konfigurieren Sie je nach ausgewählter Methode für die Zählung der Energieimpulse die Energieimpuls-LED oder einen der Impulsausgänge des Messgeräts für die Energieimpulsausgabe. Stellen Sie die Energieimpulskonstante des Messgeräts so ein, dass sie mit dem Referenzprüfgerät synchron ist.
8. Führen Sie die Genauigkeitsüberprüfung an den Testpunkten durch. Prüfen Sie jeden Testpunkt mindestens 30 Sekunden lang, damit das Prüfstandsgerät eine ausreichende Anzahl von Impulsen lesen kann. Halten Sie zwischen den Testpunkten eine Verweilzeit von 10 Sekunden ein.

Erforderliche Impulsmessung für die Genauigkeitsprüfung

Bei Testgeräten zur Genauigkeitsüberprüfung müssen Sie normalerweise die Anzahl der Impulse angeben, die für eine bestimmte Testdauer benötigt werden.

In der Regel müssen Sie für das Referenzprüfgerät die Anzahl der Impulse angeben, die für eine Testdauer von „t“ Sekunden benötigt werden. Die erforderliche Anzahl von Impulsen beträgt normalerweise mindestens 25 und die Testdauer beträgt mindestens 30 Sekunden.

Verwenden Sie zur Berechnung der erforderlichen Anzahl von Impulsen die folgende Formel:

$$\text{Anzahl der Impulse} = P_{\text{tot}} \times K \times t / 3600$$

Wobei:

- P_{tot} = Gesamtmomentanleistung in Kilowatt (kW)
- K = Impulskonstanteneinstellung des Messgeräts in Impulsen pro kWh
- t = Testdauer in Sekunden (normalerweise länger als 30 Sekunden)

Gesamtleistungsberechnung für die Genauigkeitsprüfung

Die Genauigkeitsprüfung gibt das gleiche Testsignal (Gesamtleistung) an den Eichzähler und an das zu prüfende Messgerät aus.

Die Gesamtleistung wird wie folgt berechnet, wobei:

- P_{tot} = Gesamtmomentanleistung in Kilowatt (kW)
- V_{LN} = Phase-Neutral-Spannung am Testpunkt in Volt (V)
- I = Strom am Testpunkt in Ampere (A)
- LF = Leistungsfaktor

Das Ergebnis der Berechnung wird auf die nächste ganze Zahl aufgerundet.

Bei einem symmetrischen 3-Phasen-System in Sternschaltung:

$$P_{\text{tot}} = 3 \times V_{\text{LN}} \times I \times LF \times 1 \text{ kW}/1000 \text{ W}$$

HINWEIS: Ein symmetrisches 3-Phasen-System setzt voraus, dass die Werte für Spannung, Strom und Leistungsfaktor für alle Phasen gleich sind.

Bei einem 1-Phasen-System:

$$P_{\text{tot}} = V_{\text{LN}} \times I \times LF \times 1 \text{ kW}/1000 \text{ W}$$

Prozentfehlerberechnung für die Genauigkeitsprüfung

Die Genauigkeitsprüfung erfordert, dass Sie den Prozentfehler zwischen dem zu testenden Messgerät und der Referenz / dem Standard berechnen.

Berechnen Sie den Prozentfehler für jeden Testpunkt mithilfe der folgenden Formel:

$$\text{Energiefehler} = (\text{EM} - \text{ES}) / \text{ES} \times 100\%$$

Dabei gilt:

- EM = vom zu prüfenden Gerät gemessene Energie
- ES = vom Referenzgerät bzw. vom Eichzähler gemessene Energie

HINWEIS: Wenn die Genauigkeitsüberprüfung Ungenauigkeiten Ihres Messgeräts aufzeigt, können diese u. U. durch typische Testfehlerquellen verursacht worden sein. Sind keine Testfehlerquellen vorhanden, wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen Vertriebsmitarbeiter von Schneider Electric.

Testpunkte für die Genauigkeitsüberprüfung

Das Messgerät muss bei Voll- und bei Schwachlasten sowie bei nachteilenden (induktiven) Leistungsfaktoren getestet werden, damit eine Prüfung über den gesamten Messbereich des Messgeräts erfolgt.

Der Prüfstrom und die Bemessung der Spannungseingänge sind auf dem Messgerät angegeben. Die Angaben zu Nennstrom, Nennspannung und Nennfrequenz Ihres Messgeräts können Sie der Installationsanleitung oder dem Datenblatt entnehmen.

Wattstunden-Testpunkt	Beispiel-Testpunkt für Genauigkeitsüberprüfung
Volllast	100–200% Nennstrom, 100% Nennspannung und Nennfrequenz bei Leistungsfaktor Eins (1).
Schwachlast	10% Nennstrom, 100% Nennspannung und Nennfrequenz bei Leistungsfaktor Eins (1).
Induktive Last (nacheilender Leistungsfaktor)	100 % Nennstrom, 100 % Nennspannung und Nennfrequenz bei nacheilendem Leistungsfaktor 0,50 (Strom eilt der Spannung um 60° Phasenwinkel nach).

VAR-Stunden-Testpunkt	Beispiel-Testpunkt für Genauigkeitsüberprüfung
Volllast	100–200 % Nennstrom, 100 % Nennspannung und Nennfrequenz bei Leistungsfaktor 0 (Strom eilt der Spannung um 90° Phasenwinkel nach).
Schwachlast	10 % Nennstrom, 100 % Nennspannung und Nennfrequenz bei Leistungsfaktor 0 (Strom eilt der Spannung um 90° Phasenwinkel nach).
Induktive Last (nacheilender Leistungsfaktor)	100 % Nennstrom, 100 % Nennspannung und Nennfrequenz bei nacheilendem Leistungsfaktor 0,87 (Strom eilt der Spannung um 30° Phasenwinkel nach).

Überlegungen zu Energieimpulsen

Die Energieimpuls-LED und die Impulsausgänge des Messgeräts können Energieimpulse innerhalb spezifischer Grenzen ausgeben.

Beschreibung	Energieimpuls-LED	Impulsausgang
Maximale Impulsfrequenz	35 Hz	20 Hz
Kleinste Impulskonstante	1 Impuls pro k _h	
Größte Impulskonstante	9.999.000 Impulse pro k _h	

Die Impulsrate ist abhängig von Spannung, Strom und LF der Eingangssignalquelle sowie von der Anzahl der Phasen und von den Übersetzungsverhältnissen der Spannungs- und Stromwandler.

Wenn „P_{tot}“ die Momentanleistung (in kW) und „K“ die Impulskonstante (in Impulsen pro kWh) ist, wird die Impulsperiode folgendermaßen berechnet:

$$\text{Impulsdauer (in Sekunden)} = \frac{3600}{K \times P_{\text{tot}}} = \frac{1}{\text{Impulsfrequenz (Hz)}}$$

Überlegungen zu Spannungs- und Stromwandlern

Die Gesamtleistung („P_{tot}“) wird von den Werten der Spannungs- und Stromeingänge auf der Sekundärseite abgeleitet, wobei die SPW- und STW-Verhältnisse berücksichtigt werden.

Die Testpunkte werden immer auf der Sekundärseite abgenommen, unabhängig davon, ob Spannungs- oder Stromwandler verwendet werden.

Wenn Spannungs- und Stromwandler verwendet werden, müssen Sie deren Primär- und Sekundärbemessungen in die Gleichung einbeziehen. Beispiel für ein symmetrisches 3-Phasen-System in Sternschaltung mit Spannungs- und Stromwandlern:

$$P_{\text{tot}} = 3 \times V_{\text{LN}} \times \frac{V_{\text{T}_p}}{V_{\text{T}_s}} \times I \times \frac{C_{\text{T}_p}}{C_{\text{T}_s}} \times \text{PF} \times \frac{1 \text{ kW}}{1000 \text{ W}}$$

Wobei P_{tot} = Gesamtleistung, SPW_p = SPW primär, SPW_s = SPW sekundär, STW_p = STW primär, STW_s = STW sekundär und LF = Leistungsfaktor ist.

Beispielberechnungen

In dieser Beispielberechnung wird gezeigt, wie Leistung, Impulskonstanten und maximale Impulsfrequenz berechnet werden und wie eine Impulskonstante bestimmt wird, die die maximale Impulsfrequenz reduziert.

Ein symmetrisches 3-Phasen-System verwendet Spannungswandler mit einem Verhältnis von 480 : 120 V und Stromwandler mit einem Verhältnis von 120 : 5 A. Die Signale auf der Sekundärseite betragen 119 V (Phase-Neutral-Spannung) und 5,31 A bei einem Leistungsfaktor von 0,85. Die gewünschte Impulsausgangsfrequenz beträgt 20 Hz (20 Impulse pro Sekunde):

1. Berechnen Sie die typische Gesamtausgangsleistung (P_{tot}):

$$P_{\text{tot}} = 3 \times 119 \times \frac{480}{120} \times 5,31 \times \frac{120}{5} \times 0,85 \times \frac{1 \text{ kW}}{1000 \text{ W}} = 154,71 \text{ kW}$$

2. Berechnen Sie die Impulskonstante (K):

$$K = \frac{3600 \times (\text{Impulsfrequenz})}{P_{\text{tot}}} = \frac{3600 \text{ Sekunden/Stunde} \times 20 \text{ Impulse/Sekunde}}{154,71 \text{ kW}}$$

$$K = 465,5 \text{ Impulse/kWh}$$

3. Berechnen Sie die maximale Gesamtausgangsleistung (P_{\max}) bei Vollast (120 % Nennstrom = 6 A) und Leistungsfaktor ($LF = 1$):

$$P_{\max} = 3 \times 119 \times \frac{480}{120} \times 6 \times \frac{100}{5} \times 1 \times \frac{1 \text{ kW}}{1000 \text{ W}} = 205,6 \text{ kW}$$

4. Berechnen Sie die maximale Ausgangsimpulsfrequenz bei P_{\max} :

$$\text{Maximale Impulsfrequenz} = \frac{K \times P_{\max}}{3600} = \frac{465,5 \text{ Impulse/kWh} \times 205,6 \text{ kW}}{3600 \text{ Sekunden/1 Stunde}}$$

$$\text{Maximale Impulsfrequenz} = 26,6 \text{ Impulse/Sekunde} = 26,6 \text{ Hz}$$

5. Vergleichen Sie die maximale Impulsfrequenz mit den Grenzwerten für die LED und die Impulsausgänge:

- $26,6 \text{ Hz} \leq \text{LED – maximale Impulsfrequenz (35 Hz)}$
- $26,6 \text{ Hz} > \text{Impulsausgang – maximale Impulsfrequenz (20 Hz)}$

HINWEIS: Die maximale Impulsfrequenz liegt innerhalb der Grenzwerte für die Energieimpuls-LED. Allerdings ist die maximale Impulsfrequenz größer als die Grenzwerte für die Energieimpulse am Impulsausgang. Impulsausgabefrequenzen von über 20 Hz sättigen den Impulsausgang, wodurch er keine Impulse mehr ausgibt. Darum können Sie in diesem Beispiel nur die LED als Energieimpulsgeber verwenden.

Anpassungen für die Energieimpulsausgabe an Impulsausgängen

Wenn Sie den Impulsausgang verwenden möchten, müssen Sie die Ausgangsimpulsfrequenz reduzieren, so dass sie innerhalb der Grenzwerte liegt.

Unter Verwendung der Werte aus dem vorstehenden Beispiel wird die maximale Impulskonstante für den Impulsausgang folgendermaßen berechnet:

$$K_{\max} = \frac{3600 \times (\text{Impulsausgang – maximale Impulsfrequenz})}{P_{\max}} = \frac{3600 \times 20}{205,6}$$

$$K_{\max} = 350,14 \text{ Impulse pro kWh}$$

1. Stellen Sie die Impulskonstante (K) auf einen Wert unter K_{\max} ein (z. B. 300 Impulse/kWh). Berechnen Sie die neue maximale Ausgangsimpulsfrequenz bei P_{\max} :

$$\text{Neue maximale Impulsfrequenz} = \frac{K \times P_{\max}}{3600} = \frac{300 \text{ Impulse/kWh} \times 205,6 \text{ kW}}{3600 \text{ Sekunden/1 Stunde}}$$

$$\text{Neue maximale Impulsfrequenz} = 17,1 \text{ Impulse/Sekunde} = 17,1 \text{ Hz}$$

2. Vergleichen Sie die neue maximale Impulsfrequenz mit den Grenzwerten für die LED und die Impulsausgänge:

- $17,1 \text{ Hz} \leq \text{LED – maximale Impulsfrequenz (35 Hz)}$
- $17,1 \text{ Hz} \leq \text{Impulsausgang – maximale Frequenz (20 Hz)}$

Wie erwartet können Sie den Impulsausgang als Energieimpulsgeber verwenden, wenn K in einen Wert unter K_{\max} geändert wird.

3. Stellen Sie die neue Impulskonstante (K) am Messgerät ein.

Typische Testfehlerquellen

Wenn Sie während der Genauigkeitsprüfung zu große Fehler bemerken, untersuchen Sie den Testaufbau und die Testverfahren, um typische Messfehlerquellen zu beseitigen.

Typische Quellen für Fehler bei der Genauigkeitsprüfung umfassen:

- Lose Anschlüsse von Spannungs- oder Stromkreisen, die oft durch abgenutzte Kontakte oder Klemmen verursacht werden. Überprüfen Sie die Klemmen der Testgeräte, die Kabel, den Testkabelbaum und das zu prüfende Messgerät.
- Die Umgebungstemperatur des Messgeräts entspricht nicht 23 °C.
- In einer Konfiguration mit unsymmetrischen Phasenspannungen ist ein potenzialfreier (nicht geerdeter) Neutralleiterspannungsanschluss vorhanden.
- Eine unzureichende Steuerspannung am Messgerät verursacht eine Zurücksetzung des Messgeräts während des Testverfahrens.
- Der optische Sensor wird durch Umgebungslicht gestört oder weist Empfindlichkeitsprobleme auf.
- Eine instabile Spannungsquelle verursacht Energieimpulsschwankungen.
- Falscher Testaufbau: nicht alle Phasen wurden am Referenzgerät oder am Eichzähler angeschlossen. Alle am zu prüfenden Messgerät angeschlossen Phasen müssen auch am Referenzmessgerät bzw. Eichzähler angeschlossen werden.
- Im zu prüfenden Messgerät ist Feuchtigkeit (kondensierende Feuchtigkeit) oder Schmutz vorhanden.

Leistung und Leistungsfaktor

Leistung und Leistungsfaktor

Die abgefragten Messungen, die von den Spannungs- und Stromeingängen des Messgeräts entnommen werden, liefern Daten zur Berechnung der Leistung und des Leistungsfaktors.

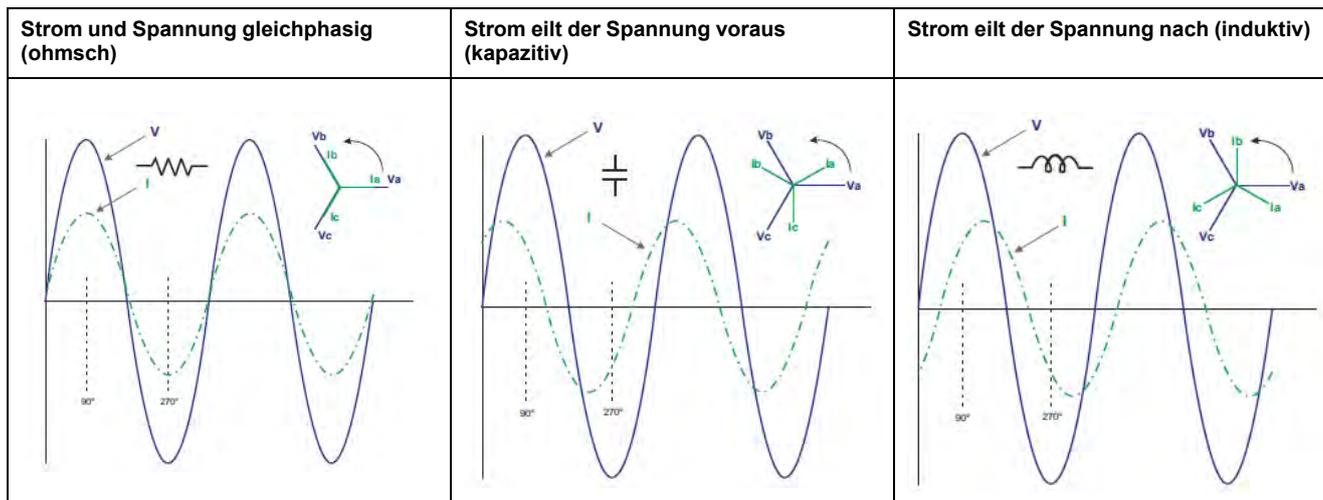
Bei einer symmetrischen 3-Phasen-Wechselstrom (AC)-Systemquelle sind die Wellenformen der Wechselstromspannung an stromführenden Leitern gleich, aber um ein Drittel einer Periode verschoben (eine Phasenwinkelverschiebung von 120 Grad zwischen den drei Spannungswellenformen).

Stromphasenverschiebung von Spannung

Der elektrische Strom kann der Wellenform der Wechselstromspannung nacheilen, vorseilen oder phasengleich sein und ist normalerweise mit der Art der Last verknüpft – induktiv, kapazitiv oder resistiv.

Bei rein ohmschen Lasten ist die Stromwellenform phasengleich mit der Spannungswellenform. Bei kapazitiven Lasten eilt der Strom der Spannung voraus. Bei induktiven Lasten eilt der Strom der Spannung nach.

Die folgenden Diagramme zeigen, wie sich Spannungs- und Stromwellenformen basierend auf dem Lasttyp unter idealen (Labor-) Bedingungen verschieben.



Wirk-, Blind- und Scheinleistung (PQS)

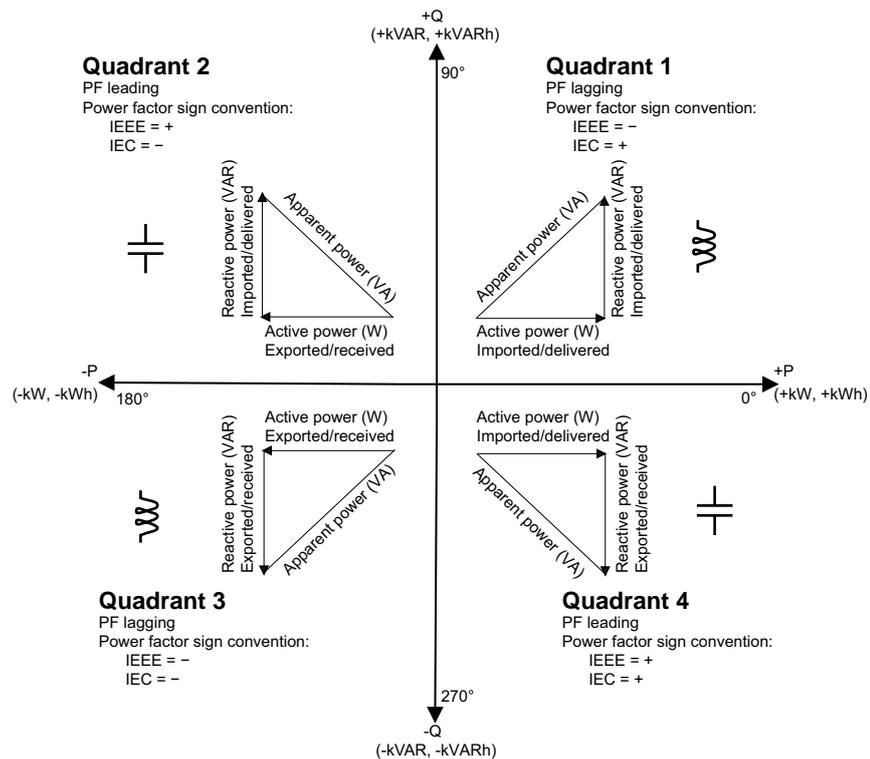
Die typische Last eines elektrischen Wechselspannungssystems weist sowohl ohmsche als auch (induktive oder kapazitive) Blindkomponenten auf.

Die Wirkleistung (P) wird von ohmschen Lasten verbraucht. Die Blindleistung (Q) wird entweder von induktiven Lasten verbraucht oder von kapazitiven Lasten erzeugt.

Die Scheinleistung (S) ist die Kapazität Ihres gemessenen Stromnetzes zur Bereitstellung von Wirk- und Blindleistung.

Die Einheiten der Leistung lauten: Watt (W oder kW) für die Wirkleistung P, Var (VAR oder kVAR) für die Blindleistung Q und Voltampere (VA oder kVA) für die Scheinleistung S.

PQS-Quadranten



Leistungsfluss

Die positive Wirkleistung P(+) fließt von der Spannungsquelle in Richtung Last. Die negative Wirkleistung P(-) fließt von der Last in Richtung Spannungsquelle.

Leistungsfaktor (LF)

Der Leistungsfaktor (LF) ist das Verhältnis zwischen Wirkleistung (P) und Scheinleistung (S).

Der LF wird als Zahl zwischen -1 und 1 oder als Prozentwert von -100 % bis 100 % bereitgestellt, wobei das Vorzeichen von der Konvention bestimmt wird.

$$PF = \frac{P}{S}$$

Eine rein ohmsche Last hat keine Blindkomponenten, so dass ihr Leistungsfaktor 1 ist (LF = 1 bzw. Leistungsfaktor Eins). Induktive oder kapazitive Verbraucher führen die Blindleistungskomponente (Q) im Stromkreis ein, was dazu führt, dass der LF näher ans 1 heranrückt.

Realer Leistungsfaktor und Cosinus Phi

Das Messgerät unterstützt Werte für den realen Leistungsfaktor und für Cosinus Phi:

- Der reale Leistungsfaktor umfasst den Oberwellenanteil.
- Bei Cosinus Phi wird nur die Grundwellenfrequenz berücksichtigt.

HINWEIS: Wenn nicht festgelegt, ist der Leistungsfaktor, der vom Messgerät angezeigt wird, der echte Leistungsfaktor.

Vorzeichenkonventionen für den Leistungsfaktor

Das Leistungsfaktorvorzeichen (LF-Vorzeichen) kann positiv oder negativ sein und wird von den Konventionen, die von den IEEE- oder IEC-Standards verwendet werden, definiert.

Sie können die Vorzeichenkonvention für den Leistungsfaktor (LF-Vorzeichen), die auf dem Display verwendet wird, auf IEC oder IEEE einstellen.

LF-Vorzeichenkonvention: IEC

Das LF-Vorzeichen korreliert mit der Richtung, in die die Wirkleistung (kW) fließt.

- Quadrant 1 und 4: Bei positiver Wirkleistung (+kW) ist das LF-Vorzeichen positiv (+).
- Quadrant 2 und 3: Bei negativer Wirkleistung (-kW) ist das LF-Vorzeichen negativ (-).

LF-Vorzeichenkonvention: IEEE

Das LF-Vorzeichen korreliert mit der LF-Lead/Lag-Konvention, d. h. der effektiven Lastart (induktiv oder kapazitiv):

- Für eine kapazitive Last (LF vorausschlagend, Quadranten 2 und 4) ist das LF-Vorzeichen positiv (+).
- Für eine induktive Last (LF nachschlagend, Quadranten 1 und 3) ist das LF-Vorzeichen negativ (-).

LF-Wert-Anzeige

Die erste Ziffer des LF-Werts gibt den Wert für „Nachschlagend“ bzw. „Vorausschlagend“ an.

„Nachschlagend“ wird durch „i“ und „Vorausschlagend“ durch „c“ als erste Ziffer des LF-Werts angegeben.

HINWEIS: „i“ = induktive Last/nachschlagender LF und „c“ = kapazitive Last/vorausschlagender LF.

HINWEIS: Ohne Last wird der LF-Wert als „- - -“ angezeigt

Beispielbildschirm



Konventionen für Min/Max-Leistungsfaktorwerte

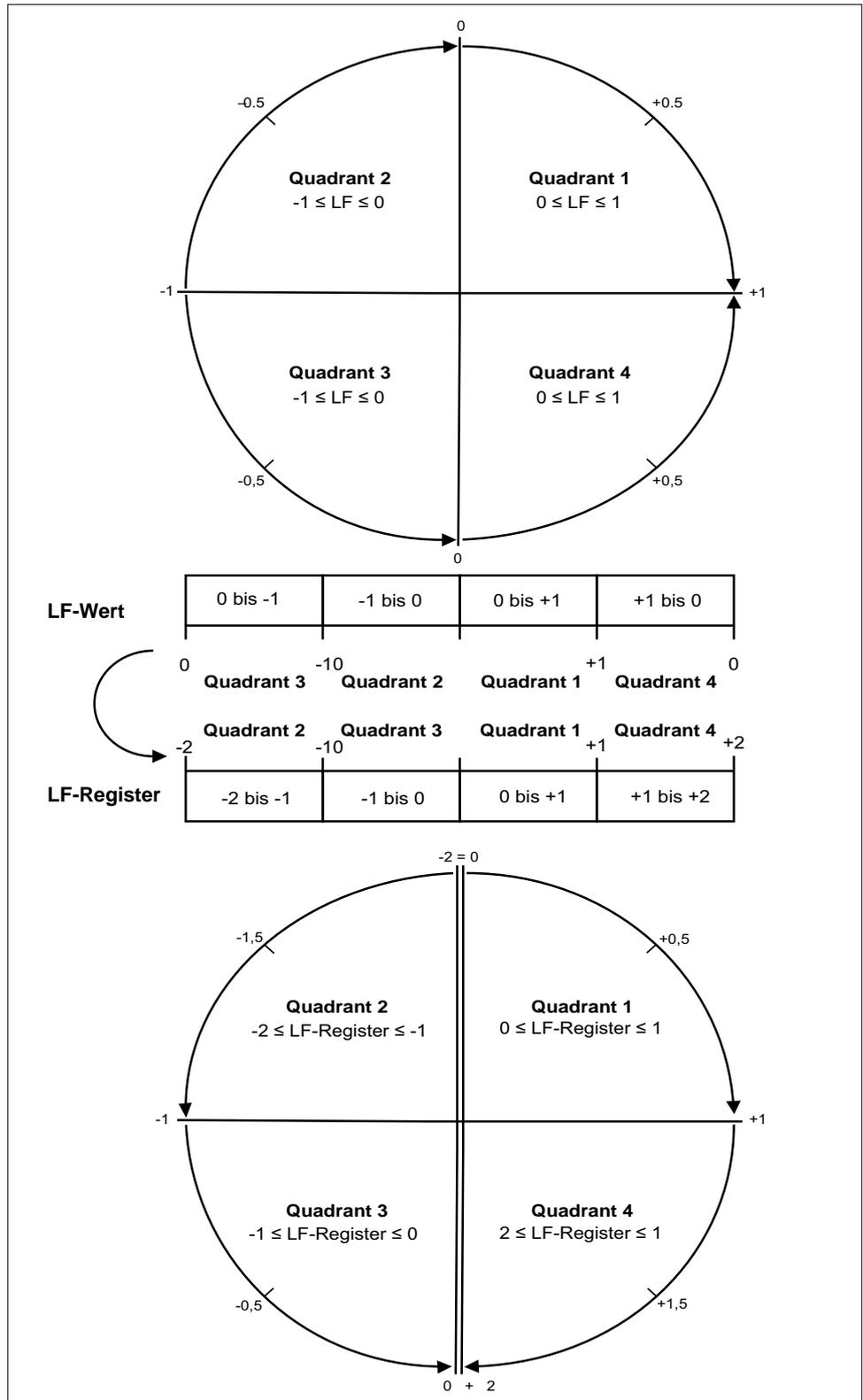
Das Messgerät verwendet eine spezifische Konvention für die Bestimmung der Minimal- und Maximalwerte des Leistungsfaktors.

- Bei negativen LF-Werten ist der Minimal-LF-Wert der Messwert, der bei LF-Werten zwischen -0 und -1 dem Wert -0 am nächsten liegt. Bei positiven LF-Werten ist der Minimal-LF-Wert der Messwert, der bei LF-Werten zwischen $+1$ und $+0$ dem Wert $+1$ am nächsten liegt.
- Bei negativen LF-Werten ist der Maximal-LF-Wert der Messwert, der bei LF-Werten zwischen -0 und -1 dem Wert -1 am nächsten liegt. Bei positiven LF-Werten ist der Maximal-LF-Wert der Messwert, der bei LF-Werten zwischen $+1$ und $+0$ dem Wert $+0$ am nächsten liegt.

Leistungsfaktor-Registerformat

Das Messgerät führt einen einfachen Algorithmus für den LF-Wert aus und speichert diesen im LF-Register.

Jeder Leistungsfaktorwert (LF-Wert) besetzt ein Fließkommaregister für den Leistungsfaktor (LF-Register). Das Messgerät und die Software werten das LF-Register für alle Berichte oder Dateneingabefelder gemäß dem folgenden Diagramm aus:



Der LF-Wert wird mit der folgenden Formel anhand des LF-Registerwertes berechnet:

Quadrant	LF-Bereich	LF-Registerbereich	LF-Formel
Quadrant 1	0 bis +1	0 bis +1	LF-Wert = LF-Registerwert
Quadrant 2	-1 bis 0	-2 bis -1	LF-Wert = (-2) - (LF-Registerwert)

Quadrant	LF-Bereich	LF-Registerbereich	LF-Formel
Quadrant 3	0 bis -1	-1 bis 0	LF-Wert = LF-Registerwert
Quadrant 4	+1 bis 0	+1 bis +2	LF-Wert = (+2) – (LF-Registerwert)

Technische Daten

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Spezifikationen können ohne Vorankündigung geändert werden.

Informationen zu Installation und Verdrahtung finden Sie in der Installationsanleitung des Messgeräts.

Mechanische Kenndaten

IP-Schutzklasse (IEC 60529-1)	Frontdisplay: IP54 (Aufrüstung auf IP65 mit optionalem Zubehörsatz METSEIP65OP96X96FF) Messgerätgehäuse: IP30
Maximale Schalttafelstärke	Max. 6,0mm
Montageposition	Vertikal
Displaytyp	LED-Anzeige – 7 Segmente
Tastenfeld	3 Tasten
LED-Anzeigen auf dem Front-Bedienfeld	Grüne LED (Status/serielle Kommunikationsaktivität) Rote LED (Alarm-/Energieimpulsausgang)
Gewicht	ca. 300 g
Abmessungen B x H x T	Max. 96 x 96 x 73 mm
Relais	2 elektromechanische Relais, Typ A (nur PM2130)

Elektrische Kenndaten

Messgenauigkeit – PM2110 und PM2120

- IEC 61557-12: 2021, PMD/[SD|SS]/K70/1

Messungstyp	Genauigkeitsklasse nach IEC 61557-12 ⁽²⁾ : 2021	Fehler
Wirkenergie	Klasse 1 (Klasse 1 nach IEC 62053-22: 2020, bei $I_n = 5$ A STW-Nennwert)	± 1 %
Blindenergie	Klasse 2 (Klasse 2 nach IEC 62053-24: 2020, bei $I_n = 5$ A STW-Nennwert)	± 1 %
Scheinenergie	Klasse 1 bei $I_n = 5$ A STW-Nennwert	± 1 %
Wirkleistung	Klasse 1	± 1 %
Blindleistung	Klasse 1	± 1 %
Scheinleistung	Klasse 1	± 1 %
Strom	Klasse 1	± 0,5 %
Spannung (L-L)	Klasse 1	± 0,5 %
Spannung (L-N)	Klasse 1	± 0,5 %
Frequenz	Klasse 1	± 0,05 %
Leistungsfaktor	Klasse 1	± 0,01 Zählung
THD und einzelne Oberwellen	Klasse 5	± 5 %

⁽²⁾ Genauigkeit der Leistungs- und Energieparameter bei Stromnetz-Nennwert 240 V LN / 415 V LL

Messgenauigkeit – PM2130

- IEC 61557-12: 2021, PMD/[SD|SS]/K70/0,5

Messungstyp	Genauigkeitsklasse nach IEC 61557-12 ⁽³⁾ : 2021	Fehler
Wirkenergie	Klasse 0.5S (Klasse 0.5S nach IEC 62053-22: 2020, bei $I_n = 5$ A STW-Nennwert ⁽⁴⁾)	± 0,5 %
Blindenergie	Klasse 2 (Klasse 2 nach IEC 62053-24: 2020, bei $I_n = 5$ A STW-Nennwert)	± 1 %
Scheinenergie	Klasse 0,5 bei $I_n = 5$ A STW-Nennwert	± 0,5 %
Wirkleistung	Klasse 0,5	± 0,5 %
Blindleistung	Klasse 1	± 1 %
Scheinleistung	Klasse 0,5	± 0,5 %
Strom	Klasse 0,5	± 0,2 %
Spannung (L-L)	Klasse 0,5	± 0,2 %
Spannung (L-N)	Klasse 0,5	± 0,2 %
Frequenz	Klasse 0,05	± 0,05 %
Leistungsfaktor	Klasse 0,5	± 0,01 Zählung
THD und einzelne Oberwellen	Klasse 5	± 5 %

Spannungseingänge

Parameter	Bereich
SPW primär	Max. 999 kV L-L, Startspannung abhängig vom SPW-Verhältnis
Nennspannung	277 V L-N bzw. 480 V L-L
Gemessene Spannung V bei vollem Bereich	35–480 V L-L (20–277 V L-N), CAT III 35–600 V L-L (20–347 V L-N), CAT II
Ständige Überlast	750 V AC L-L
Impedanz	≥ 5 MΩ
Bemessungsstoßspannung	6 kV für 1,2 μs
Frequenz	50/60 Hz Nennwert ± 5 %
VA-Bürde	< 0,2 VA bei 240 V AC L-N
Spannungsanschlusskabel	0,20–5,26 mm ² (24–10 AWG)

Stromeingänge

Parameter	Bereich
Stromwandlergrenzwert	Primärseitig einstellbar von 1 A bis 32767 A Sekundär 1 A oder 5 A I-Nennwert
Gemessener Strom	5 mA bis 6 A
Unterdrückungsstrom (zur Außerachtlassung vernachlässigbarer Lasten)	5 mA bis 99 mA
Zulässige Überlastung	Kontinuierlich 12 A; 50 A bei 10 s/h, 500 A bei 1 s/h
Impedanz	< 0,3 mΩ
Frequenz	50/60 Hz Nennwert

⁽³⁾ Genauigkeit der Leistungs- und Energieparameter bei Stromnetz-Nennwert 240 V LN / 415 V LL

⁽⁴⁾ Für STW-Nennwert 1 A Nennwert: zusätzlicher Fehler von ± 1 % von 50 mA bis 150 mA, ± 2 % für Strom > 10 mA bis < 50 mA. Teilkonformität mit den Normen für Messgerätetypen der Klasse 0.5S [nur Energietestklausel]

Stromeingänge (Fortsetzung)

Parameter	Bereich
VA-Bürde	< 0,024 VA bei 6 A
Stromanschlusskabel	0,82–3,31 mm ² (18–12 AWG)

AC-Steuerspannung – PM2110/PM2120

Parameter	Bereich
Betriebsbereich	44–277 V L-N ± 10 %
Bürde	< 6 VA bei 277 V L-N
Frequenzbereich	45–65 Hz
Haltezeit	100 ms bei 120 V AC 400 ms bei 230 V AC
Steuerspannungskabel	0,20–5,26 mm ² (24–10 AWG)

AC-Steuerspannung – PM2130

Parameter	Bereich
Betriebsbereich	80–277 V L-N ± 10 %
Bürde	< 8 VA bei 277 V L-N
Frequenzbereich	45–65 Hz
Haltezeit	100 ms bei 120 V AC (autonomes Gerät) 50 ms bei 120 V AC mit E/A-Modulen 400 ms bei 230 V AC (autonomes Gerät) 250 ms bei 230 V AC mit E/A-Modulen
Steuerspannungskabel	0,20–5,26 mm ² (24–10 AWG)

DC-Steuerspannung – PM2110/PM2120

Parameter	Bereich
Betriebsbereich	48–277 V DC ± 10 %
Bürde	< 2 W bei 277 V DC
Haltezeit	50 ms bei 125 V DC

DC-Steuerspannung – PM2130

Parameter	Bereich
Betriebsbereich	100–277 V DC ± 10 %
Bürde	< 3,3 W bei 277 V DC
Haltezeit	100 ms bei 125 V DC (autonomes Gerät) 50 ms bei 125 V DC mit E/A-Modulen

Anzeigeaktualisierung

Parameter	Bereich
Momentanwert	1 s
Mittelwert	15 s
Oberwellen	5 s

Verdrahtungskonfigurationen

Benutzerprogrammierbar	Konfiguration über MMS und ION Setup	Konfiguration nur über ION Setup
	1-phasig, 2 Leiter, L-N 1-phasig, 2 Leiter, L-L 1-phasig 3 Leiter, L-L mit N (2 Phasen) 3-phasig, 3 Leiter, Dreiecksschaltung, ungeerdet 3-phasig, 4 Leiter, Sternschaltung, geerdet	3-phasig, 3 Leiter, Dreiecksschaltung, starr geerdet 3-phasig, 3 Leiter, Stern, ungeerdet 3-phasig, 3 Leiter, Sternschaltung geerdet 3-phasig, 3 Leiter, Sternschaltung, widerstandsgeerdet 3-phasig, 4 Leiter, offene Dreiecksschaltung, mit Mittelabgriff 3-phasig, 4 Leiter, Dreiecksschaltung, mit Mittelabgriff 3-phasig, 4 Leiter, Sternschaltung, ungeerdet 3-phasig, 4 Leiter, Sternschaltung, widerstandsgeerdet

Digitale E/A – PM2130

Parameter	Bereich
Isolation	2,5 kVeff.
Digitaleingang (Status)	
Spannungsbemessungen	EIN 18 bis 36 V DC
	AUS 0 bis 4 V DC
Digitalausgang	
Lastspannung	≤ 40 V DC
Laststrom	≤ 20 mA
Einschaltwiderstand	≤ 50 Ω
Impulsdauer für Digitalausgang ⁽⁵⁾	[20, 25, 50, 100] ms

Analoge E/A – PM2130

Parameter	Bereich
Aktualisierungsrate	1 s
Analogeingang	
Messskala	4–20 mA
Maximale Quellenimpedanz	> 500 Ω
Analogausgang	
Messskala	4–20 mA
Lastimpedanz	≤ 600 Ω

Relais – PM2130

Parameter	Bereich
Spannungsbemessungen	250 V AC / 2 A
	24 V DC / 2 A
Ausgangsfrequenz	Max. 0,5 Hz (1 Sekunde EIN/1 Sekunde AUS)
Schaltstrom	5 A, 250 V AC / 30 V DC (cos φ = 1), 100.000 Zyklen
	2 A, 250 V AC / 30 V DC (cos φ = 0,4), 100.000 Zyklen
	500 mA, 250 V AC / 30 V DC , 1.000.000 Zyklen

(5) Zeigt an, dass die Funktion über die Kommunikationsschnittstelle konfiguriert werden kann.

Relais – PM2130 (Fortsetzung)

Parameter	Bereich
Frittspannung	Max. 24 V DC / 8 mA
Kontaktwiderstand	50 mΩ

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	Messgerät: –25 bis 70 °C Displayfunktionen von –20 °C bis –25 °C mit verringerter Leistung
Lagertemperatur	–25 °C bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit	5 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit bei 50 °C (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	2
Aufstellungshöhe	≤ 2000 m CAT-III / 3000 m CAT-II
Standort	Zur Verwendung in einer stationären Schalttafel in Innenräumen Muss dauerhaft angeschlossen und feststehend sein Nicht für feuchte Orte geeignet
Produktlebensdauer	≥ 10 Jahre, 45 °C, relative Luftfeuchtigkeit 60 %

EMV (elektromagnetische Verträglichkeit)⁺³

Elektrostatistische Entladung	IEC 61000-4-2
Störfestigkeit gegen elektromagnetische Störungsfelder	IEC 61000-4-3
Störfestigkeit gegen schnelle Transienten	IEC 61000-4-4
Störfestigkeit gegen Stoßspannung	IEC 61000-4-5
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	IEC 61000-4-6
Störfestigkeit gegen Magnetfelder	IEC 61000-4-8
Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche	IEC 61000-4-11
Emissionen (IEC 61326-1)	CISPR 22 Klasse A FCC Part 15 Class A

⁺³ Getestet gemäß der Norm IEC 61326-1 für Störaussendungen.

Sicherheit

Europa	CE nach IEC 61010-1: 2010 / AM1: 2016, IEC 62052-31: 2015 und IEC 61326-1: 2020
USA und Kanada	cULus gemäß UL 61010-1 Ed-3.1 CAN / CSA-C22.2 Nr. 61010-1 Ed-3.1, für 600 V AC
Messkategorie (Spannungs- und Stromeingänge)	CAT III bis zu 480 V L-L CAT II bis zu 600 V L-L

Überspannungskategorie (Steuerspannung)	CAT III bis zu 277 V L-N \pm 10 %
Elektrischer Schutz	Gemäß IEC / UL 61010-1 Ed-3.1
Schutzklasse	Schutzklasse II Doppelisolierung der für Benutzer zugänglichen Teile
Sonstige Zertifizierungen	RCM

RS-485-Kommunikationsschnittstelle

Anzahl Schnittstellen	1
Maximale Kabellänge	1000 m (3280 ft)
Maximale Anzahl an Geräten (Einheitslasten)	Bis zu 32 Geräte am gleichen Bus
Parität	Gerade, ungerade, keine (1 Stoppbit für ungerade bzw. gerade Parität; 2 Stoppbits für keine Parität) Baudrate
Baudrate	4800, 9600, 19200, 38400
Isolation	2,5 kVeff, Doppelisolierung
Kabeltyp	0,13–1,30 mm ² (26–16 AWG)

Impulsausgang

Impulsausgang (POP)	Max. 40 V DC, 20 mA Konfigurierbare Impulswertigkeit von 1 bis 9999000 Impuls/k_h (kWh, kVAh oder kVARh)
---------------------	---

Echtzeituhr

Batteriepufferzeit	3 Jahre HINWEIS: Wenn Datum und Uhrzeit konfiguriert sind und das Messgerät ausgeschaltet ist.
--------------------	--

Chinesische Normenkonformität

Dieses Produkt erfüllt die folgenden chinesischen Normen:

PM2110 / PM2120

BS/EN/IEC/UL 61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements

PM2130

BS/EN/IEC 61557-12 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 12: Power metering and monitoring devices (PMD)

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
Frankreich

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, sollten Sie um Bestätigung der in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen nachsuchen.

© 2024 – Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

NHA2779006-11