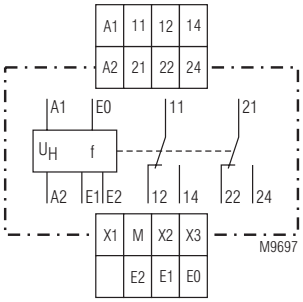
VARIMETER
Netzfrequenzwächter
MK 9143N, MH 9143

0256002

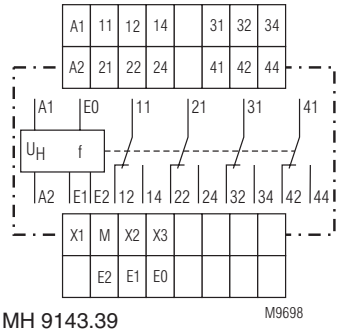
MK 9143N

MH 9143

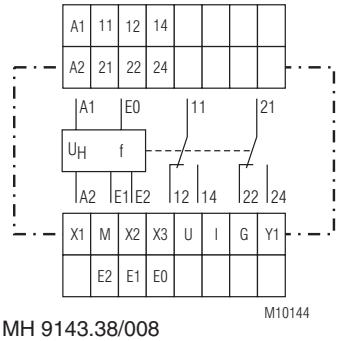
Schaltbilder



MK 9143N.38



MH 9143.39



MH 9143.38/008

- nach IEC / EN 60 255-1
- Überwachung von 50 - und 60 Hz-Stromversorgungen auf Über- und Unterfrequenz
- Überwachung von Eigenerzeugeranlagen und lokalen Stromversorgungen
- präzise Frequenzmessung und schnelle Reaktionszeit
- störfester Messeingang
- getrennt einstellbare Alarmschwellen für Über- und Unterfrequenz mit separaten Relaisausgängen (je 1 oder 2 Wechsler)
- **MK 9143N / MH 9143**:
  - Alarmschwellen genau und reproduzierbar einstellbar durch 10-stufigen Schalter im Bereich von ± 0,1 Hz bis ± 5 Hz zur Sollfrequenz
  - Sollfrequenz umschaltbar 50 oder 60 Hz
  - feste, dem Bereich angepasste Hysterese
  - Zeitverzögerungen für Über- und Unterfrequenzalarm, getrennt einstellbar 0...20 s
  - MK 9143N/400 / MH 9143/400: auf Wunsch auch Ausgangsrelais im „Window“-Modus
- **MH 9143.38/008**: mit galvanisch getrennten Analogausgang sowie 11-stufiger LED-Balkenanzeige für aktuelle Frequenz
- **MK 9143N/600 / MH 9143/600**:
  - Alarmschwellen stufenlos einstellbar im Bereich von je 45...65 Hz
  - Hysterese für Über- und Unterfrequenzschwelle getrennt einstellbar von je 0,5...20 %
  - Funktionsmodus der Ausgangsrelais umschaltbar auf „Window“ (Frequenzfenster)
- Anlaufüberbrückung über Klemmen einschaltbar im Bereich von 0...30 s
- Alarmspeicherung oder Auto-Reset programmierbar über Klemmen
- Ausgangsrelais für Überfrequenzalarm umschaltbar Arbeits- oder Ruhestromprinzip
- Ausgangsrelais für Unterfrequenzalarm Ruhestromprinzip (fällt ab bei Unterfrequenz)
- Universeller Frequenzmesseingang für Spannungen von AC 40...550 V
- Für verschiedene Hilfsspannungen lieferbar
- auf Anfrage ohne Hilfsspannung für Spannungsbereich AC 18...70 oder 70...275 V
- LED-Anzeigen für Hilfsspannung, Eingangsfrequenz, Über- und Unterfrequenzalarm
- Geräte wahlweise in 2 kompakten Bauformen:
  MK 9143N und MK 9143N/600: 2 x 1 Wechsler, Baubreite 22,5 mm
  MH 9143 und MH 9143/600: 2 x 2 Wechsler, Baubreite 45 mm

Zulassungen und Kennzeichen

CE

Anschlussklemmen

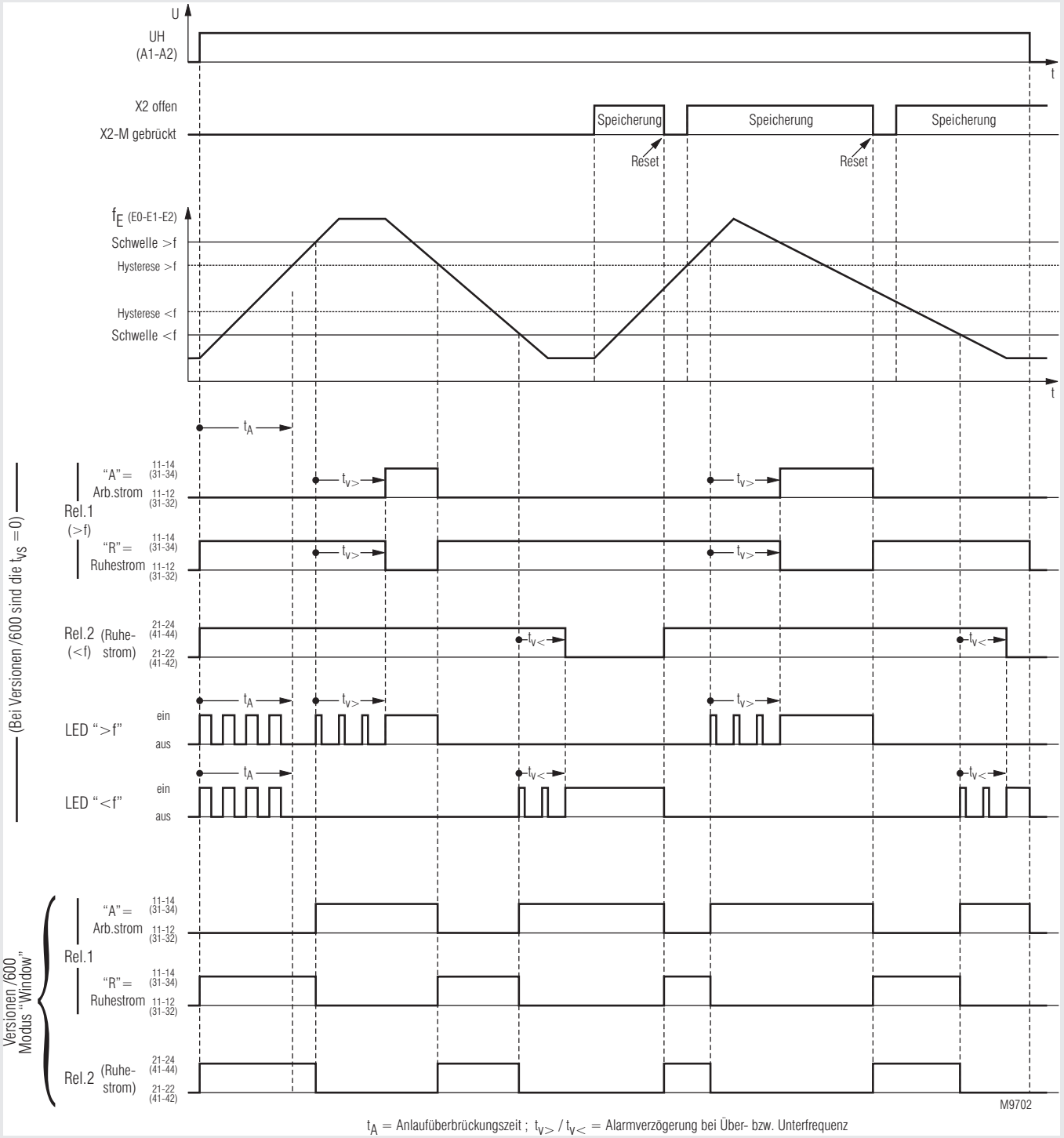
Klemmenbezeichnung	Signalbeschreibung
A1+, A1	+ / L
A2	- / N
E0, E1, E2	Frequenzmesseingang
X1, X2, X3	Programmierklemmen
M	Bezugspunkt Programmierklemmen
U	Analogausgang Spannung
I	Analogausgang Strom
G	Bezugspunkt Analogausgang
Y1	Bereichsfestlegung Analogausgang
11, 12, 14, 21, 22, 24	"Frequenzfehler-Melderelais (2 Wechslerkontakte)"

Anwendungen

Frequenzüberwachung von Eigenerzeugeranlagen und lokalen Stromversorgungen, Überwachung von Generatoren, Stromaggregaten etc.

Alle Angaben in dieser Liste entsprechen dem technischen Stand zum Zeitpunkt der Ausgabe.
Technische Verbesserungen und Änderungen behalten wir uns jederzeit vor.

Funktionsdiagramm



t_A = Anlaufüberbrückungszeit ; $t_{v>}$ / $t_{v<}$ = Alarmverzögerung bei Über- bzw. Unterfrequenz

Aufbau und Wirkungsweise

An die Klemmen A1-A2 ist die Hilfsspannung des Gerätes anzuschließen. (Wenn die Messspannung innerhalb der zulässigen Toleranzen für die Hilfsspannung liegt, kann die Versorgung der Klemmen A1-A2 auch durch die Messspannung erfolgen.)
Die Geräteklemmen E0-E1-E2 bilden den Frequenzmesseingang. Bei niedrigen Messspannungen erfolgt der Anschluss an E1-E0, bei höheren Spannungen an E2-E0 (siehe Abschnitt „Technische Daten“). Die Eingangsfrequenz wird mit den am Gerät eingestellten Schwellen (Alarmwerten) verglichen.
Über- bzw. unterschreitet die Eingangsfrequenz den Alarmwert für die Überfrequenz bzw. Unterfrequenz, so geht (ggf. nach einer eingestellten Verzögerungszeit) das zugeordnete Ausgangsrelais in die Alarm-stellung und die zugehörige gelbe LED „>f“ bzw. „<f“ leuchtet. Geht die Frequenz wieder in den Gutbereich, so ist beim Zurückschalten der Relais in die Gutstellung eine Hysterese wirksam; die zugehörige gelbe LED erlischt.
Ist die Alarmspeicherung aktiviert, so bleibt bei Rückkehr der Frequenz in den Gutbereich das betreffende Ausgangsrelais in Alarmstellung; die zugehörige LED leuchtet weiterhin.
Ein Rücksetzen der Speicherung ist möglich durch Brücken der Geräteklemmen X2-M oder Abschalten der Hilfsspannung.
Bei Ruhestromprinzip ist Gutstellung angezogenes Ausgangsrelais (11-14 etc. geschlossen); bei Arbeitsstromprinzip ist Alarmstellung angezogenes Ausgangsrelais (11-14 etc. geschlossen).

Ist eine Anlaufüberbrückung eingestellt, so läuft nach dem Einschalten der Hilfsspannung des Gerätes zunächst die eingestellte Anlauf-überbrükkungszeit ab. Während dieser Zeit erfolgt keine Frequenz-auswertung, beide gelbe LEDs „>f“ und „<f“ blinken gemeinsam und die Ausgangsrelais bleiben solange in Gutstellung. Durch die Anlaufüberbrückung kann z.B. eine Alarmmeldung während der Anlaufphase eines Generators unterdrückt werden.

Geräteanzeigen

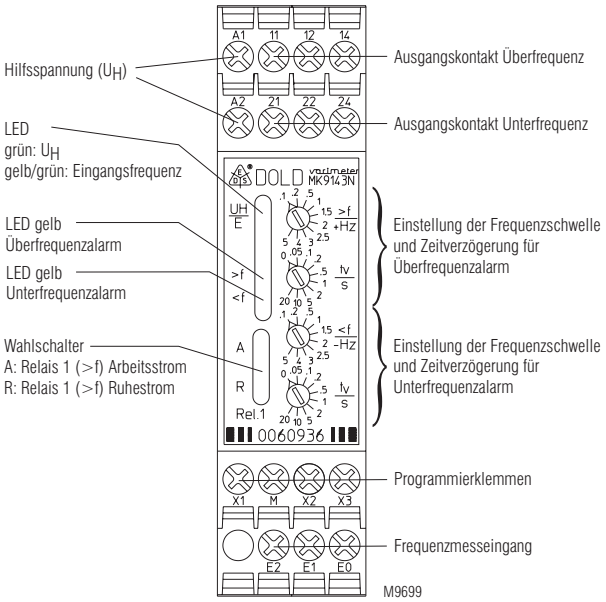
Obere LED „UH/E“: - grünes Licht, wenn nur die Hilfsspannung an A1-A2 anliegt
- gelb-grünes Licht, wenn zusätzlich die Messfrequenz an E0-E1-E2 anliegt

Untere LED „>f“ (gelb): - leuchtet bei Überfrequenz-Alarmzustand; blinkt (mit kurzer Ein-Phase) beim Ablauf einer Alarmverzögerung

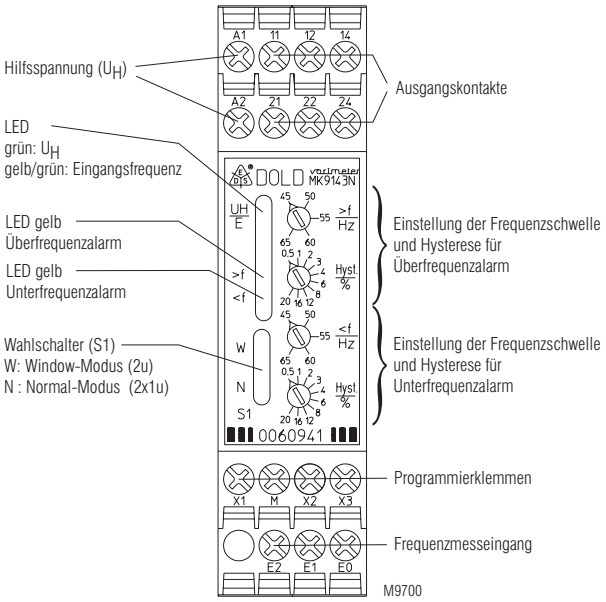
Untere LED „<f“ (gelb): - leuchtet bei Unterfrequenz-Alarmzustand; blinkt (mit kurzer Ein-Phase) beim Ablauf einer Alarmverzögerung

LEDs „>f“ und „<f“: blinken gemeinsam während des Ablaufs der Anlaufüberbrückungszeit

Geräteeinstellung



MK 9143N



MK 9143N/600

Hinweise

Frequenz-Messeingang
Der Standard-Frequenzmesseingang für Wechselspannungen AC 40...550 V ist in 2 Bereiche aufgeteilt (40...150 V an E1-E0 und 150...550 V an E2-E0), um eine bessere Unempfindlichkeit gegen Oberwellen und Störungen zu erzielen. Sollte die Messspannung gerade um den Bereich der Grenze (150 V) variieren, kann noch der untere Bereich benutzt werden, da er bis zu 250 V überlastbar ist.
Für Fälle von Messspannung mit sehr geringer Höhe steht auf Anfrage eine Eingangsoption mit Bereichen von AC 10...280 V (E1-E0) / 20...550 V (E2-E0) zur Verfügung. Allerdings ist dieser Eingang nicht ganz so störunempfindlich wie der Standard-Frequenzmesseingang.
Optische Überwachung auf Anliegen einer genügend hohen Messspannung: Wenn keine oder eine für die Auswertung zu kleine Messspannung an E0-E1-E2 anliegt, leuchtet die obere (Zweifarben-) LED „UH/E“ nur in grüner Farbe. Naturgemäß wird dabei auch immer die Alarmmeldung „Unterfrequenz“ bewirkt.
Wenn die Spannung am Frequenz-Messeingang zur Auswertung genügende Höhe hat, leuchtet die LED „UH/E“ gelb-grün.

Ausgangskontakte (11-12-14, 21-22-24; + 31-32-34, 41-42-44 bei MH 9143.39)
Relais 1 (Kontakte 11-12-14, + 31-32-34 bei MH 9143.39) schaltet bei Überfrequenzalarm, Relais 2 (Kontakte 21-22-24, + 41-42-44 bei MH 9143.39) schaltet bei Unterfrequenzalarm.
Wird bei den Gerätevarianten /600 der Schiebeschalter zur Funktionswahl in Stellung „W“ („Window“-Modus) gebracht, so schalten beide Relais 1 + 2 sowohl bei Über- als auch Unterfrequenzalarm.
Relais 1 kann auf Arbeits- oder Ruhestromprinzip umgeschaltet werden. Relais 2 arbeitet im Ruhestromprinzip.
Die Gerätevariante /400 arbeitet generell im „Window“-Modus (**beide** Relais 1 + 2 schalten **sowohl** bei Über- **als auch** Unterfrequenzalarm). Bei dieser Variante sind beide Ausgangsrelais gemeinsam umschaltbar auf Arbeits- oder Ruhestromprinzip.

Programmierklemmen (M – X1 – X2 – X3):

Achtung! Die Klemmen M-X1-X2-X3 besitzen keine galvanische Trennung vom Messkreis (E0-E1-E2) und sind daher potentialfrei zu beschalten!

M: Gemeinsamer Bezugspunkt (Masse) der Programmierklemmen
X1: Anlaufüberbrückung beim Einschalten von U_H: Durch Verbindung der Klemme X1 mit M über ein Potenziometer oder einen Widerstand (0,25 W) kann die Anlaufüberbrückungszeit in einem Bereich von 0...30 s programmiert werden (siehe Technische Daten). Die Anlaufüberbrückung kann jederzeit sofort beendet werden, indem die Klemmen X1 und M mit einem Schaltkontakt überbrückt werden.
Ist keine Anlaufüberbrückung gewünscht, werden die Klemmen X1-M gebrückt.
X2: Alarmspeicherung bei unbeschalteter Klemme X2; Alarm-Reset bei Betätigung einer zwischen X2 und M angeschlossenen externen Schließer-Taste; nicht speichernd bei Brücke zwischen X2-M.
X3: Umschaltung der Sollfrequenz 50 oder 60 Hz bei MK 9143N und MH 9143;
Umschaltung Arbeits- / Ruhestromprinzip Relais 1 bei MK 9143N/600 und MH 9143/600.

Geräteversion MK 9143N und MH 9143:
Diese Standard-Geräteversion bietet eine besonders genaue Frequenzüberwachung, wie sie z.B. für Eigenerzeugeranlagen erforderlich ist:
- Einstellung der Alarmschwellen für Über- und Unterfrequenz genau und reproduzierbar je in 10 Stufen von + / - 0,1 Hz bis + / - 5 Hz
- Hysterese ist jeweils 1/8 der eingestellten Abweichung von der Sollfrequenz; d.h. beispielsweise: bei Einstellung + oder - 0,1 Hz ist die Hysterese ca. 12 mHz, und bei Einstellung + oder – 4 Hz ist die Hysterese ca. 0,5 Hz
- Getrennte Einstellbarkeit von Alarmverzögerungen für Über- und Unterfrequenz-Schwellen je im Bereich von 0...20 s
- Umschaltung Arbeits- / Ruhestromprinzip von Relais 1 (Überfrequenz) mittels Schiebeschalter („Rel.1“) auf Gerätefront
- Programmierung auf 50 oder 60 Hz Netzfrequenz über Klemme X3:
  X3 offen: Sollfrequenz 50 Hz
  X3 mit M gebrückt: Sollfrequenz 60 Hz

Hinweise

Geräteversion MH 9143.38/008: (45 mm Baubreite)
Identisch mit MK 9143N, jedoch erweitert um eine 11-stufige LED-Balkenanzeige und einen galvanisch getrennten Analogausgang , mit denen die aktuelle Abweichung der Eingangsfrequenz von der Sollfrequenz (50 oder 60 Hz) ausgegeben wird. An Klemme U des Analogausgangs sind 0 ... 10 V, an Klemme I 0 ... 20 mA gegenüber Bezugsklemme G verfügbar. Durch Brücken der Klemme Y1 mit G kann der Ausgang auf 2 ... 10 V bzw. 4 ... 20 mA umgeschaltet werden. Der Mittenwert des Analogbereichs entspricht der Sollfrequenz; dargestellt wird der Bereich ± 10 Hz Abweichung von der Sollfrequenz.

Geräteversion MK 9143N/400 / MH 9143/400
Identisch mit MK 9143N / MH 9143, jedoch arbeiten beide Ausgangsrelais miteinander im „Window“-Modus, und sind mit dem Schiebeschalter gemeinsam umschaltbar auf Arbeits- oder Ruhestromprinzip.

Geräteversion MK 9143N/600 / MH 9143/600
Geeignet für lokale Stromerzeuger wie Aggregate etc., bei denen höhere Frequenztoleranzen erforderlich sind:
- Stufenlose Einstellbarkeit der Alarmschwellen für Über- und Unterfrequenz jeweils in einem weiten Bereich von 45...65 Hz
- Einstellbarkeit von getrennten Hysteresewerten bei Über- und Unterfrequenz für das Rückschalten in den Gutzustand, je im Bereich von 0,5...20 % des jeweiligen Einstellwertes
- Umschaltung des Funktionsmodus der Ausgangsrelais über Schiebeschalter („S1“) auf Gerätefront:
  Stellung „N“: Normal-Modus: Rel. 1 schaltet bei Überfrequenz, Rel. 2 bei Unterfrequenz
  Stellung „W“: Window-Modus: Rel. 1 + 2 schalten beide sowohl bei Überfrequenz als auch bei Unterfrequenz
- Programmierung Arbeits- oder Ruhestromprinzip von Relais 1 über Klemme X3:
  X3 offen: Ruhestromprinzip für Relais 1
  X3 mit M gebrückt: Arbeitsstromprinzip für Relais 1

Einstellhilfe für Anlaufüberbrückungszeit und Alarmverzögerung

Während des Ablaufs der Anlaufüberbrückungszeit (und Alarmver-zögerung, bei MK 9143N und MH 9143) blinken die jeweiligen gelben LEDs „>f“ bzw. „<f“ mit einer Frequenz von 2 Hz. Um eine bestimmte Verzögerung in Sekunden einzustellen, kann die Anzahl der Blinkperioden als Einstellhilfe verwendet werden: Anzahl der Blinkperioden geteilt durch 2 = Verzögerungszeit in Sekunden.

Technische Daten

Messeingang (E0-E1-E2)

Spannungsbereich
E0-E1: AC 40 ... 150 V,
E0-E2: AC 150 ... 550 V
Eingangswiderstand
E0-E1: ca. 170 kΩ
E0-E2: ca. 640 kΩ
Galvanische Trennung: Frequenz-Messeingang zu Hilfsspannung und Ausgangskontakten

Reaktionszeit der Frequenzüberwachung: typ. 60 ms (bei Einstellung der Alarmverzögerung auf 0)

Zeit vom Einschalten der Hilfsspannung bis zur Messbereitschaft: ca. 0,4 s (bei Einstellung der Anlaufüberbrückungszeit auf 0)

Anlaufüberbrückungszeit: einstellbar von 0 ... 30 s über Widerstand / Poti zwischen Klemme X1 und M:

R / kΩ:	0	4,7	12	22	39	56	100	180	390	∞
t_{Anl} / s:	0	0,5	1	2	4	6	10	15	20	100

Einstellung der Ansprechwerte (Frequenzschwellen für Alarm)
MK 9143N, MH 9143: 10 diskrete Stufen als Abweichung von der Sollfrequenz

Überfrequenz:	+0,1	+0,2	+0,5	+1	+1,5	+2	+2,5	+3	+4	+5	Hz
Unterfrequenz:	-0,1	-0,2	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5	-3	-4	-5	Hz

Sollfrequenz: 50 oder 60 Hz, wählbar durch Beschaltung der Klemme X3

Genauigkeit der Frequenzschwellen: besser als 200 ppm (0,02 %)

Technische Daten

Hilfsspannungs- und Temperatureinfluss: weniger als 200 ppm (< 0,02 %)
Hysterese: 1/8 der eingestellten Abweichung von der Sollfrequenz
Zeitverzögerung: getrennt einstellbar für Über- und Unterfrequenzalarm: 0 ... 20 s stufenlos an logarithmisch geteilter Skala
Einstellung der Ansprechwerte (Frequenzschwellen für Alarm)
MK 9143N/600, MH 9143/600: stufenlos einstellbar, getrennt für Über- und Unterfrequenzalarm: je 45 ... 65 Hz
Einstellgenauigkeit: ca. 1 Hz
Hysterese: stufenlos einstellbar, getrennt für Über- und Unterfrequenzalarm: je 0,5 ... 20 % der eingestellten Alarmschwelle
Stabilität der eingestellen Schwellen bei Variation der Hilfsspannung und der Temperatur: ± 0,2 Hz

Hilfskreis

Hilfsspannung U_H
(galvanisch getrennt): AC 115, 230, 400 V
DC 12, 24, 48 V
AC/DC 24 ... 60, 110 ... 230 V (nur bei MH-Bauform möglich)
Spannungsbereich:
AC: 0,8 ... 1,1 U_H
DC: 0,9 ... 1,2 U_H
AC/DC: 0,75 ... 1,2 U_H
Frequenzbereich
AC: 45 ... 440 Hz
Nennverbrauch:
AC: ca. 4 VA
DC: ca. 2 W

Ausgang 11-12-14, 21-22-24; + 31-32-34, 41-42-44 bei MH 9143.39

Kontaktbestückung
MK 9143N.38, MK 9143.38/600: 2 x 1 Wechsler, je 1 für Über- und Unterfrequenzalarm
MH 9143.39, MH 9143.39/600: 2 x 2 Wechsler, je 2 für Über- und Unterfrequenzalarm
Thermischer Strom I_{th}: 4 A
Schaltvermögen

nach AC 15		
Schließer:	3 A / AC 230 V	IEC/EN 60 947-5-1
Öffner:	1 A / AC 230 V	IEC/EN 60 947-5-1
nach DC 13		
Schließer:	1 A / DC 24 V	IEC/EN 60 947-5-1
Öffner:	1 A / DC 24 V	IEC/EN 60 947-5-1

Elektrische Lebensdauer
nach AC 15 bei 1 A, AC 230 V: $1,5 \times 10^5$ Schaltsp. IEC/EN 60 947-5-1
Kurzschlussfestigkeit
max. Schmelzsicherung: 4 A gL IEC/EN 60 947-5-1
Mechanische Lebensdauer: 30×10^6 Schaltspiele

Analogausgang bei MH 9143.38/008

galvanische Trennung AC 3750 V
zu Hilfs-, Mess- und Ausgangskreis
Klemme U(+) / G(-): 0 ... 5 ... 10 V, max. 10 mA
Klemme I (+) / G(-): 0 ... 10 ... 20 mA, max. Bürde 500 Ω
Umschaltbar auf 2 ... 6 ... 10 V / 4 ... 12 ... 20 mA durch Brücken der Klemme Y1 mit G.
Bereich der Analogausgabe: ± 10 Hz Abweichung von der Sollfrequenz

Technische Daten

Allgemeine Daten

Nennbetriebsart: Dauerbetrieb
Temperaturbereich
Betrieb: - 20 ... + 60°C
Lagerung: - 25 ... + 60°C
Betriebshöhe: < 2.000 m
Luft- und Kriechstrecken
Bemessungsstoßspannung / Verschmutzungsgrad:

Ausgang zu Messkreis:	4 kV / 2	IEC 60 664-1
Ausgang zu Hilfskreis:	4 kV / 2	IEC 60 664-1
Ausgang zu Ausgang:	4 kV / 2	IEC 60 664-1
Hilfskreis zu Messeingang:	4 kV / 2	IEC 60 664-1

Programmierklemmen
M-X1-X2-X3: keine galv. Trennung zum Messkreis
EMV

Statische Entladung (ESD):	8 kV (Luftentladung)	IEC/EN 61 000-4-2
HF-Einstrahlung		
80 MHz ... 1 GHz:	10 V / m	IEC/EN 61 000-4-3
1 GHz ... 2,7 GHz:	3 V / m	IEC/EN 61 000-4-3
Schnelle Transienten:	4 kV	IEC/EN 61 000-4-4
Stoßspannungen (Surge) zwischen		
Versorgunsleitungen:	1 kV	IEC/EN 61 000-4-5
zwischen Leitung und Erde:	2 kV	IEC/EN 61 000-4-5
HF-leitungsgeführt:	30 V	IEC/EN 61 000-4-6
Funkentstörung:	Grenzwert Klasse B	EN 55 011

Schutzart

Gehäuse:	IP 40	IEC/EN 60 529
Klemmen:	IP 20	IEC/EN 60 529

Gehäuse: Thermoplast mit V0-Verhalten nach UL Subjekt 94
Rüttelfestigkeit: Amplitude 0,35 mm Frequenz 10 ... 55 Hz IEC/EN 60 068-2-6
Klimafestigkeit: 20 / 060 / 04 IEC/EN 60 068-1
Klemmenbezeichnung: EN 50 005
Leiteranschluss
Anschlussquerschnitt: 1 x 4 mm^2 massiv oder
2 x 1,5 mm^2 massiv oder
1 x 2,5 mm^2 Litze mit Hülse DIN 46 228-1/-2/-3/-4 oder
2 x 1,5 mm^2 Litze mit Hülse DIN 46 228-1/-2/-3/
Abisolierlänge: 8 mm
Leiterbefestigung: unverlierbare Plus-Minus-Klemmenschrauben M 3,5; Kastenklemmen mit selbstabhebendem Drahtschutz
Anzugsdrehmoment: 0,8 Nm
Schnellbefestigung: Hutschiene IEC/EN 60 715
Nettogewicht:
MK 9143N, MK 9143/600: ca. 210 g
MH 9143, MH 9143/600: ca. 295 g
MH 9143.38/008: ca. 350 g

Geräteabmessungen

Breite x Höhe x Tiefe:
MK 9143N, MK 9143/600: 22,5 x 90 x 97 mm
MH 9143, MH 9143/600: 45 x 90 x 97 mm

Standardtype

MK 9143N.38 + / - 5 Hz U_H AC 230 V
Artikelnummer: 0060936

- je 1 Wechsler für Über- und Unterfrequenz
- Hilfsspannung U_H: AC 230 V
- Frequenzmesseingang: AC 40...150 / 150...550 V
- Über- und Unterfrequenzschwellen je in 10 Stufen von + / - 0,1 bis + / - 5 Hz einstellbar
- umschaltbare Sollfrequenz: 50 / 60 Hz
- Alarmverzögerung bei Über- und Unterfrequenz separat einstellbar je 0...20 s
- Anlaufüberbrückung: programmierbar von 0...30 s
- Alarmspeicherung / Auto-Reset wählbar
- Baubreite: 22,5 mm

Varianten

MK 9143N.38/400: wie MK 9143N.38, jedoch mit Ausgangsrelais im "Window"-Modus

MK 9143N.38/600:
- Über- und Unterfrequenzschwellen je stufenlos einstellbar 45 ... 65 Hz
- ohne Zeitverzögerung
- Hysterese bei Über- und Unterfrequenz je einstellbar von 0,5 ... 20 %
- Funktionsmodus der Ausgangsrelais umschaltbar auf "Window"

MK 9143N.38/801: wie /600, jedoch mit fester Alarmverzögerung bei Über- und Unterfrequenz von 100 ms

MH 9143.38/008: wie MK 9143N.38, jedoch mit galvanisch getrenntem Analogausgang (Strom/Spannung) und 11-stufiger LED-Balkenanzeige Baubreite: 45 mm

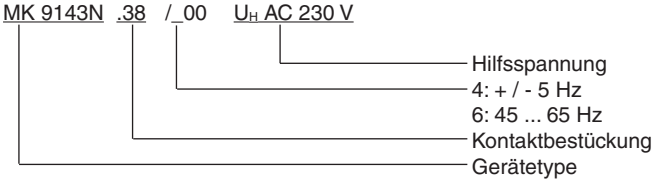
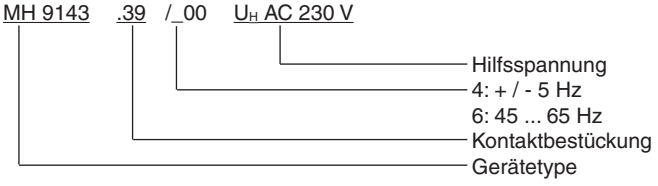
MH 9143.39: wie MK 9143N.38, jedoch mit je 2 Wechslern für Über- und Unterfrequenz; Baubreite 45 mm

MH 9143.39/400: wie MK 9143N.38/400, jedoch mit je 2 Wechslern für Über- und Unterfrequenz; Baubreite 45 mm

MH 9143.39/600: wie MK 9143N.38/600, jedoch mit je 2 Wechslern für Über- und Unterfrequenz; Baubreite 45 mm

Bestellbeispiele für Varianten

MK 9143N .38 /_00 U_H AC 230 V



MH 9143 .39 /_00 U_H AC 230 V