

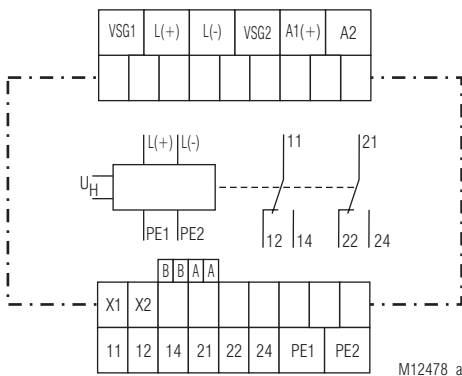
Ihre Vorteile

- Für DC-Ladestationen für Elektrofahrzeuge nach IEC/EN 61851-23:2014/AC:2016-06 geeignet
- Isolationsüberwachung nach IEC/EN 61557-8
- Universell einsetzbar in ungeerdeten AC-, DC-, AC/DC-Netzen bis AC max. 250 V bzw. DC max. 300 V
- Mit Anschlussmöglichkeit eines externen Vorschaltgerätes RL 5898 für Nennspannungen bis AC 400 V / DC 500 V bzw. RP 5898 für Nennspannungen bis AC 690 V / DC 1000 V
- Erweiterter Betriebstemperaturbereich von - 40 ... + 70 °C
- Sehr schnelle Reaktionszeit ≤ 1 s
- Optimierte Isolationswiderstandsmessung auch bei Netzspannungsschwankungen (durch Auswertung der Netzspannung)
- Selbsttest nach jeder vollen Betriebsstunde
- Vorbeugender Brand- und Anlagenschutz
- Erkennung von symmetrischen und unsymmetrischen Isolationsfehlern
- Einfache Einstellung der Ansprechwerte und Einstellparameter mittels Modbus
- Für Netzableitkapazitäten bis 5 μ F
- Überwachung auch bei spannungslosem Netz
- Messkreisüberwachung L(+)/L(-) auf Drahtbruch (abschaltbar)
- Schutzleiteranschlussüberwachung PE1/PE2 auf Drahtbruch (nicht abschaltbar)
- Mit galvanisch getrennter Modbus RTU-Schnittstelle

Produktbeschreibung

Der Isolationswächter RN 5897/321 der VARIMETER IMD Familie ist eine Lösung zur optimalen Isolationsüberwachung moderner IT-Systeme. Dabei ist das Gerät flexibel in AC-, DC- sowie gemischten AC-/DC-Netzen einsetzbar. Haupteinsatzbereiche sind ungeerdete DC-Ladestationen für Elektrofahrzeuge mit Netzspannungen bis DC 1000V, die einen erweiterten Betriebstemperaturbereich benötigen. Die Geräteparametrierung und die Einstellung der Ansprechwerte erfolgt über Modbus. Sämtliche Messwerte, Gerätezustände und Parameter lassen sich auch über Modbus auslesen. Alle, am Gerät vorhandenen Funktionen können ebenfalls über den Modbus bedient werden. Über eine mehrfarbige Gerätestatus-LED werden die Betriebszustände anwenderfreundlich visualisiert. Durch eine plombierbare Klarsichtabdeckung kann das Gerät gegen unerwünschte Manipulationen geschützt werden.

Schaltbild



Merkmale

- 2 voneinander getrennt einstellbare Ansprechschwellen (z.B. für Pre-Alarm und Alarm nutzbar)
- Einstellbereich 1. Ansprechwert (Pre-Alarm): 1 k Ω ... 500 k Ω
- Einstellbereich 2. Ansprechwert (Alarm): 1 k Ω ... 500 k Ω
- Je 1 Wechsler für Isolationsfehler-Pre-Alarm und Isolationsfehler-Alarm
- Arbeits- oder Ruhestromprinzip für Melderelais einstellbar
- Mit mehrfarbiger Gerätestatus-LED zur Anzeige des Betriebszustandes
- Automatischer und manueller Geräteselbsttest
- Alarmspeicherung wählbar
- Manipulationsschutz durch plombierbare Klarsichtabdeckung
- Externer Steuereingang für kombinierte Test-/Reset-Taste mit zusätzlichem Stop der Messfunktion
- 2 Weitspannungsbereiche für die Hilfsspannung
- Baubreite 52,5 mm

Zulassungen und Kennzeichen



Anschlussklemmen

Klemmenbezeichnung	Signalbeschreibung
A1(+), A2	Hilfsspannung AC oder DC
L(+), L(-), VSG1, VSG2	Anschlüsse für Messkreis bzw. Anschlüsse für Vorschaltgerät
PE1, PE2	Anschlüsse für Schutzleiter
X1, X2	Steuereingang (kombinierter externer Test- und Reset-Eingang mit zusätzlichem Stop der Messfunktion)
11, 12, 14	Alarm-Melderelais K1 (1 Wechslerkontakt)
21, 22, 24	Pre-Alarm-Melderelais K2 (1 Wechslerkontakt)
A	Modbus signal A
B	Modbus signal B

Anwendungen

- Isolationsüberwachung von:
- Ungeerdeten AC-, DC-, AC/DC-Netzen
 - DC-Ladestationen für Elektrofahrzeuge
 - USV-Anlagen
 - Netzen mit Frequenzumrichtern
 - Batterienetzen
 - Netzen mit Gleichstromantrieben
 - Hybrid- und Batteriefahrzeugen
 - Mobilen Stromerzeugern

Aufbau und Wirkungsweise

Das Gerät wird über die Klemmen A1(+)/A2 mit Hilfsspannung versorgt. Nach Einschalten der Hilfsspannung (Power-On) läuft zunächst für ca. 12 s ein interner Selbsttest ab (siehe „Gerätetestfunktionen“). Der Testablauf wird mit Hilfe der Gerätestatus-LED visualisiert. Danach beginnt die Messung des Isolationswiderstandes im Messkreis, die Status-LED wechselt auf grün.

Messkreis

(Isolationsmessung zwischen den Klemmen L(+)/L(-) und PE1/PE2)
Der Isolationswächter RN 5897/321 kann sowohl mit Vorschaltgerät (VSG), als auch ohne VSG eingesetzt werden. Dabei sind die maximalen Netz-Nennspannungen und Anschlussbeispiele zu beachten! Wird der Isolationswächter ohne VSG betrieben, sind die Klemmen L(+) und L(-) direkt mit dem zu überwachenden Netz zu verbinden, sowie die Klemmen VSG1/L(+) und VSG2/L(-) jeweils miteinander zu brücken (für den Betrieb mit VSG, siehe "Anschluss eines externen zusätzlichen Vorschaltgerätes"). Eine abschaltbare Anschlussüberwachung erzeugt bei Aktivierung eine Fehlermeldung, wenn nicht beide Klemmen L(+) und L(-) niederohmig durch das Netz verbunden sind. Die Netz- bzw. Anschlussform (AC, DC, 3NAC) ist über Modbus richtig einzustellen.

Außerdem sind die beiden Klemmen PE1 und PE2 über getrennte Leitungen an das Schutzleitungssystem anzuschließen. Bei Unterbrechung einer Leitung erfolgt auch hier eine Fehlermeldung (siehe „Verhalten bei Anschlussfehlern“). Die Überwachung der PE1/PE2-Verbindung ist nicht deaktivierbar.

Zur Messung des Isolationswiderstandes wird zwischen L(+) und L(-) und PE1/PE2 eine aktive Messspannung mit wechselnder Polarität angelegt. Am Ende jeder Messphase wird der aktuelle Isolationswiderstand ermittelt und ausgewertet. Die Melderelais für Alarm K1 und Pre-Alarm K2 schalten entsprechend bei Unterschreiten der eingestellten Ansprechwerte. Sind die Ansprechwerte unterschritten, leuchtet zusätzlich die Gerätestatus-LED orange bei Pre-Alarm bzw. rot bei Alarm. Der aktuelle Messwert wird über den Modbus ausgegeben. Ein unsymmetrischer Isolationswiderstand gegen „+“ oder „-“ wird ebenfalls über Modbus ausgegeben (nur bei DC-Netzen, bzw. Isolationsfehlern auf der DC-Seite).

Speicherung von Isolationsfehlermeldungen

Über den Modbus kann die Speicherung von Isolationsfehlermeldungen eingestellt werden (Alarmspeicherung). Ist die Speicherung aktiv, bleiben die Isolationsfehlermeldungen des Messkreises bei Unterschreiten des jeweiligen Ansprechwertes gespeichert, auch wenn der Isolationswiderstand danach wieder in den Gutbereich geht. Der Minimalwert des Isolationswiderstandes wird gespeichert und kann über den Modbus ausgelesen werden. Wird für 2 s die Taste „Reset“ auf der Gerätefront gedrückt, wird die Alarmmeldung und der gespeicherte Minimalwert gelöscht bzw. zurückgesetzt, wenn sich der Isolationswiderstand wieder im Gutbereich befindet. Das Gerät kann auch über einen Modbus-Befehl zurückgesetzt werden.

Melderelais für Isolationsfehlermeldungen

Für die Melderelais K1 (Kontakte 11-12-14, für Alarm) und K2 (Kontakte 21-22-24, für Pre-Alarm) kann über den Modbus Arbeitsstromprinzip oder Ruhestromprinzip eingestellt werden. Bei Arbeitsstromprinzip sprechen die Relais bei Unterschreiten der Ansprechwerte an, bei Ruhestromprinzip fallen sie bei Unterschreiten der Ansprechwerte ab. Der Schaltzustand der Melderelais kann über Modbus ausgelesen werden.

Messfunktion stoppen

Über den externen Steuereingang X1/X2 oder über einen Modbus-Befehl kann die Messfunktion des RN 5897/321 gestoppt werden. Dies ist bei Kopplung mehrerer Netze und Isolationswächter notwendig.

Dabei wird die Messspannung auf - 90 V (negative Messphase) gesetzt und die Auswertung der Messung angehalten. Die Melderelais nehmen den Schaltzustand entsprechend der aktuellen Messwerte ein. Wird der Stop der Messfunktion ausgelöst, blinkt die Gerätestatus-LED dauerhaft orange. Es ist zu beachten, dass nur die Auswertung der Messung angehalten und die Taktung der Messspannung unterbrochen wird! Eine hochohmige Abtrennung des Isolationswächters gegen PE erfolgt hierbei nicht (Innenwiderstand siehe technische Daten)!

Aufbau und Wirkungsweise

Anschlussüberwachung

Wie im Abschnitt "Messkreis" erwähnt, werden sowohl die Messkreisanschlüsse L(+)/L(-) als auch die Schutzleiteranschlüsse PE1/PE2 ständig auf Drahtbruch überwacht - nicht nur bei Power-On oder einem manuellen oder gelegentlichen automatischen Test. Die Reaktionszeit der Überwachung von PE1/PE2 beträgt nur wenige Sekunden. Die Reaktionszeit der Überwachung von L(+)/L(-) kann bis zu ca. 2 min betragen.

Die Anschlussüberwachung zwischen L(+) und L(-) wird mittels einer eingekoppelten Wechselfrequenz durchgeführt. Diese Wechselfrequenz wird dem Netz ca. alle 2 min für ca. 10 s überlagert. Sind die Klemmen durch das angeschlossene Netz niederohmig verbunden, wird diese Wechselfrequenz kurzgeschlossen. Das Gerät erkennt, dass das zu überwachende Netz richtig angeschlossen ist.

Da diese Anschlussüberwachung mittels einer Wechselfrequenz durchgeführt wird, sollten größere Kapazitäten zwischen L(+) und L(-) vermieden werden, da der kapazitive Blindwiderstand dieser Kapazitäten diese Wechselfrequenz ebenfalls kurzschließt. Das Gerät würde einen Anschlussfehler an L(+)/L(-) nicht mehr erkennen.

Insbesondere sollten deshalb parallelgeführte Leitungen über größere Strecken vermieden werden.

Sind größere Kapazitäten zwischen L(+)/L(-) nicht vermeidbar, oder stört die eingekoppelte Wechselfrequenz die Anlage, kann die Anschlussüberwachung über Modbus deaktiviert werden. Es kann zwischen dauerhafter Abschaltung, einer Einschaltung nur während des Gerätetests oder dauerhafter Einschaltung (alle 2 min für 10 s) ausgewählt werden. Ist die Anschlussüberwachung an L(+)/L(-) inaktiv (abgeschaltet) wird keine Wechselfrequenz eingekoppelt. Die Anschlussüberwachung an PE1/PE2 kann nicht deaktiviert werden.

Gerätetestfunktionen

Grundsätzlich sind 2 verschiedene Testfunktionen implementiert: Der „Selbsttest“ und der „erweiterte Test“:

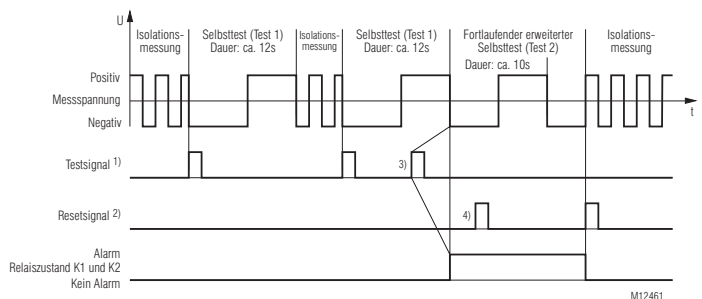
Der Selbsttest des Gerätes erfolgt automatisch nach Power-On und nach jeder vollen Betriebsstunde. Er kann auch jederzeit manuell ausgelöst werden durch Drücken der Taste „Test“ für 2 s auf der Gerätefront oder über einen Modbus-Befehl.

Beim Selbsttest wird im Gegensatz zum erweiterten Test der Status der Melderelais nicht beeinflusst; der Ablauf ist folgender:

Der Selbsttest wird mit der Gerätestatus-LED durch den orangenen Blinkcode 1 angezeigt. Zusätzlich wird über den Modbus ausgegeben, dass sich das Gerät im Testmodus befindet. Zuerst wird für ca. 5 s auf negative Messphase geschaltet. Innerhalb dieser 5 s wird die interne Messschaltung auf Fehler überprüft. Danach wird für ca. 5 s auf positive Messphase geschaltet und weitere interne Tests finden statt. Sind keine Fehler aufgetreten und erkannt worden, läuft die Isolationsmessung normal weiter. Der erweiterte Test wird gestartet, wenn am Ende oder während des oben beschriebenen 12 s dauernden Selbsttests die Taste „Test“ erneut für 2 s betätigt wird oder über einen Modbus-Befehl ausgelöst wird:

Der Ablauf erfolgt wie beim Selbsttest (2 Messphasen mit je 5 s), jedoch gehen die Melderelais K1 und K2 in Alarmzustand.

Die Gerätestatus-LED zeigt den orangenen Blinkcode 2 und über den Modbus wird angezeigt, dass sich das Gerät im erweiterten Testmodus befindet. Die Phasen des erweiterten Tests werden danach ständig wiederholt. Der erweiterte Test kann nach dem ersten vollständigen Durchlauf (nach ca. 10 s) durch Druck auf die Taste "Reset" für 2 s sofort beendet werden. Das Gerät startet die Isolationsmessung neu. Über einen Modbus-Befehl kann der erweiterte Test ebenfalls beendet werden.



1) Testsignal:

Taste Test > 2 s oder X1/X2 > 1,5 s und < 10 s oder über einen Modbus-Befehl

2) Resetsignal: Taste Reset > 2 s oder X1/X2 < 1,5 s oder über einen Modbus-Befehl

3) Um den erweiterten Selbsttest (Test 2) auszulösen, muss das Testsignal innerhalb des Selbsttests (Test 1) erneut betätigt werden.

4) Resetsignal hat hier keine Wirkung, da der erste vollständige Durchlauf des erweiterten Selbsttests (Test 2) noch nicht abgeschlossen ist.

Aufbau und Wirkungsweise

Verhalten bei internen Gerätefehlern

Wurden bei der Testfunktion interne Gerätefehler erkannt, blinkt die Gerätestatus-LED mit Blinkcode 3. Die Melderelais K1 und K2 gehen in Alarmzustand. Über den Modbus wird der Fehlerzustand ebenfalls ausgegeben.

Verhalten bei Anschlussfehlern

Bei Erkennung einer Anschlussunterbrechung an den Klemmen L(+)/L(-), wird die Isolationswiderstandsmessung ausgesetzt. Dabei kann die max. Reaktionszeit bis zu ca. 2 min betragen. Die Melderelais K1 und K2 gehen in Alarmzustand, die Gerätestatus-LED zeigt den roten Blinkcode 1. Nach Beseitigung der Anschlussunterbrechung wird der Fehler automatisch zurückgesetzt (max. Reaktionszeit bis zu 2 min) und die Messung des Isolationswiderstandes wird wieder fortgesetzt. Gespeicherte Isolationsfehler-Alarmmeldungen bleiben erhalten.

Bei einer Unterbrechung der Schutzleiteranschlüsse PE1/PE2 erfolgen die gleichen Reaktionen wie bei einer Unterbrechung des Messkreises, nur dass die Gerätestatus-LED den roten Blinkcode 2 anzeigt. Anschlussfehler an L(+)/L(-) sowie PE1/PE2 werden ebenfalls über den Modbus ausgegeben.

Externer Steuereingang

An den Klemmen X1/X2 kann eine externe kombinierte Test-/Reset-Taste angeschlossen werden. Werden die Klemmen X1/X2 > 1,5 s und < 10 s gebrückt, wird der Testmodus ausgelöst. Dies entspricht der gleichen Funktion wie die Betätigung des internen Test-Tasters. Bei Brückung der Klemmen X1/X2 für < 1,5 s, wird ein gespeicherter Alarm zurückgesetzt. Dies entspricht der gleichen Funktion wie die Betätigung des internen Reset-Tasters. Wird X1/X2 für > 10 s angesteuert, wird der Stop der Messfunktion ausgelöst. Für die Dauer der Ansteuerung von X1/X2 bleibt die Messfunktion ausgesetzt. Der Messstop kann ebenfalls über einen Modbus-Befehl ausgelöst werden.

Anschluss eines externen zusätzlichen Vorschaltgerätes

Um den Nennspannungsbereich des überwachten Netzes zu erweitern, kann am RN 5893/321 ein externes zusätzliches Vorschaltgerät (VSG) RL 5898 oder RP 5898 angeschlossen werden. Dabei werden die gleichnamigen Klemmen des Isolationswächter-Grundgerätes und des Vorschaltgerätes (VSG1, VSG2, L(+), L(-)) jeweils miteinander verbunden. Das zu überwachende Netz wird an die Klemmen L1(+) und L2(-) am VSG angeschlossen.

Über Modbus, muss der Anschluss des externen zusätzlichen Vorschaltgerätes eingestellt und aktiviert werden. Die Anschlussüberwachung für den Messkreis ist auf die Klemmen L1(+)/L2(-) am VSG wirksam. Eine Anschlussunterbrechung zwischen VSG und Isolationswächter kann nicht direkt erkannt werden. Jedoch sind die gemessenen Isolationswiderstandswerte bei Unterbrechung einer oder mehrerer Leitungen zwischen VSG und Isolationswächter viel niedriger als die realen Isolationswiderstände, was ein vorzeitiges Ansprechen des Gerätes bewirkt.

Programmierung/Parametrierung/Einstellung des Isolationswächters

Sämtliche Einstellungen werden über den Modbus vorgenommen. Eingestellt werden können der Ansprechwert für Alarm und Pre-Alarm, das Relaisprinzip, die Alarmspeicherung, die Anschlussüberwachung, die Netzanschlussart und die Aktivierung/Deaktivierung des Vorschaltgerätes. Die Einstellung der Modbus Adresse und Baudrate wird über die drei Drehschalter auf der Gerätefront vorgenommen. Dabei wird mit den ersten beiden Drehschaltern ("Adr10" und "Adr1") die Modbus Adresse zwischen 1 und 99 in 10er und 1er eingestellt und mit dem dritten Drehschalter ("Baud") die Baudrate.

Mögliche Einstellwerte sind:

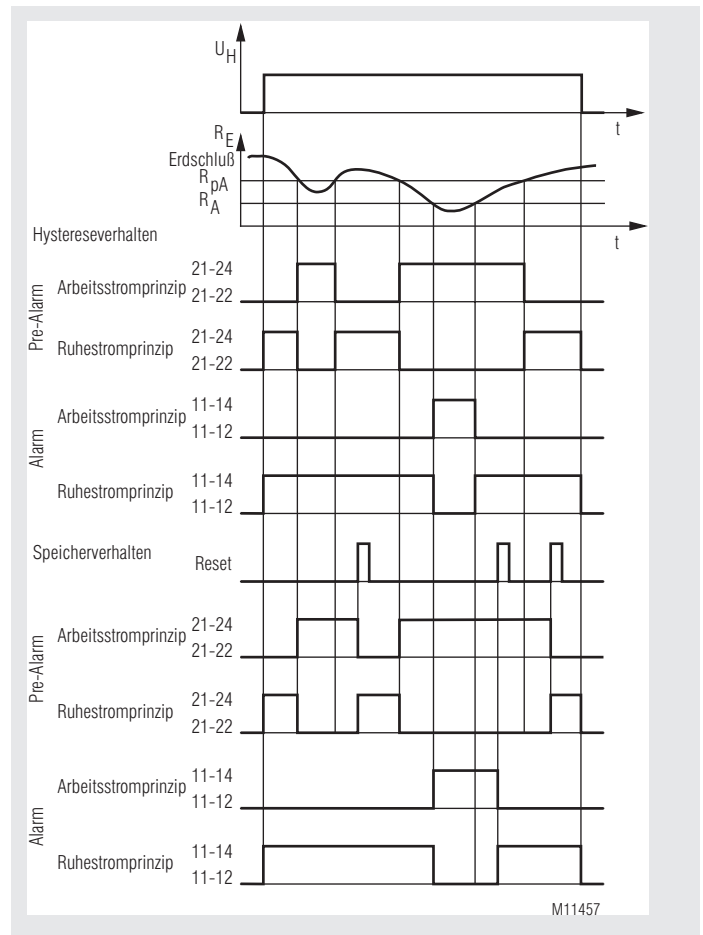
Poti-Stellung Baud	1	2	3	4	5	6	7	8
Baudrate kBaud	1,2	2,4	4,8	9,6	19,2	38,4	57,6	115,2

Um eine unbefugte Manipulation der Modbus-Einstellungen zu verhindern, befinden sich alle drei Drehschalter hinter der plombierbaren Klarsichtabdeckung.

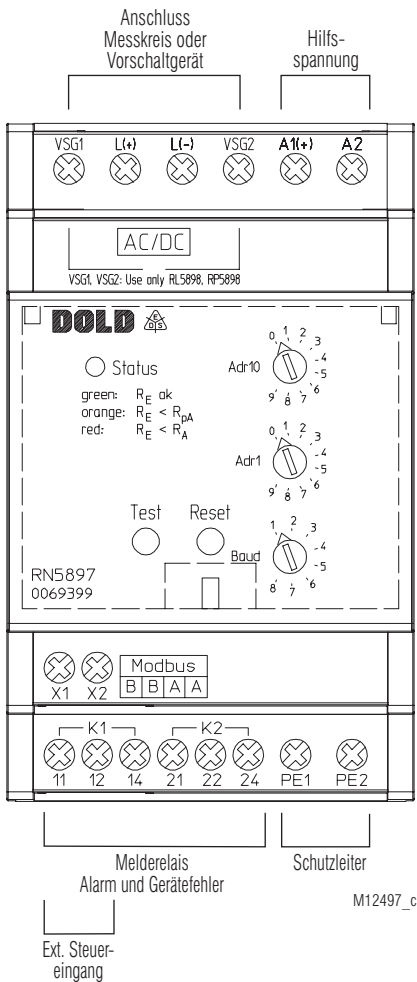
Modbus RTU

Zur Kommunikation des Isolationswächters mit einer übergeordneten Steuerung wird das Modbus RTU-Protokoll nach Spezifikation V1.1b3 verwendet.

Funktionsdiagramm



Geräteanzeigen



Geräteanzeigen

Der Betriebszustand des Gerätes wird über eine dreifarbige Gerätestatus-LED angezeigt:

- Aus:** Keine Hilfsspannung vorhanden
- Grün:** Normalbetrieb (Isolationswiderstand im Gutbereich)
- Rot:** Alarmzustand (Alarm-Schwelle überschritten)
- Orange:** Warnzustand (Pre-Alarm-Schwelle überschritten)
- Orange blinkend:** Ablauf Testmodus/Stopfunktion (siehe Blinkcode-Tabelle)
- Rot blinkend:** Fehlercodes (siehe Blinkcode-Tabelle)

Blinkcode orange Status-LED	Bedeutung
1	Selbsttest (Messschaltung, Messspannung, interne Tests)
2	Erweiterter Test (zusätzliche Ansteuerung der Melderelais)
Dauerblinker	Messfunktion gestoppt

Fehleranzeigen

Blinkcode rot Status-LED	Fehlerursache	Fehlerbehebung
1	Aderbruch an L(+)/L(-) erkannt.	Messkreisverbindungen L(+) und L(-) überprüfen
2	Aderbruch an PE1/PE2 erkannt.	Schutzleiterverbindungen PE1 und PE2 überprüfen.
3	Interner Gerätefehler im Testmodus erkannt.	Testfunktion durch Drücken der Test-Taste erneut auslösen oder Neustart des Gerätes durch Abschalten der Hilfsspannung versuchen. Tritt Fehler weiterhin auf, Gerät zur Prüfung an Hersteller schicken.
9	Modbus-Timeout erkannt	Modbus-Timeout sperren, Timeoutzeit verlängern oder Kommunikation mit dem Master anpassen.
10	Fehlerhafte Abgleichwerte im Speicher des Gerätes erkannt.	Gerät zum neuen Abgleich und zur Prüfung an Hersteller schicken.
11	Interner Kommunikationsfehler aufgetreten	Neustart des Gerätes durch Abschalten der Hilfsspannung versuchen. Tritt Fehler weiterhin auf, Gerät zur Prüfung an Hersteller schicken.
12	Interner Softwarefehler aufgetreten	Neustart des Gerätes durch Abschalten der Hilfsspannung versuchen. Tritt Fehler weiterhin auf, Gerät zur Prüfung an Hersteller schicken.



Gefahr durch elektrischen Schlag! **Lebensgefahr oder schwere Verletzungsgefahr.**

- Stellen Sie sicher, dass Anlage und Gerät während der elektrischen Installation in spannungsfreiem Zustand sind und bleiben.
- Die Übertragung der Netzspannung über Modbus erfolgt nicht in Echtzeit! Die Spannungswerte werden nur am Ende einer Messphase auf dem Modbus aktualisiert. Die Spannungsfreiheit der Anlage und des Gerätes sind mittels geeigneter Messgeräte zu prüfen!
- Die Klemmen des Steuereingangs X1 - X2 haben keine galvanische Trennung zum Messkreis L(+) - L(-) und sind elektrisch mit diesen verbunden; sie sind daher mit potentialfreien Kontakten bzw. durch Brücken anzusteuern! Diese Kontakte/Brücken müssen je nach Höhe der Netzspannung an L(+) - L(-) über eine entsprechende Trennung verfügen!
- An die externe Steuerklemme X1/X2 dürfen keine fremden Potentiale angeschlossen werden. Die Ansteuerung des externen Steuereingangs erfolgt durch Brücken von X1 und X2.
- Das Vorschaltgerät RL 5898 bzw. RP 5898 darf nur in Kombination mit RN 5893/321 und nicht allein an ein spannungsführendes Netz angeschlossen werden!



Zur Beachtung!

- Vor Isolations- und Spannungsprüfungen ist der Isolationswächter RN 5893/321 vom Netz zu trennen!
- In einem zu überwachenden Netz darf nur ein Isolationswächter angeschlossen sein. Dies muss bei Netzkopplungen berücksichtigt werden.
- Die Geräteklemmen PE1 und PE2 sind stets über getrennte Leitungen an unterschiedlichen Klemmstellen des Schutzleitungssystems anzuschließen.
- Das Gerät darf nicht ohne PE1/PE2-Anschluss betrieben werden!
- Wenn in der Buskommunikation Telegramme auf Grund EMV-Störungen fehlschlagen, kann die beidseitige Erdung der Abschirmung des Buskabels Abhilfe schaffen. Bei dieser Erdung muss auf möglicherweise auftretende Ausgleichsströme geachtet werden, die bei großen Potentialunterschieden zwischen den Busteilnehmern entstehen können.
- Um eine korrekte Messung des Isolationswiderstandes zu gewährleisten muss zwischen den Messkreisanschlüssen L(+) und L(-) (bzw. L1(+) und L2(-) bei Verwendung des Vorschaltgerätes) eine niederohmige Verbindung ($\leq 10 \text{ k}\Omega$) bzw. ein niederohmiger Netzzinnenwiderstand über die Quelle oder über die Last vorhanden sein.



Zur Beachtung!

- Der Messkreis kann mit seinen Klemmen L(+) und L(-) sowohl auf der DC- als auch auf der AC-Seite eines gemischten Netzes angeschlossen werden; am sinnvollsten dort, wo die primäre Energieeinspeisung stattfindet, z.B. bei Batterienetzen mit angeschlossenen Wechselrichtern auf der DC-Seite, bei Generatoren/Transformatoren mit angeschlossenen Gleich- oder Umrichtern auf der AC-Seite. Durch die niederohmige (ca. $3 - 5 \Omega$) Netzkopplung der 3 Phasen im speisenden Transformator können auch Isolationsfehler auf den nicht direkt angeschlossenen Phasen erkannt werden. Die richtige Netz- bzw. Anschlussform muss über den Modbus eingestellt werden (siehe dazu auch die "Anschlussbeispiele").
- Enthält ein überwachtes AC-Netz galvanisch gekoppelte DC-Kreise, z. B. über einen Gleichrichter, so kann ein Isolationsfehler auf der DC-Seite nur richtig ermittelt werden, wenn über die Halbleiterventile ein Mindeststrom von $> 10 \text{ mA}$ fließt.
- Enthält ein überwachtes DC-Netz galvanisch gekoppelte AC-Kreise, z. B. über einen Wechselrichter, so kann ein Isolationsfehler auf der AC-Seite nur richtig ermittelt werden, wenn über die Halbleiterventile ein Mindeststrom von $> 10 \text{ mA}$ fließt.
- Für das Register des Isolationswiderstands wird der Wert 0xFFFF übertragen falls $R_E > 2 \text{ M}\Omega$ ist. Falls kein gültiger Netzspannungswert ermittelt wurde oder die Netzspannung $< 5 \text{ V}$ ist, wird der Wert 0xFFFF für das Register der gemessenen Spannung übertragen (siehe Parameter Tabellen).

Technische Daten

Messkreis L(+)/L(-) nach PE1/PE2 (ohne Vorschaltgerät)

Nennspannung U_N:	AC / DC 0 ... 230 V
Max. Spannungsbereich U_N:	AC 0 ... 250 V DC 0 ... 300 V
Frequenzbereich:	DC oder 40 ... 1000 Hz
Max. Netzableitkapazität:	5 μ F
Innenwiderstand (AC / DC):	> 90 k Ω
Messspannung:	Ca. \pm 90 V
Max. Messstrom ($R_E = 0$):	< 1,10 mA
Ansprechunsicherheit:	\pm 15 % \pm 1,5 k Ω IEC 61557-8
Schaltpunkt-Hysterese:	Ca. + 25 %; min. + 1 k Ω
Ansprechverzögerung	
bei $C_E = 1 \mu$ F,	
Ansprechwert \leq 100 k Ω ,	
R_E von ∞ auf 0,5 * Ansprechwert: \leq 1 s	
Bei $C_E = 1 \mu$ F,	
Ansprechwert > 100 k Ω ,	
R_E von ∞ auf 0,5 * Ansprechwert: < 2 s	
Messerfassungszeit	
bei $C_E = 1 \dots 5 \mu$ F:	< 5 s
Min. Ansprechzeit:	> 0,2 s
Ansprechwerte	
Einstellbar über Modbus	
Pre-Alarm "R _{pA} ":	Im Bereich von 1 ... 500 k Ω in 1 k Ω Schritten
Alarm "R _A ":	Im Bereich von 1 ... 500 k Ω in 1 k Ω Schritten
Ansprechwert Anschlussunterbrechung L(+)/L(-):	> Ca. 90 k Ω
Ansprechwert Anschlussunterbrechung PE1/PE2:	> Ca. 0,5 k Ω

Messkreis L1(+)/L2(-) nach PE1/PE2 (mit Vorschaltgerät RL / RP 5898)

	RL 5898	RP 5898
Nennspannung U_N:	AC 0 ... 400 V DC 0 ... 500 V	AC 0 ... 690 V DC 0 ... 1000 V
Max. Spannungsbereich U_N:	AC 0 ... 440 V DC 0 ... 550 V	AC 0 ... 760 V DC 0 ... 1100 V
Frequenzbereich:	DC oder 40 ... 1000 Hz	
Max. Netzableitkapazität:	5 μ F	
Innenwiderstand (AC / DC):	> 240 k Ω	
Messspannung:	Ca. \pm 90 V	
Max. Messstrom ($R_E = 0$):	< 0,40 mA	
Ansprechunsicherheit:	\pm 15 % \pm 1,5 k Ω IEC 61557-8	
Schaltpunkt-Hysterese:	Ca. + 25 %; min. + 1 k Ω	
Ansprechverzögerung		
bei $C_E = 1 \mu$ F,		
Ansprechwert \leq 100 k Ω ,		
R_E von ∞ auf 0,5 * Ansprechwert: \leq 1 s		
Bei $C_E = 1 \mu$ F,		
Ansprechwert > 100 k Ω ,		
R_E von ∞ auf 0,5 * Ansprechwert: < 2 s		
Messerfassungszeit:		
bei $C_E = 1 \dots 5 \mu$ F:	< 5 s	
Min. Ansprechzeit:	> 0,2 s	
Ansprechwerte		
Einstellbar über Modbus		
Pre-Alarm "R _{pA} ":	Im Bereich von 1 ... 500 k Ω in 1 k Ω Schritten	
Alarm "R _A ":	Im Bereich von 1 ... 500 k Ω in 1 k Ω Schritten	
Ansprechwert Anschlussunterbrechung L(+)/L(-):	> Ca. 500 k Ω	
Ansprechwert Anschlussunterbrechung PE1/PE2:	> Ca. 0,5 k Ω	
Max. Leitungslänge zwischen Iso-Wächter und Vorschaltgerät:	< 0,5 m	

Technische Daten

Hilfsspannungseingang A1(+)/A2

Nennspannung	Spannungsbereich	Frequenzbereich
AC/DC 24 ... 60 V	AC 19 ... 68 V	45 ... 400 Hz; DC 48 % W ^{*)}
	DC 19 ... 96 V	W ^{*)} \leq 5 %
AC/DC 100 ... 230 V	AC 70 ... 276 V	45 ... 400 Hz; DC 48 % W ^{*)}
	DC 80 ... 300 V	W ^{*)} \leq 5 %

^{*)} W = Zulässige Welligkeit der Hilfsspannung

Nennverbrauch:	
DC 12 V, 24 V, 48 V:	Max. 3 W
AC 230 V:	Max. 6,2 VA

Steuereingang X1/X2 für externe kombinierte Test-/Reset-Taste

Stromfluss:	Ca. 3 mA
Leerlaufspannung X1 nach X2:	Ca. 12 V
Zulässige Leitungslänge:	< 50 m
Ansteuerzeit t für Testsignal:	1,5 s < t < 10 s
Ansteuerzeit t für Resetsignal:	t < 1,5 s
Ansteuerzeit t für Stop der Messfunktion:	t > 10 s

Ausgänge

Meldekontakte:	2 x 1 Wechsler für Alarm (K1) und Pre-Alarm (K2) Ruhe- oder Arbeitsstrom (programmierbar) Max. 4 A (siehe auch Temperaturbereich Betrieb)	
Thermischer Strom I_{th}:		
Schaltvermögen	nach AC 15:	
Schließer:	5 A / AC 230 V	IEC/EN 60947-5-1
Öffner:	2 A / AC 230 V	IEC/EN 60947-5-1
Nach DC 13:	2 A / DC 24 V	IEC/EN 60947-5-1
Elektrische Lebensdauer	bei 5 A, AC 230 V: 1 x 10 ⁵ Schaltspiele	
Kurzschlussfestigkeit		
max. Schmelzsicherung:	4 A gG / gL	IEC/EN 60947-5-1
Mechanische Lebensdauer:	50 x 10 ⁶ Schaltspiele	

Allgemeine Daten

Nennbetriebsart:	Dauerbetrieb	
Temperaturbereich		
Hilfsspannung		
AC/DC 24 ... 60 V:	- 40 ... + 60 °C - 40 ... + 70 °C	(Gerät mit min. 1 cm Abstand zu benachbarten Geräten montiert oder Gerät mit max. 2 x 0,5 A Kontaktstrom)
Hilfsspannung		
AC/DC 100 ... 230 V:	- 40 ... + 60 °C - 40 ... + 70 °C	(Gerät mit min. 1 cm Abstand zu benachbarten Geräten montiert und Gerät mit max. 2 x 0,5 A Kontaktstrom)
Lagerung:	- 40 ... + 70 °C	
Betriebshöhe:	\leq 2000 m	IEC 60664-1

Technische Daten

Luft- und Kriechstrecken

Bemessungsisolationsspannung:	300 V	
Überspannungskategorie:	III	
Bemessungsstoßspannung / Verschmutzungsgrad		IEC 60664-1
Messkreis L(+)/L(-) zu Hilfsspannung A1(+)/A2 und Melderrelaiskontakte K1, K2:	4 kV / 2	
Hilfsspannung A1(+)/A2 zu Melderrelaiskontakte K1, K2:	4 kV / 2	
Melderrelaiskontakt K1 zu Melderrelaiskontakt K2:	4 kV / 2	
Bus A, B zu Messkreis L(+)/L(-) und Hilfsspannung A1(+)/A2 und Melderrelaiskontakte K1, K2:	6 kV / 2	
Isolations-Prüfspannungen, Stückprüfung:	AC 2,5 kV; 1 s AC 4 kV; 1 s	

EMV

Statische Entladung (ESD):	8 kV (Luftentladung)	IEC/EN 61326-2-4 IEC/EN 61000-4-2
HF-Einstrahlung		
80 MHz ... 1 GHz:	20 V / m	IEC/EN 61000-4-3
1 GHz ... 2,7 GHz:	10 V / m	IEC/EN 61000-4-3
Schnelle Transienten:	2 kV	IEC/EN 61000-4-4
Stoßspannungen (Surge) zwischen Versorgungsleitungen:	1 kV	IEC/EN 61000-4-5
Zwischen Leitung und Erde:	2 kV	IEC/EN 61000-4-5
HF-leitungsgeführt:	20 V	IEC/EN 61000-4-6
Funkentstörung:	Grenzwert Klasse B	EN 55011

Schutzart

Gehäuse:	IP 30	IEC/EN 60529
Klemmen:	IP 20	IEC/EN 60529

Gehäuse:

Thermoplast mit V0-Verhalten nach UL Subjekt 94

Rüttelfestigkeit:

Amplitude 0,35 mm, Frequenz 10 ... 55 Hz, IEC/EN 60068-2-6

Schwingungsfestigkeit:

Amplitude \pm 1 mm, Frequenz 2 ... 13,2 Hz, 13,2 ... 100 Hz, Beschleunigung \pm 0,7 gn IEC/EN 60068-2-6
10 gn / 11 ms, 3 Pulse IEC/EN 60068-2-27
40 / 070 / 04 IEC/EN 60068-1
EN 50005

Schockfestigkeit:

Klimafestigkeit:

Klemmenbezeichnung:

Leiteranschluss

ANSchlussquerschnitt: 0,5 ... 4 mm² (AWG 20 - 10) massiv oder 0,5 ... 4 mm² (AWG 20 - 10) flexibel ohne Aderendhülse
0,5 ... 2,5 mm² (AWG 20 - 10) flexibel mit Aderendhülse

Abisolierlänge: 6,5 mm

Leiterbefestigung:

Kreuzschlitzschrauben / M3 Kasten-klemmen

Leiteranschluss Bus

steckbare Federkraftklemme: 0,14 ... 0,5 mm² massiv oder 0,14 ... 0,25 mm² Litze mit Hülse

Abisolierlänge: 7 mm

Anzugsdrehmoment:

0,5 Nm

Schnellbefestigung:

Hutschiene IEC/EN 60715

Einbaulage:

Senkrecht
(Luftstrom durch Lüftungsschlitze muss gegeben sein)

Nettogewicht:

Ca. 205 g

Geräteabmessungen

Breite x Höhe x Tiefe: 52,2 x 90 x 71 mm

Klassifizierung nach DIN EN 50155

Schwingen und Schocken: Kategorie 1, Klasse B IEC/EN 61373
Betriebstemperaturklassen: OT1, OT2 konform
Schutzlackierung Leiterplatte: Nein

UL-Daten

Messkreis L1(+)/L2(-) nach PE1/PE2 (mit Vorschaltgerät RL / RP 5898)

	RL 5898	RP 5898
Max. Spannungsbereich U _N :	AC 0 ... 400 V DC 0 ... 500 V	AC 0 ... 600 V DC 0 ... 600 V

Ausgangsspannung an

L(+)/L(-), VSG1/VSG2:

Max. AC / DC 230 V

Temperaturbereich

Betrieb: - 30 ... + 60 °C

Schaltvermögen:

Pilot duty C300, R300
5A 250Vac
2A 30Vdc

Leiteranschluss:

Nur für 60 °C / 75 °C Kupferleiter
Torque 0.5 Nm

Prüfgrundlage:

ANSI/UL 60947-1, 5th Edition
ANSI/UL 60947-5-1, 3rd Edition
CAN/CSA-C22.2 No. 60947-1-13, 2nd Edition
CAN/CSA-C22.2 No. 60947-5-1-14, 1st Edition



Fehlende technische Daten, die hier nicht explizit angegeben sind, sind aus den allgemein gültigen technischen Daten zu entnehmen.

Standardtypen

RN 5897.12/321/61	AC/DC 24 ... 60 V
Artikelnummer:	0069399
• Hilfsspannung:	AC/DC 24 ... 60 V
RN 5897.12/321/61	AC/DC 100 ... 230 V
Artikelnummer:	0069400
• Hilfsspannung:	AC/DC 100 ... 230 V
• Ausgänge:	1 Wechsler für Pre-Alarm 1 Wechsler für Alarm
• Einstellbereich Pre-Alarm:	1 k Ω ... 500 k Ω
• Einstellbereich Alarm:	1 k Ω ... 500 k Ω
• Mit Modbus RTU-Schnittstelle	
• Mit Anschlussmöglichkeit für Vorschaltgerät RL 5898 bzw. RP 5898	
• Max. Netzableitkapazität:	5 μ F
• Arbeits- oder Ruhestromprinzip	
• Einstellung der Netzanschlussart	
• Baubreite:	52,5 mm

Bestellbeispiel für Varianten

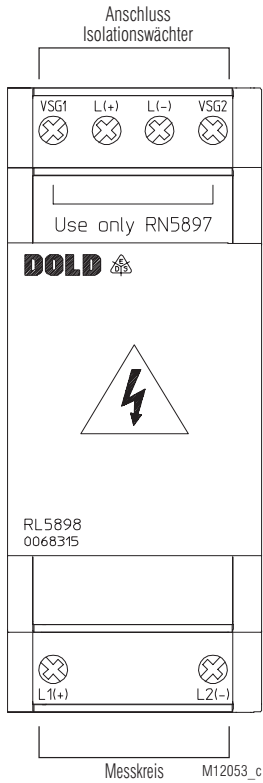
RN 5897	.12	/321	/61	AC/DC 24 ... 60 V	1 k Ω ... 500 k Ω	1 k Ω ... 500 k Ω
						Einstellbereich Pre-Alarm
						Einstellbereich Alarm
						Hilfsspannung
						UL-Zulassung
						Variante, bei Bedarf
						Kontaktbestückung
						Gerätetyp

Zubehör

RL 5898/61

Artikelnummer: 0068315

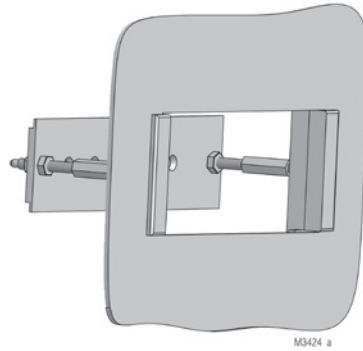
- Vorschaltgerät für RN 5897.12/321
- Erweiterung des Nennspannungsbereichs U_N auf DC 500 V, AC 400 V
- Nettogewicht: Ca. 60 g
- Geräteabmessungen
 - Breite x Höhe x Tiefe: 35 x 90 x 71 mm



Zubehör

Fronttafeleinbausatz

Bestellbezeichnung: KU 4087-150/0056598



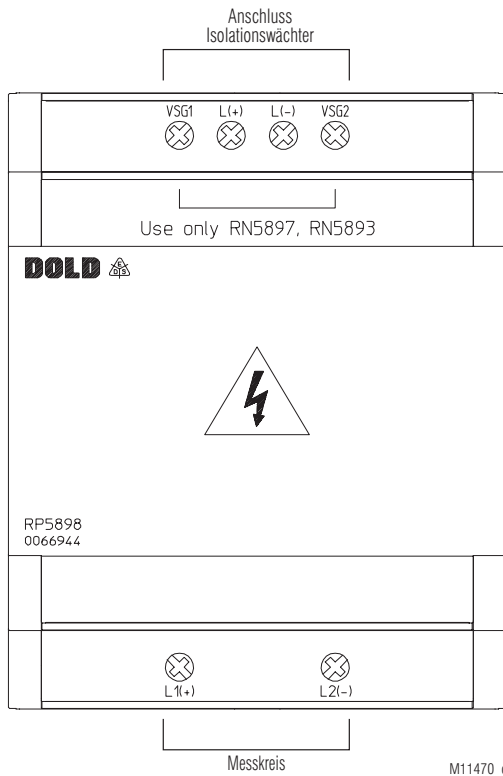
Universell verwendbar für:

- Geräte der R-Serie mit Baubreiten 17,5 bis 105 mm
- Einfache Montage

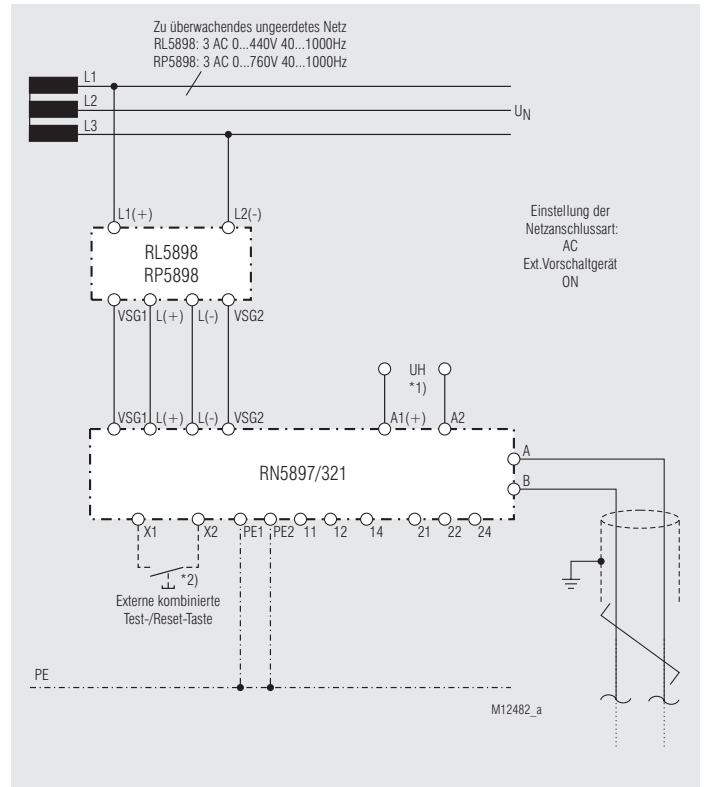
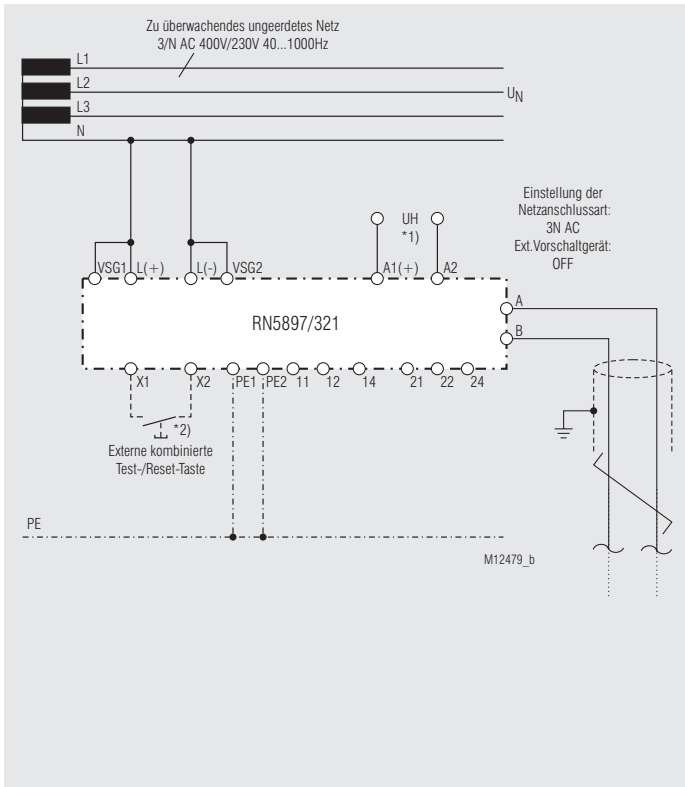
RP 5898/61

Artikelnummer: 0066944

- Vorschaltgerät für RN 5897.12/321
- Erweiterung des Nennspannungsbereichs U_N auf DC 1000 V, AC 690 V
- Nettogewicht: Ca. 110 g
- Geräteabmessungen
 - Breite x Höhe x Tiefe: 70 x 90 x 71 mm



Anschlussbeispiele

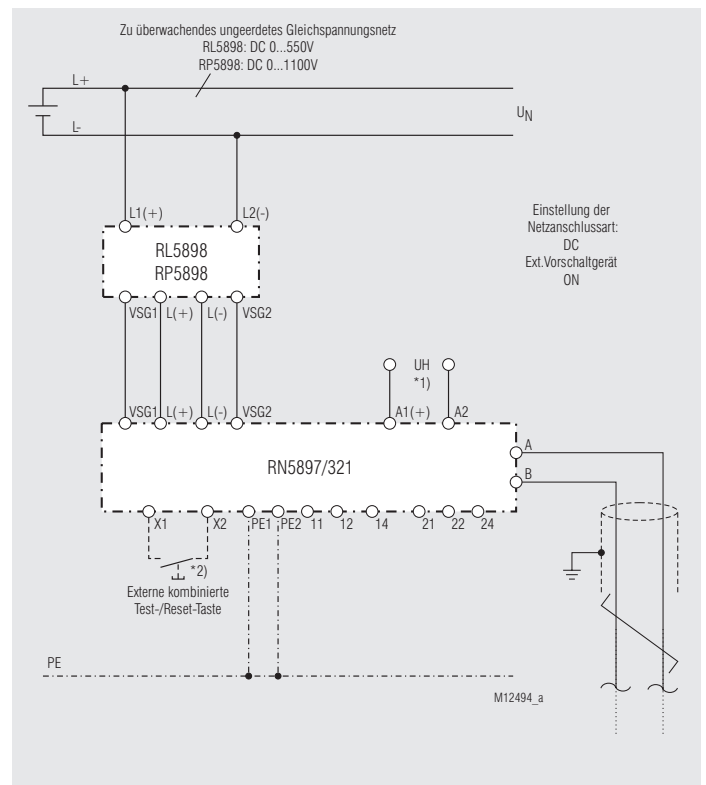
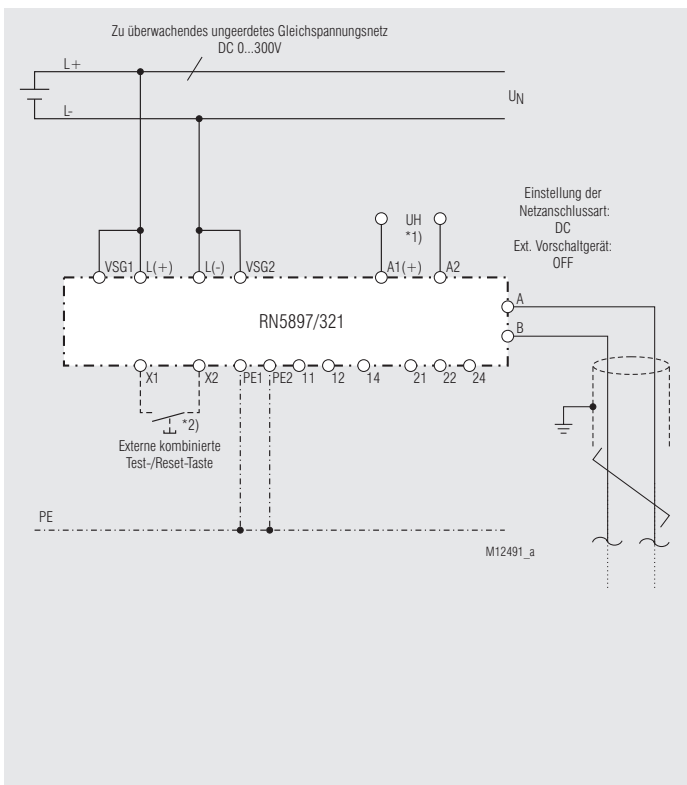
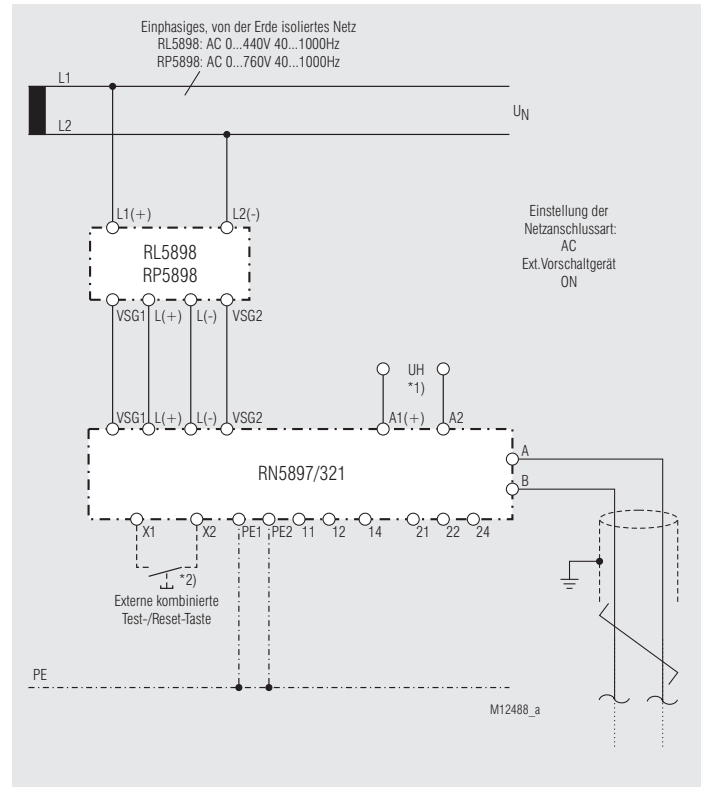
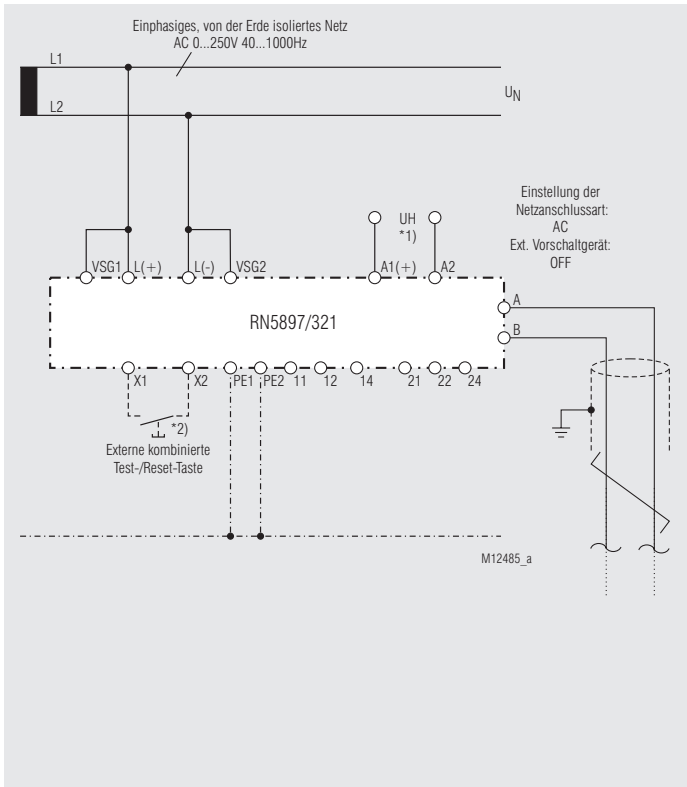


*1) Hilfsspannung U_H (A1(+)/A2) kann auch aus dem zu überwachenden Netz entnommen werden. Dabei ist jedoch der Spannungsbereich der Hilfsspannung zu beachten.

*2) Steuerung X1/X2 für externe kombinierte Test-/Reset-Taste:

- Ansteuerung $1,5 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$: Testfunktion
- Ansteuerung $t < 1,5 \text{ s}$: Resetfunktion
- Ansteuerung $t > 10 \text{ s}$: Messfunktion stoppen

Anschlussbeispiele



*1) Hilfsspannung U_H (A1(+)/A2) kann auch aus dem zu überwachenden Netz entnommen werden. Dabei ist jedoch der Spannungsbereich der Hilfsspannung zu beachten.

*2) Steuereingang X1/X2 für externe kombinierte Test-/Reset-Taste:

- Ansteuerung $1,5 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$: Testfunktion
- Ansteuerung $t < 1,5 \text{ s}$: Resetfunktion
- Ansteuerung $t > 10 \text{ s}$: Messfunktion stoppen

Busschnittstelle

Protokoll Modbus Seriell RTU
Adresse 1 bis 99
Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud
Datenbit 8
Stopbit 2
Parity none

Weitere Informationen zu der Schnittstelle, Verdrahtungsrichtlinien, Geräteidentifikation und Kommunikationsüberwachung finden Sie im separaten Anwenderhandbuch Modbus.

Funktions-Code

Im RN 5893/100 sind folgende Funktions-Codes implementiert:

Funktions-Code	Name
0x01	Read Coils
0x03	Read Holding Register
0x04	Read Input Register
0x05	Write Single Coil
0x06	Write Single Register
0x10	Write Multiple Register

Gerätekonfiguration

Gerätekonfigurationsdaten (Parameter und Einstellwerte ab Register 42001, sowie der Befehl "Werkseinstellung") werden beim Schreiben über Modbus direkt im EEPROM nichtflüchtig abgespeichert. Da die Schreibzyklen eines EEPROMs begrenzt sind, darf der Schreibvorgang mit diesen Registern oder diesem Befehl nicht zyklisch erfolgen.

Coils

Register-Adresse	Protokoll-Adresse	Name	Wertebereich	Initialwert	Bedeutung	Datentyp	Berechtigung
1	0	Reset	0x0000 0xFF00	0x0000	Keine Funktion Fehlerquittierung Gerätefehler	BIT	Schreiben / lesen
2	1	Gerätereset	0x0000 0xFF00	0x0000	Keine Funktion Geräteneustart	BIT	Schreiben / lesen
3	2	Reserviert	0x0000 0xFF00	0x0000	-	BIT	-
4	3	Werkseinstellung	0x0000 0xFF00	0x0000	Keine Funktion Werkseinstellung der Parameter	BIT	Schreiben / lesen
5	4	Geräteselbsttest	0x0000 0xFF00	0x0000	Keine Funktion Selbsttest	BIT	Schreiben / lesen
6	5	Fehlerspeicher Melderelais K1 + K2	0x0000 0xFF00	0x0000	Keine Funktion Fehlerspeicherquittierung Melderelais K1 und K2	BIT	Schreiben / lesen
7	6	Reserviert	0x0000 0xFF00	0x0000	-	BIT	-
8	7	Erweiterter Geräteselbsttest	0x0000 0xFF00	0x0000	Keine Funktion Erweiterter Selbsttest	BIT	Schreiben / lesen
9	8	Unterbrechung Messfunktion	0x0000 0xFF00	0x0000	Messfunktion fortsetzen Messfunktion unterbrechen	BIT	Schreiben / lesen

Parametertabellen

Input Registers

Register-Adresse	Protokoll-Adresse	Name	Wertebereich	Bedeutung	Datentyp	Berechtigung
30001	0	Gerätefehler	0 ... 12	0: Kein Fehler 1: Aderbruch an L(+)/L(-) 2: Aderbruch an PE1/PE2 3: Interner Gerätefehler im Testmodus erkannt 4: Reserviert 9: Kommunikationsfehler Modbus 10: Quersummenfehler EEPROM 11: Interner Kommunikationsfehler 12: Interner Fehler 4	UINT16	Lesen
30002	1	Gerätestatus	0 ... 5	0: Gerät initialisieren 1: Gerät ist bereit und im Messbetrieb 2: Gerät in Errormode 3: Gerät im Selbsttest 4: Gerät im erweiterten Selbsttest 5: Messzyklus gestoppt	UINT16	Lesen
30003	2	Geräteflags	0 ... 3	Bit 0: Melderelais K1 bestromt Bit 1: Melderelais K2 bestromt	UINT16	Lesen

Register-Adresse	Protokoll-Adresse	Name	Wertebereich	Bedeutung	Datentyp	Berechtigung
32001	2000	Isolationswiderstand	0 ... 20000, 65535	In 1/10 kΩ	UINT16	Lesen
32002	2001	Unsymmetrischer Isolationswiderstand	1,2,4	Bit 0: Widerstand ist symmetrisch Bit 1: Unsymmetrisch gegen L+ Bit 2: Unsymmetrisch gegen L-	UINT16	Lesen
32003	2002	Gemessene Netzspannung	5 ... 300, 65535 5 ... 1100, 65535	Ohne VSG in V Wert außerhalb des Messbereichs ($U_N < 5 \text{ V}$ oder $U_N > 300 \text{ V}$) Mit VSG in V Wert außerhalb des Messbereichs ($U_N < 5 \text{ V}$ oder $U_N > 1100 \text{ V}$)	UINT16	Lesen
32004	2003	Gespeicherter minimaler Isolationswiderstand	0 ... 20000, 65535	In 1/10 kΩ	UINT16	Lesen

Parametertabellen

Holding Registers

Register-Adresse	Protokoll-Adresse	Name	Werte-bereich	Initial-wert	Bedeutung	Datentyp	Berechtigung
40001	0	Steuerwort 1	0 ... 65535	0	Bit 0 = Reset Bit 1 = Gerätereset Bit 2 = Reserviert Bit 3 = Werkseinstellungen Bit 4 = Geräteselbsttest Bit 5 = Fehlerspeicherquittierung Melderelais K1 und K2 Bit 6 = Reserviert Bit 7 = erweiterter Geräteselbsttest Bit 8 = Messfunktion unterbrechen	UINT16	Schreiben / lesen
40002	1	Timeout-Freigabe	0 ... 1	0	Bit 0 = Enable	UINT16	Schreiben / lesen
40003	2	Timeoutzeit	100 ... 10000 0 ... 10000	1000	Timeout Wert in ms (schreiben) Timeout Wert in ms (lesen)	UINT16	Schreiben / lesen

Register-Adresse	Protokoll-Adresse	Name	Werte-bereich	Initial-wert	Bedeutung	Datentyp	Berechtigung
42001	2000	Anschluss-überwachung im Messkreis	1,2,4	1	Bit 0 = On Bit 1 = Off Bit 2 = Nur während des Geräteselbsttest	UINT16	Schreiben / lesen
42002	2001	Alarmspeicherung Melderelais K1 + K2	0 ... 1	0	0 = Off 1 = On	UINT16	Schreiben / lesen
42003	2002	Verhalten Melderelais K1 + K2	0 ... 1	0	0 = Ruhestromprinzip 1 = Arbeitsstromprinzip	UINT16	Schreiben / lesen
42004	2003	Netzanschlussart	1,2,4	1	Bit 0 = AC-Netz Bit 1 = DC-Netz Bit 2 = 3N AC-Netz	UINT16	Schreiben / lesen
42005	2004	Reserviert	-	1	-	UINT16	Schreiben / lesen
42006	2005	Ansprechwert Melderelais K1	1 ... 500	500	Ansprechwert Melderelais K1 in kΩ	UINT16	Schreiben / lesen
42007	2006	Ansprechwert Melderelais K2	1 ... 500	500	Ansprechwert Melderelais K2 in kΩ	UINT16	Schreiben / lesen
42008	2007	Vorschaltgerät	1,2	1	Bit 0 = Off Bit 1 = RL 5898 oder RP 5898	UINT16	Schreiben / lesen

