



MS-986

Benutzerhandbuch

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen	8
1.1. Beschreibung des Treibers	8
1.2. Liste der Ein- und Ausgänge	8
1.3. Sprachversionen	9
2. Informationen über die Sicherheit	10
3. Anschlussbeschreibung	11
4. Benutzeroberfläche	15
4.1. Vorderseite des Treibers	15
5. Grafische Benutzeroberfläche	16
5.1. Hauptansicht	16
5.2. Symbol für den Verdichterstatus	16
5.3. Fehler- und Warnsymbole	17
5.4. Balkendiagramm	17
5.5. Navigation in der grafischen Benutzeroberfläche	17
5.5.1. Navigation in der Hauptansicht	18
5.5.2. Grundlegende Arten von Menüs	19
5.5.3. Seitenleiste	19
5.5.4. Anmeldebildschirm	20
5.5.5. Konfiguration der Parameter	21
5.5.6. Bildschirmmeldungen	23
5.6. Hauptmenü	23
5.6.1. Parameter suchen	24
5.6.2. Informationen	25
5.6.3. Sensoren	25
5.6.4. Zähler	26
5.6.5. Ereignisse	27
5.6.6. Statistiken	27
6. Benutzereinstellungen	29
6.1. Einstellen der Display-Helligkeit	29
6.2. Konfiguration des Bildschirmschoners	29
6.3. Konfiguration der Empfindlichkeit der Balkenanzeige	30
6.4. Genauigkeit der Druckanzeige	30
6.5. Einheiten	30
6.6. Sprache des Reglers	30
6.7. Einstellungen von Datum und Uhrzeit	31
6.8. Name des Verdichters	31
7. Benutzer-Parameter	32
7.1. Ändern des Benutzerpassworts	35
8. Betriebsalgorithmus	36
8.1. Diagramm des Stern-Dreieck-Anlaufalgorithmus	36
8.1.1. Zeitparameter für den Verdichterbetrieb	37

8.2.	Algorithmusdiagramm für die Wechselrichterkonfiguration	38
8.2.1.	Betriebszeitparameter des Kompressors	39
8.2.2.	PID-Regler	40
8.2.3.	Druck-Sollwert	40
8.3.	Diagramm des Arbeitsalgorithmus in der Directstartkonfiguration	41
8.3.1.	Zeitparameter für den Verdichterbetrieb	41
8.4.	Leerlauf	42
8.5.	Methode der Dekompressionssteuerung	42
9.	Kompressor- und Controller-Betriebseinstellungen	43
9.1.	Betriebsarten	43
9.1.1.	Automatikmodus (AUTO)	43
9.1.2.	Adaptiver Leerlauf (AutoTlse)	43
9.1.3.	Kontinuierlicher Modus (CONST)	44
9.2.	Fernbedienungsmodi	44
9.2.1.	Lokaler Steuermodus (LOCAL)	44
9.2.2.	NET-Netzwerkmodus	44
9.2.3.	REM-Fernsteuerungsmodus	45
9.2.4.	Konfigurieren des REM-Fernbetriebs	45
9.2.5.	RVM-Fernsteuerungsmodus	45
9.2.6.	Konfiguration des RVM-Fernbetriebs	45
9.2.7.	Fernstartfunktion	46
9.2.8.	Konfiguration der Fernstartfunktion	46
9.2.9.	Unterschiede zwischen REM- und RVM-Fernbetrieb und der Fernstart-Stopp-Funktion	46
10.	Andere Funktionen	47
10.1.	Lüfterfunktion (Kompressorkühlung)	47
10.2.	Luftentfeuchterfunktion	47
10.3.	Funktion des Kondensatableiters	47
10.3.1.	Konfiguration der Funktion des Kondensatableiters	48
10.4.	Auto-Neustart-Funktion	48
10.4.1.	Konfiguration der Auto-Neustart-Funktion	48
10.5.	Heizungsfunktion	48
10.5.1.	Heizung 1	49
10.5.2.	Heizung 2	49
10.5.3.	Aufwärmen mit Leerlauf	49
10.6.	Temperaturschaltfunktion	49
10.7.	Einstellungen wiederherstellen und speichern	50
11.	Diagnosefunktionen	51
11.1.	Sicherheitsventiltest	51
12.	Servicezähler	52
12.1.	Neustart der Servicezähler	53
13.	Statistik	53
13.1.	Verbrauchsstatistik	53
13.2.	Diagramme	54

14. Arbeitsplanung	55
14.1. Konfiguration eines einmaligen Ereignisses	55
14.2. Konfiguration eines zyklischen Ereignisses	56
14.3. Arbeitsplanungsalgorithmus	57
15. Netzwerkbetrieb	58
15.1. Ansicht Netzwerkbetrieb	58
15.2. Starten des Netzwerkbetriebs und Ändern der Einstellungen von Slave-Reglern	58
15.3. Fehler und Ereignisse im Netzbetrieb	59
15.4. Sequentieller Betriebsalgorithmus (SEQ)	59
15.5. Algorithmus für Kaskadenbetrieb (CAS)	60
15.6. Konfiguration des Hauptreglers	60
15.7. Slave-Regler-Konfiguration	63
16. Webserver (Visualisierungssystem)	65
16.1. Webserver - Beschreibung der grafischen Oberfläche	65
16.2. Webserver - Desktop MS-986	66
16.3. Webserver - Sensoren	67
16.4. Webserver - Diagramme	68
16.5. Webserver - Verbrauch	68
16.6. Webserver - Meldungen	68
16.7. Webserver - Servicezähler	68
16.8. Webserver - Geplante Arbeit	68
16.9. Webserver - Informationen	69
16.10. Verbindung zum Webserver starten und konfigurieren	69
17. Warnungen und Fehler	71
17.1. MS-986 Treiberwarnungen	71
17.2. DANFOSS-Wechselrichter-Warnungen	74
17.3. YASKAWA-Wechselrichter-Warnungen	75
17.4. Warnungen zum Delta-Wechselrichter	75
17.5. Fehler	78
17.6. DANFOSS-Wechselrichter-Fehler	80
17.7. YASKAWA-Wechselrichter-Fehler	80
17.8. Delta-Wechselrichter-Fehler	81
18. Technische Daten	85
18.1. Elektrische Parameter	85
18.2. Mechanische Parameter	85
18.3. Arbeitsbedingungen	85
19. Abmessungen des Reglers	87

Tabellenverzeichnis

1	Pinout-Beschreibung der Digitalausgänge (DIGITAL OUTPUTS)	12
2	Pinout-Beschreibung der Digitaleingänge (DIGITAL INPUTS)	12
3	Beschreibung der Pinbelegung des RS-485-Anschlusses	12

4	Beschreibung der Pinbelegung des RS-485-ISO-Anschlusses	12
5	Beschreibung der Versorgungsanschlüsse (POWER)	13
6	Pinout-Beschreibung der Analogausgänge (ANALOG OUTPUTS)	13
7	Pinout-Beschreibung der Analogeingänge (ANALOG INPUTS)	13
8	Pinout-Beschreibung der RTD-Analogeingänge (TEMPERATURE INPUTS)	13
9	Beschreibung der Pins der Kommunikationsanschlüsse	13
9	Beschreibung der Pins der Kommunikationsanschlüsse	14
10	Beschreibung des Diodenbetriebs	15
11	Beschreibung der Bedienung der Tasten	15
14	Nummern der Benutzerparameter	24
15	Parameter aus der Registerkarte „Verbrauch“	27
15	Parameter aus der Registerkarte „Verbrauch“	28
16	Liste der Benutzerparameter	32
16	Liste der Benutzerparameter	33
16	Liste der Benutzerparameter	34
16	Liste der Benutzerparameter	35
17	Liste der Zeitparameter für den Verdichterbetrieb	37
17	Liste der Zeitparameter für den Verdichterbetrieb	38
18	Liste der Zeitparameter des Verdichters	39
19	Liste der Zeitparameter des Verdichters	42
20	Parameter auf der Registerkarte "Verbrauch"	53
21	Warnungen	71
21	Warnungen	72
21	Warnungen	73
21	Warnungen	74
22	Wechselrichter-Warnungen	74
22	Wechselrichter-Warnungen	75
23	Wechselrichter-Warnungen	75
24	Wechselrichter-Warnungen	75
24	Wechselrichter-Warnungen	76
24	Wechselrichter-Warnungen	77
24	Wechselrichter-Warnungen	78
25	Fehler	78
25	Fehler	79
26	Wechselrichter-Fehler	80
27	Wechselrichter-Fehler	80
27	Wechselrichter-Fehler	81
28	Wechselrichter-Fehler	81
28	Wechselrichter-Fehler	82
28	Wechselrichter-Fehler	83
28	Wechselrichter-Fehler	84
29	Liste der elektrischen Parameter	85
30	Mechanische Parameter	85

31	Zulässige Arbeitsbedingungen	85
----	--	----

Abbildungsverzeichnis

1	Elektrische Anschlüsse der Steuerung MS-986	11
2	Kommunikationsanschlüsse des MS-986 -Treibers (Seitenwand des Gehäuses))	11
3	Vorderseite des MS-986Treibers	15
4	Hauptansicht in Abschnitte unterteilt	16
5	Registerkarte „Aktive Warnungen und Fehler“	18
6	Hauptmenü-Symbol	18
7	Das Hauptmenü des MS-986-Treibers	19
8	Beispiel für Menüs mit Pfeilen zur Navigation (links) und einer Liste zum Blättern (rechts) . . .	19
9	Seitenleiste mit Symbolen für Netzwerkdruck, Fehler und Warnungen	20
10	Auswahl der Zugriffsebene	20
11	Autorisierungsbildschirm	21
12	Kacheln mit Parameter-Untergruppen am Beispiel der Betriebsparameter	21
13	Parameterkacheln mit einem Beispiel für eine Untergruppe der Konfigurationsparameter für den Netzbetrieb	22
14	Bildschirmtastatur am Beispiel der minimalen Öltemperatur zum Starten	22
15	Ein Beispiel für eine einfache Liste (links) und eine erweiterte Liste (rechts)	23
16	Beispiel für eine Bildschirmmeldung	23
17	Hauptmenü	24
18	Menü für die Suche nach Benutzerparametern	24
19	Sensormenü 1 / 2.	26
20	Registerkarte SServicezähler	27
21	Registerkarte Ereignisse	27
22	Registerkarte Verbrauch	28
23	Diagramm des Netzdrucks	29
24	Motorsteuerungsalgorithmus	36
25	Ansicht des Menüs mit den Einstellungen der Zeitparameter für die Stern-Dreieck-Konfiguration	37
26	Algorithmus für die Motorsteuerung	38
27	Menüansicht mit Zeitparametereinstellungen für die Umrichterkonfiguration	39
28	Einstellungen des Netzdrucks	40
29	Motorsteuerungsalgorithmus	41
30	Ansicht des Menüs mit den Zeitparametereinstellungen für die Direktstartkonfiguration	42
31	Ansicht des Bildschirms mit Wiederherstellung der Einstellungen auf Benutzerebene	50
32	Warnung vor dem Überschreiben von Benutzereinstellungen	50
33	Ansicht des Controller-Bildschirms auf der Registerkarte „Manuelle Steuerung des Y-Ventils“ .	51
34	Warnung vor Beginn des Sicherheitsventiltests	51
35	Registerkarte SServicezähler	52
36	Registerkarte Verbrauch.	54
37	Netzdruckdiagramm	54
38	Registerkarte „Arbeitsplanung“ und Beispielliste der Ereignisse	55
39	Beispiel für die Konfiguration eines einmaligen Ereignisses	56

40	Beispiel für die Konfiguration eines zyklischen Ereignisses	56
41	Netzwerkbetriebsansicht	58
42	Menü zur Konfiguration des RS-485-Anschlusses	61
43	Konfigurationsmenü für den Netzbetrieb 1/3	62
44	Konfigurationsmenü für den Netzbetrieb 2/3	62
45	Konfigurationsmenü für den Netzbetrieb 3/3	62
46	Menü Netzbetrieb	63
47	Slave-Verdichter-Konfigurationsmenü 1	63
48	Menü zur Konfiguration des RS-485-Anschlusses	64
49	Menü zur Konfiguration des Fernsteuerungsmodus	64
50	Navigationsseitenleiste des Webservers	66
51	Webserver Desktop-Ansicht	66
52	Webserver Desktop-Ansicht	67
53	IP-Adresskonfigurationsmenü	69
54	Registerkarte „Informationen“ mit sichtbarer IP- und MAC-Adresse	70
55	Zeichnung des Reglergehäuses MS-986	87

1. Allgemeine Informationen

1.1. Beschreibung des Treibers

MS-986 ist ein spezieller Treiber für Kompressoren bis zu 500 kW. Der Treiber kann mit Kompressoren arbeiten, die in Stern-Dreieck-Konfiguration arbeiten oder mit einem Wechselrichter ausgestattet sind.

Merkmale des Treibers:

- 4,3" Touchscreen-Display
- Eingebauter Webserver
- Graphische Darstellung der wichtigsten Leistungsparameter des Kompressors und Erstellung von Statistiken
- Überwachungsfunktion: Netzdruck, Öldruck, Öltemperatur, Motortemperatur, Lufttemperatur, Motorstromaufnahme und Taupunkt
- Betrieb von Ölvorwärmer, Luftentfeuchter und Kondensatableiter
- Frei konfigurierbare Ein- und -ausgänge des Treibers
- Automatische Wiederanlauf-Funktion
- Wechselrichter-Steuerung über Modbus RTU-Protokoll (Auswahl zwischen Standardwechselrichtern von Yaskawa, Danfoss und Delta)
- Stern-Dreieck- oder Direktstart (für Kompressoren ohne Wechselrichter)
- Analoge Wechselrichter-Steuerung möglich
- Service- und Benutzerparametermenüs mit Zugriffskontrolle
- Service- und Laufzeitähler
- Netzwerkbetrieb für bis zu 6 Kompressoren
- Fernsteuerung (über digitalen Eingang)
- Betriebsplanung durch zyklische und einmalige Ereignisse, insgesamt bis zu 28 Ereignisse
- Software-Update über USB-Anschluss möglich

1.2. Liste der Ein- und Ausgänge

1. Der Treiber ist mit 4 RTD-Eingängen zur Bedienung von Widerstandstemperatursensoren ausgestattet und kann jeden der Eingänge unabhängig auf den ausgewählten Sensor (PT100, PT1000, KTY84, PTC) konfigurieren. Unter Verwendung von RTD-Temperatureingängen kann der Treiber die folgenden Parameter steuern:
 - Öltemperatur
 - Motortemperatur
 - Kompressor-Ausgangslufttemperatur
 - Umgebungstemperatur
2. Der Treiber ist mit 3 analogen Eingängen ausgestattet, um 4-20-mA-Sensoren zu unterstützen. Der Messbereich kann aus der Treiber-Ebene konfiguriert werden. Die unterstützten Parameter sind:
 - Netzdruck
 - Öldruck
 - Taupunktsensor
 - Druck der Öleinspritzung
 - ΔP des Abscheiders
3. Der Treiber verfügt über 1 analogen Eingang zur Unterstützung des Stromwandlers im 5A-Standard. Der Primärwicklungsstrom kann von der Treiber-Ebene aus frei konfiguriert werden.

4. Der Treiber ist mit 8 Digitaleingängen zur Handhabung von Sensoren oder Binärsignalen ausgestattet, mit der Möglichkeit, die Standardlogik (normalerweise offen/normalerweise geschlossen) für jeden Eingang unabhängig zu konfigurieren. Unterstützte Sensoren oder Signale sind:

- Saugsensor
- Entfeuchter bereit
- Fern-Start-Stopp
- Fernsignal zum Laden und Entladen
- Bereitschaftszustand
- Not-Halt
- Asymmetrie der Phasenleistung
- Phasenfolgefehlersignal
- Temperatursicherung-Fehlersignal
- Luftfilter-Fehlersignal
- Ölfilter-Fehlersignal
- Separator-Fehlersignal
- Lüfter-Fehlersignal
- Wechselrichter-Fehlersignal

5. Der Treiber ist mit 9 konfigurierbaren digitalen (Relais-)Ausgängen ausgestattet, darunter:

- 4 Ausgänge mit gemeinsamem Potential
- 4 Ausgänge mit unabhängigem Potential
- 1 NO/NC-Ausgang mit unabhängigem Potential

Die Funktionen, die für jeden der Ausgänge konfiguriert werden können, sind:

- Hauptenergie
- Stern
- Dreieck
- Y-Ventil
- Kondensatableiter
- Start-Stopp-Signal für den Wechselrichter
- Lüfter
- Luftentfeuchter
- Heizung 1
- Heizung 2
- Warnung
- Fehler
- Warnungs- oder Fehlerstatus
- Bereit
- Läuft
- Kompression
- Überprüfung
- Warnung vor hohem Taupunkt
- Warnung vor niedrigem Taupunkt

6. Der Treiber ist mit 2 USB-Anschlüssen und 1 Ethernet-Anschluss ausgestattet

1.3. Sprachversionen

Der MS-986-Treiber hat 4 Sprachversionen:

- Polnisch
- Englisch
- Deutsch
- Russisch

Andere Sprachversionen können in Absprache mit dem Hersteller der Steuerung erstellt werden.

2. Informationen über die Sicherheit



Lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme des Treibers die Bedienungsanleitung und die Garantiebedingungen. Bei unsachgemäßer Montage und Betrieb entgegen der Anleitung erlischt die Garantie.



Alle Anschluss- und Montagearbeiten müssen im spannungslosen Zustand durchgeführt werden.



Installationsarbeiten sollten von einem autorisierten Service oder autorisiertem Personal durchgeführt werden.



Zur Einhaltung der Sicherheitsnormen sollte die PE-Klemme des Treibers mit dem PE-Schutzleiter verbunden werden.



Der Betrieb des Treibers ohne montiertes Gehäuse ist nicht zulässig, da dies zu Stromschlägen führen kann.



Wenn der Treiber mit Wasser überschwemmt oder bei übermäßiger Feuchtigkeit betrieben wird, kann sie beschädigt werden.



Vor der Inbetriebnahme ist der korrekte Anschluss gemäß dem Anschlussplan in der Betriebsanleitung zu überprüfen.



Prüfen Sie vor Inbetriebnahme des Treibers, ob die Versorgungsspannung den im Handbuch angegebenen Anforderungen entspricht.



Eventuelle Reparaturen dürfen nur vom Herstellerservice durchgeführt werden. Reparaturen, die von einer nicht autorisierten Person durchgeführt werden, führen zum Erlöschen der Garantie.

3. Anschlussbeschreibung

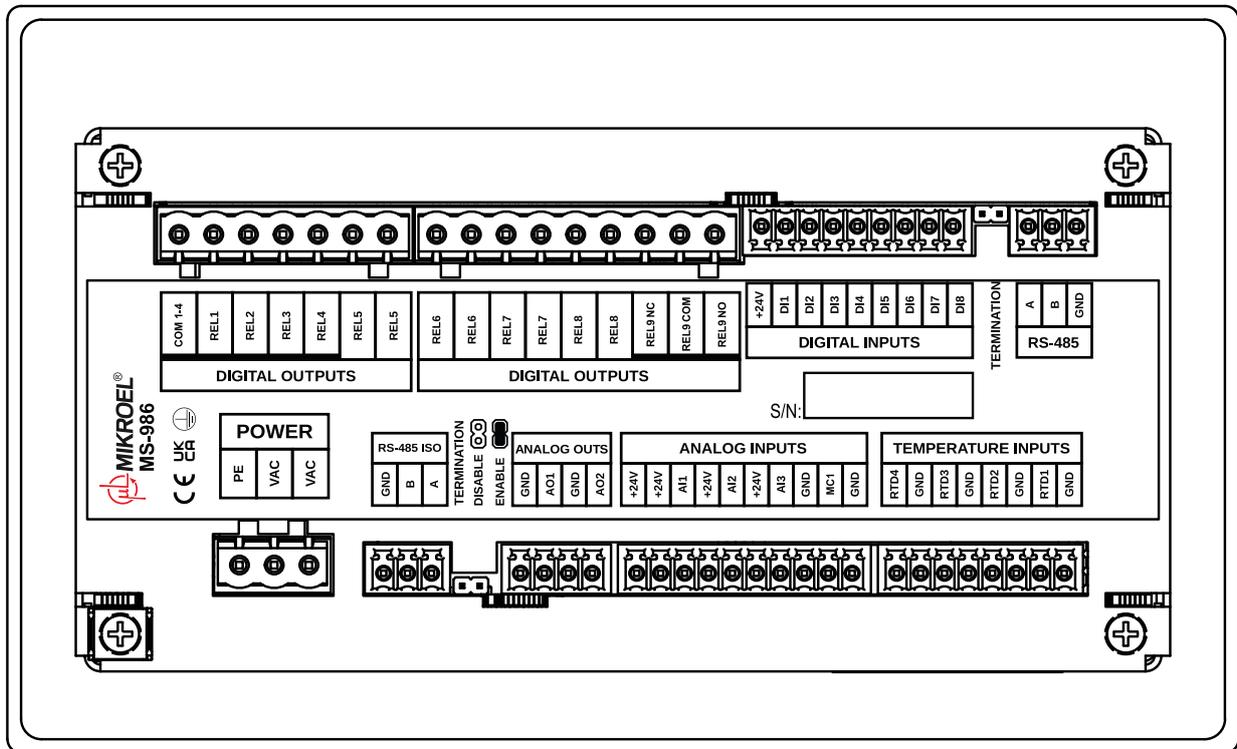


Abbildung 1: Elektrische Anschlüsse der Steuerung MS-986

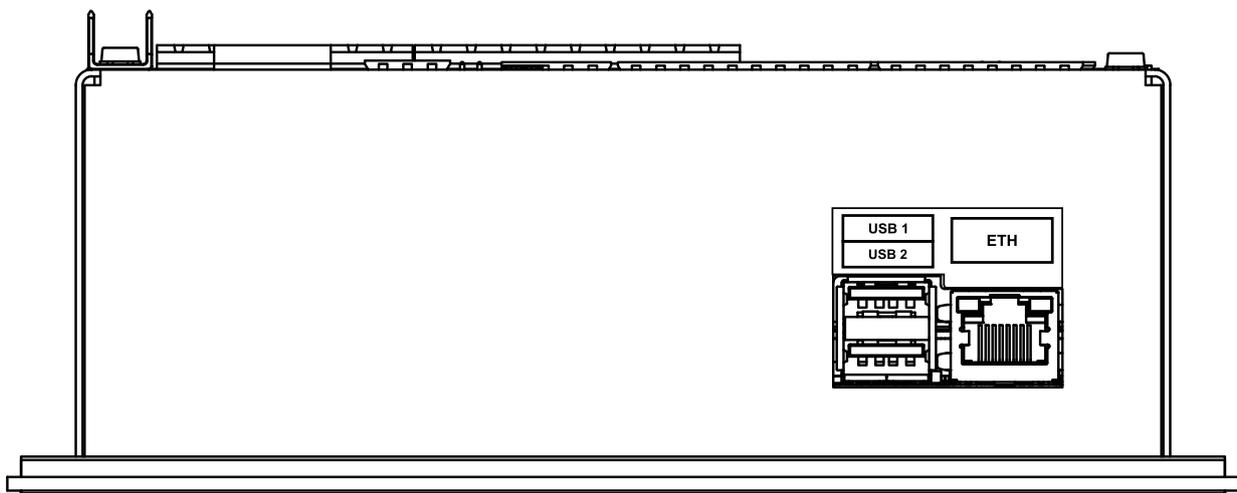


Abbildung 2: Kommunikationsanschlüsse des MS-986 -Treibers (Seitenwand des Gehäuses))

Tabelle 1: Pinout-Beschreibung der Digitalausgänge (DIGITAL OUTPUTS)

Name	Beschreibung
COM 1-4	Gemeinsamer Ausgang der Relaisausgänge von 1 bis 4
REL1	Konfigurierbarer Relaisausgang 1
REL2	Konfigurierbarer Relaisausgang 2
REL3	Konfigurierbarer Relaisausgang 3
REL4	Konfigurierbarer Relaisausgang 4
REL5	Ein Paar konfigurierbare Relaisausgänge 5
REL6	Ein Paar konfigurierbare Relaisausgänge 6
REL7	Ein Paar konfigurierbare Relaisausgänge 7
REL8	Ein Paar konfigurierbare Relaisausgänge 8
REL9 NC	Öffnerkontakt (normalerweise geschlossen) des Relais 9
REL9 COM	Konfigurierbarer Relaisausgang 9
REL9 NO	Ruhekontakt (normalerweise offen) des Relais 9

Tabelle 2: Pinout-Beschreibung der Digitaleingänge (DIGITAL INPUTS)

Name	Beschreibung
+24V	Interner Referenzspannungsausgang
DI1	Konfigurierbarer Relaiseingang 1
DI2	Konfigurierbarer Relaiseingang 2
DI3	Konfigurierbarer Relaiseingang 3
DI4	Konfigurierbarer Relaiseingang 4
DI5	Konfigurierbarer Relaiseingang 5
DI6	Konfigurierbarer Relaiseingang 6
DI7	Konfigurierbarer Relaiseingang 7
DI8	Konfigurierbarer Relaiseingang 8

Tabelle 3: Beschreibung der Pinbelegung des RS-485-Anschlusses

Name	Beschreibung
A	Nicht-invertierende Leitung der RS-485-Schnittstelle
B	Invertierende Leitung der RS-485-Schnittstelle
GND	Masse der RS-485-Schnittstelle

Tabelle 4: Beschreibung der Pinbelegung des RS-485-ISO-Anschlusses

Name	Beschreibung
GND	Masse der isolierten RS-485-Schnittstelle
B	Invertierende Leitung der isolierten RS-485-Schnittstelle
A	Nicht invertierende Leitung der isolierten RS-485-Schnittstelle

Tabelle 5: Beschreibung der Versorgungsanschlüsse (POWER)

Name	Beschreibung
PE	PE-Anschluss
VAC	(Wechsel-)Versorgungsspannung des Treibers (24V)
VAC	(Wechsel-)Versorgungsspannung des Treibers (24V)

Tabelle 6: Pinout-Beschreibung der Analogausgänge (ANALOG OUTPUTS)

Name	Beschreibung
GND	Masse des Analogausgangs 1
AO1	Analogausgang 1
GND	Masse des Analogausgangs 2
AO2	Analogausgang 2

Tabelle 7: Pinout-Beschreibung der Analogeingänge (ANALOG INPUTS)

Name	Beschreibung
+24V	24 VDC-Stromversorgungsausgang
+24V	Stromversorgung des Analogeingangs 1
AI1	Analogeingang 1
+24V	Stromversorgung des Analogeingangs 2
AI2	Analogeingang 2
+24V	Stromversorgung des Analogeingangs 3
AI3	Analogeingang 3
GND	Masse des MC1-Analogeingangs
MC1	MC1-Analogeingang für Motorstrommessung
GND	Masseklemme

Tabelle 8: Pinout-Beschreibung der RTD-Analogeingänge (TEMPERATURE INPUTS)

Name	Beschreibung
GND	Masse des Widerstandstemperatursensors 1
RTD1	Eingang des Widerstandstemperatursensors 1
GND	Masse des Widerstandstemperatursensors 2
RTD2	Eingang des Widerstandstemperatursensors 2
GND	Masse des Widerstandstemperatursensors 3
RTD3	Eingang des Widerstandstemperatursensors 3
GND	Masse des Widerstandstemperatursensors 4
RTD4	Eingang des Widerstandstemperatursensors 4

Tabelle 9: Beschreibung der Pins der Kommunikationsanschlüsse

Name	Beschreibung
USB 1	USB-Anschluss
USB 2	USB-Anschluss

Tabelle 9: Beschreibung der Pins der Kommunikationsanschlüsse

Name	Beschreibung
ETH	Ethernet-Anschluss (RJ45)

Der MS-986 -Treiber ist mit einer Erdungsklemme für das Treiber-Gehäuse ausgestattet, die sich unter einer der Gehäuseschrauben befindet.

4. Benutzeroberfläche

4.1. Vorderseite des Treibers

Auf der Vorderseite befinden sich:

- 2 Tasten
- 8 Dioden zur Anzeige des Kompressorstatus
- Touchscreen mit grafischer Benutzeroberfläche



Abbildung 3: Vorderseite des MS-986 Treibers

Tabelle 10: Beschreibung des Diodenbetriebs

Diode	Farbe	Verhalten der Diode
START	Grün	Gleichmäßig - Motor läuft (Kompression, Leerlauf) Pulsierend - das Starten des Motors
STOPP	Rot	Gleichmäßig - Motor läuft nicht Pulsierend - Kompressor stoppt gerade oder wartet auf Druckabfall
CMP	Blau	Gleichmäßig - Kompression läuft
LSE	Grün	Gleichmäßig - Motor befindet sich im Leerlauf
NET	Weiß	Gleichmäßig - Netzwerkbetrieb aktiviert
REM	Weiß	Gleichmäßig - Regler im Fernbedienungsmodus
WRN	Gelb	Gleichmäßig - Warnung am Regler aktiv Pulsierend - Wartungsintervall überschritten
ERR	Rot	Pulsierend - Fehler auf dem Regler aktiv

Tabelle 11: Beschreibung der Bedienung der Tasten

Taste	Funktion
START	Kompressor-Zulassung
STOP	Kompressor gestoppt

5. Grafische Benutzeroberfläche

5.1. Hauptansicht



Abbildung 4: Hauptansicht in Abschnitte unterteilt

Beschreibung der angegebenen Abschnitte:

1. Anzeige von Netzdruck, Druckeinstellungen und Bargraph
2. Hauptmenü-Symbol
3. Aktive Fehler- und Warnsymbole
4. Symbol für den aktuellen Status des Kompressors
5. Arbeitsplanungssymbol (Arbeit nach einem Kalender)
6. Netzbetriebsymbol
7. Aktuelles Datum und Uhrzeit
8. Ein Feld, das Textmeldungen zum Status des Kompressors anzeigt
9. Ein Feld, das die grundlegenden Betriebsparameter des Kompressors anzeigt

Die einzelnen Elemente der Hauptansicht im Controller sind auch Verknüpfungen zu anderen Bereichen der grafischen Oberfläche. Um sie zu nutzen, klicken Sie auf das jeweilige Element auf dem Bildschirm.

Die Elemente der Hauptansicht und die Abschnitte, zu denen sie führen:

- Netzdruckanzeige - Grafik des Netzdrucks
- Druckeinstellungen - Einstellungen für den Netzdruck
- Symbol für die Auftragsplanung - Menü für die Auftragsplanung
- Aktuelles Datum und Uhrzeit - Einstellungen für Datum und Uhrzeit
- Symbol für Netzwerkbetrieb - Ansicht des Netzwerkbetriebs (nur für Regler, die als Master arbeiten)

5.2. Symbol für den Verdichterstatus

Das in der Seitenleiste der Benutzeroberfläche sichtbare Statussymbol zeigt den aktuellen Status des Verdichters an.



Motor gestoppt



Verdichtung



Leerlauf



Motor startet oder stoppt



Bereit zum Start (wartend)

5.3. Fehler- und Warnsymbole

Die Fehler- und Warnsymbole geben Auskunft über Fehler und Warnungen, die derzeit am Regler auftreten oder in der Vergangenheit aufgetreten sind, können sich je nach Position auf der grafischen Oberfläche optisch unterscheiden.



Aktives Fehlersymbol (Seitenleiste)



Aktives Warnsymbol (Seitenleiste)



Aktives Fehlersymbol (Bildschirm-schoner)



Aktives Warnsymbol (Bildschirm-schoner)



Fehlersymbol (Ereignisse)



Warnsymbol (Ereignisse)

5.4. Balkendiagramm

Das Balkendiagramm, das in der Hauptansicht der grafischen Schnittstelle verfügbar ist, zeigt die Änderungsrate des Netzdrucks an.

Die Informationen über die Zu- oder Abnahme des Netzdrucks werden durch farbige Rechtecke dargestellt, die im Bereich des Balkendiagramms erscheinen. Je mehr Rechtecke sichtbar sind, desto höher ist die Änderungsrate. Steigt der Druck, sind die Rechtecke grün, sinkt er, sind sie rot gefärbt.

Die Empfindlichkeit des Bargraphs kann in einem Bereich von 0,02-0,3 bar/s eingestellt werden (Benutzer-einstellungen → Anzeige → Bargraph-Empfindlichkeit), der Wert bezieht sich auf ein einzelnes Rechteck, z.B. bei einer Empfindlichkeitseinstellung von 0,3 bar/s zeigen 3 durchgehende grüne Rechtecke 0,9 bar/s an, wie unten dargestellt.

5.5. Navigation in der grafischen Benutzeroberfläche

Die grafische Benutzeroberfläche wird über einen Touchscreen bedient. Im Folgenden werden die Grundprinzipien der Navigation in der grafischen Benutzeroberfläche des Treibers beschrieben. Ausführlichere Beschrei-

bungen sind in den Abschnitten zu den einzelnen Funktionen enthalten.

5.5.1. Navigation in der Hauptansicht

Von der Hauptansicht aus kann man zur Registerkarte „Aktive Warnungen und Fehler“ wechseln, indem man auf das Motor- oder Fehler-/Warnsymbol klickt. Um zur Hauptansicht zurückzukehren, klicken Sie auf die Schaltfläche „Schließen“.

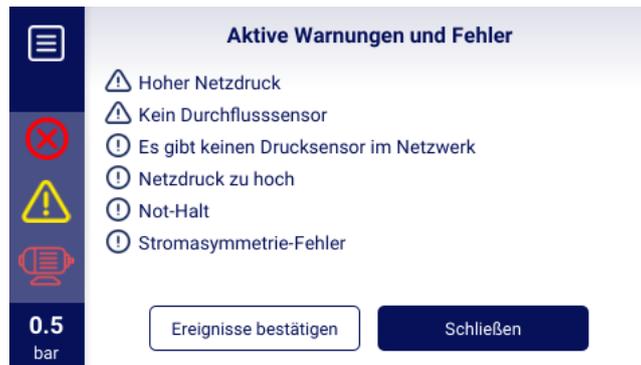


Abbildung 5: Registerkarte „Aktive Warnungen und Fehler“.

Das Listensymbol in der oberen linken Ecke des Bildschirms öffnet das Hauptmenü des Treibers. Nach dem Öffnen des Hauptmenüs wird das Listensymbol durch ein Symbol ersetzt, mit dem man zur vorherigen Registerkarte zurückkehren kann. Dieser Mechanismus gilt für die gesamte Schnittstelle.



Abbildung 6: Hauptmenü-Symbol

Das Hauptmenü des Treibers enthält Symbole verfügbarer Unterregisterkarten, während es dem Benutzer ermöglicht, ausgewählte Parameter der Hauptansicht kontinuierlich anzuzeigen. Auch an anderen Stellen der Benutzeroberfläche sind Symbole vorhanden, die das Aufrufen einzelner Unterregisterkarten ermöglichen, ebenfalls in Form von rechteckigen Kacheln mit Beschreibungen.



Abbildung 7: Das Hauptmenü des MS-986-Treibers

5.5.2. Grundlegende Arten von Menüs

Die Benutzeroberfläche verfügt über 2 grundlegende Arten von Menüs (Registerkarten), die sich in der Art und Weise unterscheiden, wie sie angezeigt werden. Die Navigation durch die Unterseiten des ersten Menüs erfolgt mithilfe der Pfeile, die auf dem Treiber-Bildschirm angezeigt werden. Je nach Anzahl der angezeigten Symbole befinden sich die Pfeile unten oder auf der rechten Seite des Bildschirms. Zwischen den Pfeilen steht die Nummer der aktuell angesehenen Seite und die Gesamtzahl der Seiten. 2/3 bedeutet beispielsweise, dass Unterseite 2 von 3 angesehen wird. Der zweite Menütyp ist eine scrollbare Liste. Auf der rechten Seite des Bildschirms befindet sich ein weißes Rechteck mit einem blauen Block, der das aktuell angezeigte Listenelement darstellt. Die Größe des blauen Blocks entspricht der Größe der Liste. Je kleiner es ist, desto mehr Elemente befinden sich auf der Liste. Wenn man mit dem Finger auf dem Bildschirm nach oben oder unten wischt, ohne ihn zu nehmen, kann man sich durch die Liste bewegen. Die dynamische Ausführung der zuvor beschriebenen Geste führt zum Verschieben von mehr Zeilen. Es ist auch möglich, mit dem blauen Block zu navigieren. Klicken Sie auf einen Bereich im weißen Rechteck, um an die gewünschte Stelle in der Liste zu springen.



Abbildung 8: Beispiel für Menüs mit Pfeilen zur Navigation (links) und einer Liste zum Blättern (rechts)

5.5.3. Seitenleiste

Die rechteckige Leiste auf der linken Seite des Bildschirms ist überall auf der Benutzeroberfläche sichtbar. Das darauf sichtbare Motorsymbol zeigt den Status des Kompressors an und ermöglicht es Ihnen, zu der Regi-

terkarte mit aktiven Fehlern und Warnungen zu springen, ohne zur Hauptansicht zurückkehren zu müssen. Das Menü-Symbol, das mit dem Rückkehr-Symbol austauschbar ist, ermöglicht die Navigation durch die grafische Oberfläche. Die Seitenleiste zeigt den aktuellen Netzdruck an, auch wenn sich der Benutzer nicht in der Hauptansicht befindet. Abhängig von den Fehlern und Warnungen, die derzeit am Treiber auftreten, werden die Fehler- und Warnsymbole in der Seitenleiste angezeigt.

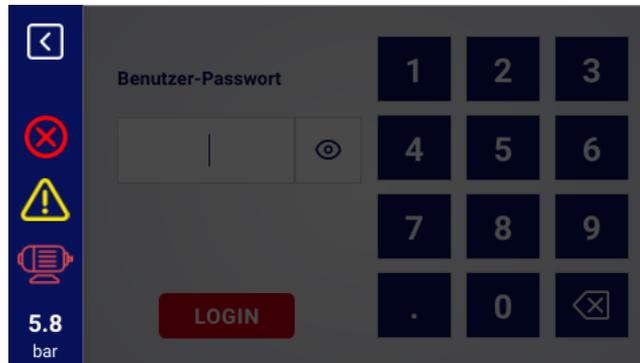


Abbildung 9: Seitenleiste mit Symbolen für Netzwerkdruk, Fehler und Warnungen

5.5.4. Anmeldebildschirm

Einige Elemente der Benutzeroberfläche erfordern eine Benutzer- oder Dienstautorisierung. Wählen Sie dazu das entsprechende Symbol der Zugriffsebene aus, geben Sie dann das Passwort ein und bestätigen Sie es mit der Schaltfläche „LOGIN“. Das eingegebene Passwort ist in Form von Punkten kodiert, und das Augensymbol auf der rechten Seite ermöglicht es Ihnen, das eingegebene Passwort zu überprüfen. Die Vorschau ist sichtbar, solange der Benutzer auf das Symbol drückt.

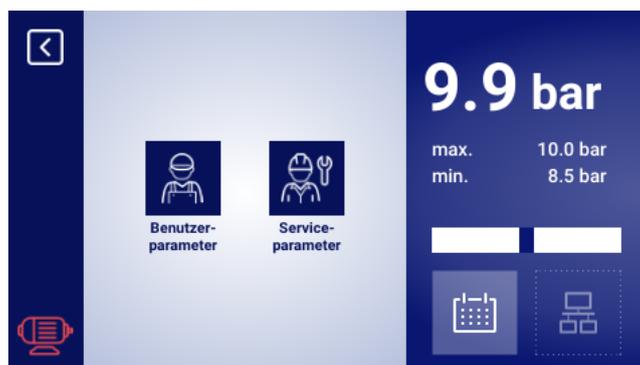


Abbildung 10: Auswahl der Zugriffsebene

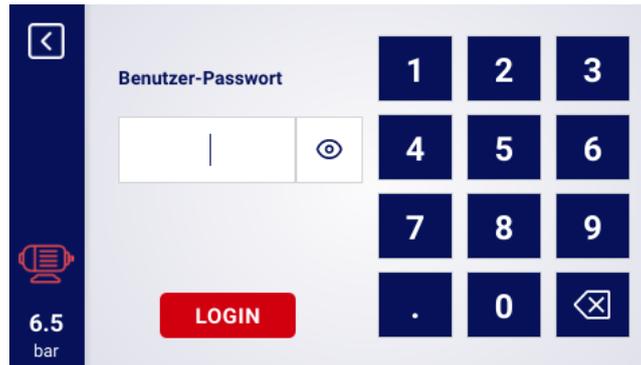


Abbildung 11: Autorisierungsbildschirm

5.5.5. Konfiguration der Parameter

Die grafische Benutzeroberfläche speichert Parameter in Untergruppen, die als Kacheln mit Beschreibungen angezeigt werden. Um zur ausgewählten Untergruppe zu gelangen, drücken Sie auf den Kachelbereich.



Abbildung 12: Kacheln mit Parameter-Untergruppen am Beispiel der Betriebsparameter

Nach dem Navigieren zur ausgewählten Untergruppe werden die Parameter als Kacheln mit dem Namen des Parameters und seinem aktuellen Wert (im blauen Feld am rechten Ende der Kachel) angezeigt. Um einen Parameter zu bearbeiten, klicken Sie auf das Feld mit seinem Wert.



Abbildung 13: Parameterkacheln mit einem Beispiel für eine Untergruppe der Konfigurationsparameter für den Netzbetrieb

Je nach Art des Parameters wird der ausgewählte Parameter entweder durch Eingabe der Eingabe von Werten über die Bildschirmtastatur oder durch Auswahl eines Elements aus einer vordefinierten Liste. Die Bildschirmtastatur kann je nach dem zu bearbeitenden Parameter variieren, so dass auch negative Werte eingegeben werden können (durch Verwendung des Symbols zum Ändern des Vorzeichens in negativ). Nach der Eingabe eines neuen Wertes für einen Parameter muss der Vorgang durch Klicken auf die Schaltfläche „SPEICHERN“ bestätigt werden. Der zulässige Bereich des Parameters wird unter dem Feld angezeigt, in dem der eingegebene Wert erscheint. Um die Änderung abzubrechen, anstatt den neuen Wert zu speichern, klicken Sie auf das Zurück-Symbol.



Abbildung 14: Bildschirmtastatur am Beispiel der minimalen Öltemperatur zum Starten

Die zweite Möglichkeit, Parameter zu bearbeiten, besteht darin, Werte aus einer Liste auszuwählen. Die Listen sind in einfache und erweiterte Listen unterteilt. Die einfache Liste bietet die Wahl zwischen zwei Werten, z. B. „Ein und Aus“. Der aktuell ausgewählte Wert wird durch einen blauen Rahmen und eine dunklere Hintergrundfarbe hervorgehoben. Die erweiterte Liste bietet eine Auswahl zwischen mehreren Werten und kann eigene Unterlisten haben. Der aktuell ausgewählte Wert ist mit einem blauen Rahmen und einem quadratischen Pfeilsymbol gekennzeichnet. Um den Bearbeitungsmodus der einfachen oder erweiterten Liste zu verlassen, wählen Sie eine der Optionen oder klicken Sie auf eine andere Stelle der Benutzeroberfläche, die zum Bearbeiten abgeblendet ist.



Abbildung 15: Ein Beispiel für eine einfache Liste (links) und eine erweiterte Liste (rechts)

5.5.6. Bildschirmmeldungen

Der Treiber zeigt an den Benutzer adressierte Nachrichten in der oberen rechten Ecke des Bildschirms in Form eines Fensters mit dem Inhalt der Nachricht an. Das Meldungsfeld wird durch Klicken auf eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm geschlossen. Die Meldungen haben Hilfscharakter und informieren beispielsweise über die Eingabe eines falschen Passworts oder über den Fortschritt des Updates Ihr Auftreten wird nicht im Speicher des Treibers archiviert.



Abbildung 16: Beispiel für eine Bildschirmmeldung

5.6. Hauptmenü

Um zum Hauptmenü zu gelangen, klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Hauptansicht. Dann ist es möglich, die verfügbaren Unterregisterkarten auszuwählen.

Liste der Unterregisterkarten:

- Parametermenü
- Parameter suchen
- Informationen
- Sensoren

- Zähler
- Ereignisse
- Statistiken



Abbildung 17: Hauptmenü

5.6.1. Parameter suchen

Auf der Registerkarte „Parameter suchen“ können Sie zu einem bestimmten Parameter oder einer Gruppe von Parametern wechseln, indem Sie seine Nummer in die Suchmaschine eingeben. Die Parameternummern entsprechen den Treibern der MS-885 oraz MS-887 VSD -Serien.



Abbildung 18: Menü für die Suche nach Benutzerparametern

Tabelle 14: Nummern der Benutzerparameter

Nr	Parameter
1	Arbeitsplanung
2	Service-Zähler
3	Sprachauswahl
4	Aktivierung des Netzbetriebs
5	Rotationszeit der Druckgrenzen während des Betriebs

6	Anzeigen von Informationen über die Treiber
7 und 18	Anzeigen der Liste der Ereignisse
8 und 25	RS-485-Einstellungen
11	Zeiteinstellungen
12	Datumseinstellungen
15	Leerlaufzeit nach Überschreiten des Hochdruck-Sollwerts, bevor der Kompressor in die Standby-Zeit geht
18	Anzeigen der Liste der Ereignisse
25	RS-485-Einstellungen
26	Auswahl des Netzbetriebsalgorithmus
27	Netzbetrieb-Menü
28	Netzbetrieb-Menü
30	Luftentfeuchter-Einstellungen
40	Einstellungen des Kondensatableiters
51	Helligkeits- und Bildschirmschonereinstellungen anzeigen
61	Automatische Anpassung der Leerlaufzeit aktivieren
90	Einstellungen für den automatischen Neustart des Treibers
111	Benutzereinstellungen wiederherstellen
423	Einstellung des Benutzerpassworts
500	Test des Sicherheitsventils

5.6.2. Informationen

Die Registerkarte „Informationen“ enthält grundlegende Informationen über den Kompressor und den Treiber. Es gibt auch eine Schaltfläche zum Starten des Aktualisierungsvorgangs der Treibersoftware.

Liste der im Informationsregister gespeicherten Daten:

- Softwareversion
- Seriennummer des Kompressors
- Seriennummer des Treibers
- Angaben zum Kompressorhersteller
- Verfahren zum Starten des Kompressors
- IP-Adresse des Treibers
- MAC-Adresse des Treibers

5.6.3. Sensoren

Auf der Registerkarte „Sensoren“ finden Sie eine Ansicht der aktuellen Werte der vom Treiber erfassten und der vom Wechselrichter gelesenen Messungen. Die Ansicht ist nur für aktive Sensoren verfügbar, wie sie in den Eingangs- und Ausgangsparametern definiert sind. Jeder Wert hat eine bestimmte Einheit, in der er angezeigt wird, mit Ausnahme der Motortemperatur für den PTC-Sensor (in diesem Fall kann der Benutzer die richtige Temperatur, die mit "✓", gekennzeichnet ist, oder die falsche Temperatur, die mit "X") gekennzeichnet

ist ablesen.

Liste der Werte, die auf der Registerkarte Sensoren ausgelesen werden können:

- Netzdruck
- Öldruck
- Öltemperatur
- Motortemperatur
- Lufttemperatur
- Umgebungstemperatur
- Motorstrom
- Motorleistung
- Taupunkt
- Ausgangsfrequenz



Abbildung 19: Sensormenü 1 / 2.

5.6.4. Zähler

Auf der Registerkarte „Zähler“ können Sie die aktuellen Werte der Servicezähler anzeigen und ändern. Jeder Zähler wird in Form einer Kachel dargestellt, die Informationen über das Datum der nächsten Wartung und die verbleibenden Betriebsstunden enthält. Der Servicezähler kann für beide zuvor genannten Werte oder nur für einen davon konfiguriert werden. In diesem Fall wird nur der konfigurierte Wert angezeigt. Ist der Zähler inaktiv, ist auf seiner Kachel ein Icon mit der Aufschrift „AUS“ sichtbar.



Abbildung 20: Registerkarte SServicezähler

5.6.5. Ereignisse

Auf der Registerkarte „Ereignisse“ können Sie die Historie von Fehlern und Warnungen überprüfen, die am Treiber aufgetreten sind. Jedem Ereignis sind zugeordnet: Datum und Uhrzeit des Auftretens, Inhalt und Symbol. Die Liste archiviert 200 Ereignisse, und wenn diese Anzahl überschritten wird, werden die ältesten Ereignisse gelöscht.



Abbildung 21: Registerkarte Ereignisse

5.6.6. Statistiken

Der MS-986 -Treiber fasst Sensormessungen und Informationen über den Kompressorbetrieb zusammen und stellt sie in Form von Statistiken dar (die in 2 Kategorien unterteilt sind: Verbrauch und Diagramme). Die Registerkarte „Verbrauch“ speichert Informationen über die Zeit und die Zyklen des Betriebs des Kompressors. Die Arten von Lastdaten sind für Stern-Dreieck-Anlauf- und Wechselrichter-Kompressoren unterschiedlich.

Tabelle 15: Parameter aus der Registerkarte „Verbrauch“

Name des Parameters	Beschreibung des Parameters
Gesamte Betriebszeit	Gesamtbetriebszeit des Motors
Betriebszeit unter Last	Gesamte Kompressionszeit

Tabelle 15: Parameter aus der Registerkarte „Verbrauch“

Name des Parameters	Beschreibung des Parameters
Durchschnittliche Belastung	Verhältnis von Gesamtbetriebszeit zu Betriebszeit unter Last
Anzahl der Motorstarts	Gesamtzahl der
Durchschnittliche Anzahl der Motorstarts	Durchschnittliche Anzahl von Motorstarts pro Stunde
Anzahl der Betätigungen des Y-Ventils	Gesamtzahl der Y-Ventilbetätigungen
Belastung 80% - 100% ^F	Gesamtbetriebszeit in einem bestimmten Lastbereich
Belastung 60% - 80% ^F	Gesamtbetriebszeit in einem bestimmten Lastbereich
Belastung 40% - 60% ^F	Gesamtbetriebszeit in einem bestimmten Lastbereich
Belastung 20% - 40% ^F	Gesamtbetriebszeit in einem bestimmten Lastbereich

^F-Parameter nur für Kompressoren verfügbar, die mit einem Wechselrichter ausgestattet sind



Abbildung 22: Registerkarte Verbrauch

Der Treiber erstellt Grafiken aus ausgewählten Daten aus den Zeiträumen: letzte Stunde, letzter Tag, letzte Woche. Der Vorschaubereich kann vom Benutzer unabhängig für jede der Grafiken frei eingestellt werden.

Liste der Daten, aus denen die Diagramme generiert werden:

- Netzdruck
- Öltemperatur
- Motortemperatur
- Lufttemperatur
- Motorstrom
- Ausgangsfrequenz

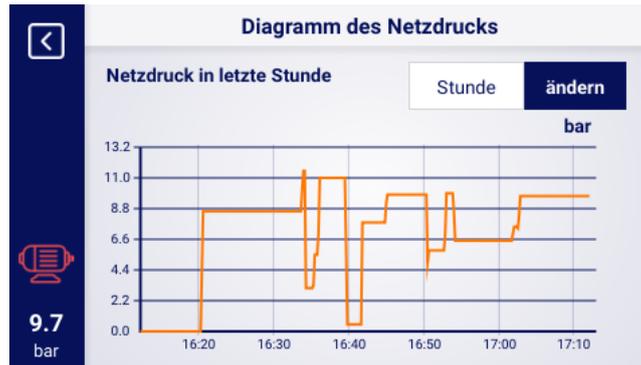


Abbildung 23: Diagramm des Netzdrucks

6. Benutzereinstellungen

Der Benutzer kann seine Einstellungen auf der Registerkarte "Benutzereinstellungen" konfigurieren: **Benutzerparameter** → **Benutzereinstellungen**. Diese Registerkarte enthält eine Reihe von Einstellungen, die sich nicht direkt auf den Betrieb des Verdichters auswirken, aber den Komfort des Benutzers bei der Bedienung des Reglers beeinflussen.

Liste der Unterregisterkarten:

- Anzeige
- Einheiten
- Sprache
- Datum und Uhrzeit
- Name des Verdichters

6.1. Einstellen der Display-Helligkeit

Die Helligkeit des Displays auf dem Regler kann unter folgender Adresse eingestellt werden:

Benutzerparameter → **Benutzervorgaben** → **Anzeige**.

Die Helligkeitsstufe wird durch Ändern der Position des Schiebereglers ausgewählt. Die kleinste verfügbare Helligkeitsstufe ist 0%, die größte 100%.

6.2. Konfiguration des Bildschirmschoners

Der Bildschirmschoner kann aktiviert oder deaktiviert werden, indem Sie zu gehen:

Benutzerparameter → **Benutzervorgaben** → **Anzeige**.

Durch Einstellen des Schalters "Bildschirmschoner auf Ein". oder "Aus". Der Parameter "Bildschirmschoner-Verzögerung" legt die Anzahl der Sekunden fest, nach denen sich der Bildschirmschoner bei Inaktivität einschalten soll.

6.3. Konfiguration der Empfindlichkeit der Balkenanzeige

Die Empfindlichkeit des in der Hauptansicht des Reglers angezeigten Balkendiagramms kann auf der Registerkarte konfiguriert werden:

Benutzerparameter → Benutzereinstellungen → Anzeige.

Die Empfindlichkeit des in der Hauptansicht des Reglers angezeigten Balkendiagramms kann auf der Registerkarte konfiguriert werden. Die Einheit, in der die Bargraph-Empfindlichkeit konfiguriert wird, ist bar/s, was den Druckanstieg oder -abfall angibt, der durch eine Bargraph-Teilung dargestellt wird.

Der verfügbare Konfigurationsbereich ist 0,02 bar/s bis 0,2 bar/s.

6.4. Genauigkeit der Druckanzeige

Die Genauigkeit der Druckanzeige kann unter folgender Adresse konfiguriert werden:

Benutzerparameter → Benutzervorgaben → Anzeige.

Sie können zwischen einem Bereich mit einer oder zwei Nachkommastellen wählen. Der gewählte Bereich ist überall auf der Benutzeroberfläche sichtbar, außer auf der Registerkarte "SSensoren", wo der Druck immer mit zwei Nachkommastellen angezeigt wird.

6.5. Einheiten

Der Regler erlaubt die Konfiguration der Einheiten, in denen die von den einzelnen Sensoren abgelesenen Werte angezeigt werden, die Konfiguration ist verfügbar in der Registerkarte:

Benutzerparameter → Benutzereinstellungen → Einheiten.

Liste der Temperatureinheiten:

- °C
- °F

Liste der Druckeinheiten:

- bar
- psi

6.6. Sprache des Reglers

Um eine andere Sprachversion der Benutzeroberfläche auszuwählen, gehen Sie zu:

Benutzerparameter → Benutzervorgaben → Sprache.

Liste der Sprachversionen:

- Polnisch
- Englisch
- Deutsch
- Russisch

6.7. Einstellungen von Datum und Uhrzeit

Um das richtige Datum und die richtige Uhrzeit auf dem Regler einzustellen, gehen Sie zu:

Benutzerparameter → Benutzereinstellungen → Datum und Uhrzeit.

Sie können auch eine Abkürzung verwenden, indem Sie in der Hauptansicht des Reglers auf die Datums- und Zeitanzeige klicken. Mit dem Regler können Sie auch das Zeitanzeigeformat auf 12 Stunden ändern.

6.8. Name des Verdichters

Der Regler ermöglicht es Ihnen, Ihren eigenen Verdichter zu benennen, damit Sie den Verdichter schnell über den Webserver identifizieren können. Um den Namen des Verdichters einzugeben, gehen Sie auf die Registerkarte:

Benutzerparameter → Benutzereinstellungen → Verdichtername,
und geben Sie dann den Namen über die Bildschirmtastatur ein.

7. Benutzer-Parameter

Basispasswort des Benutzers: 0000

Die Benutzerparameter sind unter der Registerkarte "Parametermenü" verfügbar. Der Zugang erfordert ein Benutzerpasswort, Basispasswort ist "0000". Die Parameter sind in verschiedenen Untermenüs gruppiert. Einige Parameter sind nur im Ansichtsmodus verfügbar. Der Benutzer kann den Wert eines Parameters überprüfen, ihn aber nicht bearbeiten. Wenn Sie versuchen, einen Parameter zu ändern, der nur im Ansichtsmodus verfügbar ist, zeigt der Treiber eine Meldung auf dem Bildschirm an, die besagt: "Die Berechtigungsstufe zum Ändern dieses Parameters ist zu niedrig". Die Sichtbarkeit und Bereiche einzelner Parameter können von den Werten anderer voneinander abhängiger Parameter abhängen.

Tabelle 16: Liste der Benutzerparameter

Name	Änderung	Bereich	Standort
Bildschirmhelligkeit	Ja	0-100 %	Benutzereinstellungen → Anzeige
Bildschirmschoner	Ja	An ; Aus	Benutzereinstellungen → Anzeige
Verzögerung beim Bildschirmschoner	Ja	≥ 0 s	Benutzereinstellungen → Anzeige
Bargraph-Empfindlichkeit	Ja	0.02-0.3 bar/s	Benutzereinstellungen → Anzeige
Die Anzahl der Dezimalstellen in den angezeigten Druckmessungen	Ja	1; 2	Benutzereinstellungen → Anzeige
Temperatureinheit	Ja	°C; °F	Benutzereinstellungen → Einheiten
Druckeinheit	Ja	bar; psi	Benutzereinstellungen → Einheiten
Sprache	Ja	Polnisch; Englisch; Deutsch; Russisch	Benutzereinstellungen → Sprache
Zeit	Ja	hh:mm	Benutzereinstellungen → Datum und Uhrzeit
Data	Ja	dd-mm-rrrr	Benutzereinstellungen → Datum und Uhrzeit
Zeitformat	Ja	24h; 12h	Benutzereinstellungen → Datum und Uhrzeit
Automatischer Wechsel zwischen Sommer- und Winterzeit	Ja	An; Aus	Benutzereinstellungen → Datum und Uhrzeit
Name des Kompressors	Ja		Benutzereinstellungen → Name des Kompressors
Betriebsart	Ja	AUTO; CONST	Betriebsparameter → Betriebsarte
Fernbedienungsmodus	Ja	LOCAL; NET; REM; RVM	Betriebsparameter → Betriebsarten
Warnung vor hohem Netzdruck	Ja		Betriebsparameter → Netzdruck
Entlastungsdruck	Ja		Betriebsparameter → Netzdruck
Druck-Sollwert ^F	Ja		Betriebsparameter → Netzdruck
Lastdruck	Ja		Betriebsparameter → Netzdruck
Warnung vor niedrigem Netzdruck	Ja		Betriebsparameter → Netzdruck
Neustartverzögerung	Nein		Betriebsparameter → Zeitparameter
Hauptschützverzögerung	Nein		Betriebsparameter → Zeitparameter
Beschleunigungszeit des Motors	Nein		Betriebsparameter → Zeitparameter
Einschaltverzögerung des Y-Ventils	Nein		Betriebsparameter → Zeitparameter
Leerlaufzeit	Ja	10-32767 s	Betriebsparameter → Zeitparameter
Adaptiver Leerlauf (AutoIlse)	Ja	An; Aus	Betriebsparameter → Zeitparameter

Tabelle 16: Liste der Benutzerparameter

Name	Änderung	Bereich	Standort
Motorstoppzeit	Ja	≥ 0 s	Betriebsparameter → Zeitparameter
Stern-Dreieck-Schaltzeit	Nein		Betriebsparameter → Zeitparameter
Kondensatablauffunktion	Ja	An; Aus	Betriebsparameter → Kondensatableiter
Zeitraum der Abflussöffnung	Ja	0-720 min	Betriebsparameter → Kondensatableiter
Öffnungszeit des Abflusses	Ja	0-600 s	Betriebsparameter → Kondensatableiter
Lüfter-Funktion	Nein		Betriebsparameter → Lüfter
Lüfter ein	Nein		Betriebsparameter → Lüfter
Lüfter aus	Nein		Betriebsparameter → Lüfter
Entfeuchter-Funktion	Nein		Betriebsparameter → Entfeuchter
Trocknungszeit vor Kompressorstart	Nein		Betriebsparameter → Entfeuchter
Trocknungszeit nach Kompressorstopp	Nein		Betriebsparameter → Entfeuchter
Dauer des Pulsmodus nach Stopp des Kompressors	Nein		Betriebsparameter → Entfeuchter
Zeit der Pulsation	Nein		Betriebsparameter → Entfeuchter
Einschaltzeit im Pulsationsbetrieb	Nein		Betriebsparameter → Entfeuchter
Wartezeit im Pulsationsbetrieb	Nein		Betriebsparameter → Entfeuchter
Heizung 1	Nein		Betriebsparameter → Heizung → Heizung 1
Heizer 1 Hysterese	Nein		Betriebsparameter → Heizung → Heizung 1
Heizung 2	Nein		Betriebsparameter → Heizung → Heizung 2
Heiztemperatur-Offset 2	Nein		Betriebsparameter → Heizung → Heizung 2
Heizer 2 Hysterese	Nein		Betriebsparameter → Heizung → Heizung 2
Leerlaufnachheizung	Nein		Betriebsparameter → Heizung → Leerlaufnachheizung
Einschalttemperatur für die Leerlaufnachheizung	Nein		Betriebsparameter → Heizung → Leerlaufnachheizung
Ausschalttemperatur für die Leerlaufnachheizung	Nein		Betriebsparameter → Heizung → Leerlaufnachheizung
Warnung vor hohem Taupunkt	Nein		Betriebsparameter → Taupunkt
Warnstufe für einen zu hohen Taupunkt	Nein		Betriebsparameter → Taupunkt
Warnung vor niedrigem Taupunkt	Nein		Betriebsparameter → Taupunkt
Warnstufe für einen zu niedrigen Taupunkt	Nein		Betriebsparameter → Taupunkt
Fehler zu hoher Taupunkt	Nein		Betriebsparameter → Taupunkt
Fehlerstufe zu hoher Taupunkt	Nein		Betriebsparameter → Taupunkt
Fehler zu niedriger Taupunkt	Nein		Betriebsparameter → Taupunkt
Fehlerstufe zu niedriger Taupunkt	Nein		Betriebsparameter → Taupunkt
Ereignisverzögerung für Taupunkttemperatur	Nein		Betriebsparameter → Taupunkt
Neustart nach Stromausfall	Ja	An; Aus	Betriebsparameter → Automatischer Neustart
Neustart nach Fehler	Ja	An; Aus	Betriebsparameter → Automatischer Neustart
Neustartverzögerung	Ja	≥ 0 s	Betriebsparameter → Automatischer Neustart
Maximale Anzahl von Neustartversuchen	Ja	≥ 1	Betriebsparameter → Automatischer Neustart

Tabelle 16: Liste der Benutzerparameter

Name	Änderung	Bereich	Standort
Neustart nach Stromausfall	Nein		Betriebsparameter → Temperaturschalter
Temperaturquelle	Nein		Betriebsparameter → Temperaturschalter
Obere Schalttemperatur	Nein		Betriebsparameter → Temperaturschalter
Untere Schalttemperatur	Nein		Betriebsparameter → Temperaturschalter
Benutzereinstellungen aus lokaler Kopie wiederherstellen	Ja		Werkseinstellungen → Einstellungen wiederherstellen und speichern
Benutzereinstellungen von externem Datenträger wiederherstellen	Ja		Werkseinstellungen → Einstellungen wiederherstellen und speichern
Logdateien auf dem Datenträger speichern	Ja		Werkseinstellungen → Service-Logdateien
Benutzer-Passwort	Ja	1-10 Zahlen	Werkseinstellungen → Passwörter
Funktion und Logik jedes Digitaleingangs	Nein		Konfiguration der Ein- und Ausgänge → Digitaleingänge
Funktion und Logik jedes Digitalausgangs	Nein		Konfiguration der Ein- und Ausgänge → Digitalausgänge
Funktion und Bereich jedes Analogeingangs	Nein		Konfiguration der Ein- und Ausgänge → Analogeingänge
Funktion jedes Analogausgangs	Nein		Konfiguration der Ein- und Ausgänge → Analogausgänge
Baudrate	Ja	2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200; 230400	Konfiguration der Ein- und Ausgänge → RS-485/RS-485 ISO
Parität	Ja	Kein; Gerade; Ungerade;	Konfiguration der Ein- und Ausgänge → RS-485/RS-485 ISO
Stoppbits	Ja	1; 1.5; 2	Konfiguration der Ein- und Ausgänge → RS-485/RS-485 ISO
RS-485/RS-485 ISO-Funktion	Ja	Kein; Übergeordnet; Untergeordnet	Konfiguration der Ein- und Ausgänge → RS-485/RS-485 ISO
Modbus-Adresse	Ja	1-255	Konfiguration der Ein- und Ausgänge → RS-485/RS-485 ISO
Zuweisung einer IP-Adresse	Ja	Auto(DHCP); Statisch (kein DHCP)	Konfiguration der Ein- und Ausgänge → IP-Einstellungen
IP-Adresse	Ja		Konfiguration der Ein- und Ausgänge → IP-Einstellungen
Subnetzmaske	Ja		Konfiguration der Ein- und Ausgänge → IP-Einstellungen
Tor	Ja		Konfiguration der Ein- und Ausgänge → IP-Einstellungen
Das Y-Ventil einschalten	Ja	An; Aus	Diagnostik → Manuelle Steuerung → des Y-Ventils
Test des Sicherheitsventils	Ja	< 15.5 bar	Diagnostik → Test des Sicherheitsventils
Zeitlimit für die Kommunikation mit dem Master-Kompressor	Ja	≥ 0 s	Netzbetrieb → Konfiguration
Betrieb als Masterkompressor	Ja	An; Aus	Netzbetrieb → Konfiguration

Tabelle 16: Liste der Benutzerparameter

Name	Änderung	Bereich	Standort
Algorithmus für den Netzbetrieb	Ja	SEQ; CAS	Netzbetrieb → Konfiguration
Anzahl der Slave-Kompressoren	Ja	0-5	Netzbetrieb → Konfiguration
Einschaltverzögerung zwischen Slave-Kompressoren	Ja	0-60 s	Netzbetrieb → Konfiguration
Rotationszeit	Ja	≥ 1 min	Netzbetrieb → Konfiguration
Entlastungsdruck für den Masterkompressor	Ja		Netzbetrieb → Konfiguration
Lastdruck für den Masterkompressor	Ja		Netzbetrieb → Konfiguration
Automatische Rekonfiguration der Druckgrenzen	Ja	An; Aus	Netzbetrieb → Konfiguration
Betriebspunkt des Netzes	Ja		Netzbetrieb → Konfiguration
Entlastungsdruck(Slave-Kompressor)	Ja		Netzbetrieb → Kompressor 1/2/3/4/5
Lastdruck(Slave-Kompressor)	Ja		Netzbetrieb → Kompressor 1/2/3/4/5
Schnittstelle (Slave-Kompressor)	Ja	RS-485; RS-485 ISO	Netzbetrieb → Kompressor 1/2/3/4/5
Modbus-Adresse (Slave-Kompressor)	Ja	1-255	Netzbetrieb → Kompressor 1/2/3/4/5
Planmäßige Arbeit	Ja	Aktivieren; Deaktivieren	Arbeitsplanung
Ereignis hinzufügen	Ja		Arbeitsplanung → Einmalige Ereignisse/Zyklische Ereignisse

^F-Parameter nur für Kompressoren verfügbar, die mit einem Wechselrichter ausgestattet sind

7.1. Ändern des Benutzerpassworts

Um das Standard-Benutzerpasswort zu ändern, gehen Sie auf die Registerkarte **Benutzerparameter** → **Fabrikeinstellungen** → und geben Sie dann einen Wert in den Parameter "Benutzerpasswort" ein. Das Kennwort kann zwischen 1 und 10 Ziffern lang sein.

Wenn Sie das Benutzerkennwort vergessen haben, wenden Sie sich an den Kundendienst.

8. Betriebsalgorithmus

Der Regler MS-986 ist mit mehreren Algorithmen zur Steuerung des Elektromotors je nach Verdichtertyp ausgestattet. Der Regelalgorithmus wird entsprechend den Spezifikationen des Verdichters in der Produktionsphase konfiguriert. Der Regler ermöglicht die Festlegung der folgenden Startmodi:

- Stern-Dreieck
- Analoger Wechselrichter
- Modbus-Wechselrichter
- Direkter

Die oben genannten Methoden zur Steuerung eines Elektromotors und ihr Funktionsprinzip werden in den folgenden Unterabschnitten beschrieben.

8.1. Diagramm des Stern-Dreieck-Anlaufalgorithmus

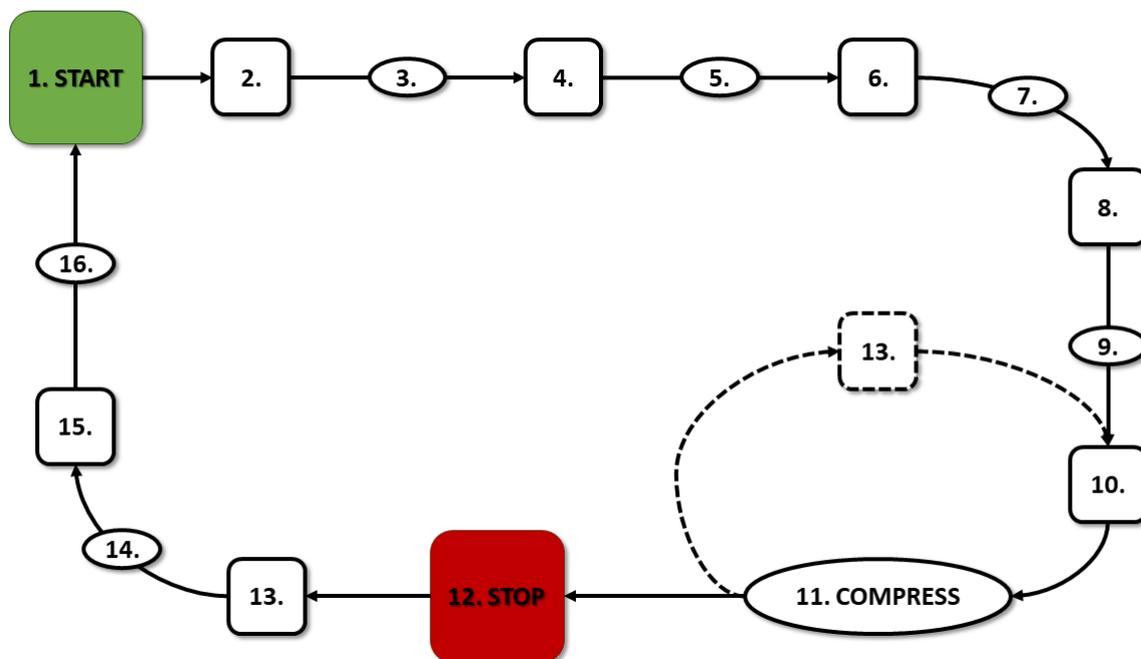


Abbildung 24: Motorsteuerungsalgorithmus

Grundalgorithmus für den Verdichterbetrieb in Stern-Dreieck-Konfiguration:

1. Startvorgang (z.B. durch Drücken der **START**-Taste)
2. Einschalten des Sternschützes (Starten des Motors in Sternschaltung)
3. Verzögerung des Hauptschützes
4. Hauptschütz ein
5. Anfahren - Motorbeschleunigungszeit
6. Sternschütz aus

7. Stern-Dreieck-Schaltzeit
8. Stern-Dreieck-Schütz ein (Start des Motors in Dreieckskonfiguration), Beginn des eigentlichen Betriebs
9. Verdichtungsverzögerung - Einschaltverzögerung Y-Ventil
10. Y-Ventil ein - Beginn der Verdichtung
11. Verdichtung. Das Y-Ventil wird durch den Betriebsalgorithmus entsprechend den gewünschten Einstellungen der oberen und unteren Druckgrenze ein- und ausgeschaltet. Durch Deaktivierung des Y-Ventils wird der Kompressor entlastet und der Motor läuft im Leerlauf.
12. Stoppen des Betriebs (z.B. durch Drücken der **STOP**-Taste)
13. Deaktivierung des Magnetventils Y, Übergang in den Leerlaufzustand
14. Anhalten - Motorstopzeit
15. Deaktivierung von Dreieck- und Hauptschützen
16. Wiedereinschaltverzögerung

8.1.1. Zeitparameter für den Verdichterbetrieb

Die Einstellungen für alle im Regelalgorithmus verwendeten Zeiten und Verzögerungen finden Sie unter: **Benutzerparameter → Betriebsparameter → Zeitparameter.**



Abbildung 25: Ansicht des Menüs mit den Einstellungen der Zeitparameter für die Stern-Dreieck-Konfiguration

Tabelle 17: Liste der Zeitparameter für den Verdichterbetrieb

Name	Einheit	Beschreibung
Wiederanlaufverzögerung	s	Mindestzeit zwischen Verdichterstopp und nächstem Start. Wenn der Verdichterbetrieb vor Ablauf dieser Zeit wieder aufgenommen wird, wird der Motor mit einer entsprechenden Verzögerung neu gestartet
Hauptschützverzögerung	ms	Zeit zwischen dem Einschalten des Hauptschützes und dem Einschalten des Sternkonfigurationsschützes
Motorbeschleunigungszeit	s	Zeit, die der Elektromotor benötigt, um zu beschleunigen. Zeit für den Wechsel von der Sternkonfiguration zur Dreieckskonfiguration
Einschaltverzögerung des Y-Ventils	s	Kompressionswartezeit, während der der Motor frei läuft
Leerlaufzeit	s	Massenlaufzeit, wenn die obere Druckgrenze überschritten wird

Tabelle 17: Liste der Zeitparameter für den Verdichterbetrieb

Name	Einheit	Beschreibung
Motorstopzeit	s	Zeit, während der der Motor nach Drücken der Taste STOP lose läuft
Stern-Dreieck-Umschaltzeit	ms	Zeit zwischen Sternkonfiguration Schütz aus und Schütz ein aus Dreieckkonfiguration
Adaptiver Leerlauf (AutoTlse)		beschrieben im Kapitel 9.1.2. Adaptiver Leerlauf (AutoTlse)

8.2. Algorithmusdiagramm für die Wechselrichterkonfiguration

Das Prinzip des Regelalgorithmus für die Konfigurationen Modbus-Wechselrichter und Analog-Wechselrichter ist das gleiche. Der Unterschied liegt in der Art der Kommunikation zwischen dem Umrichter und dem Regler.

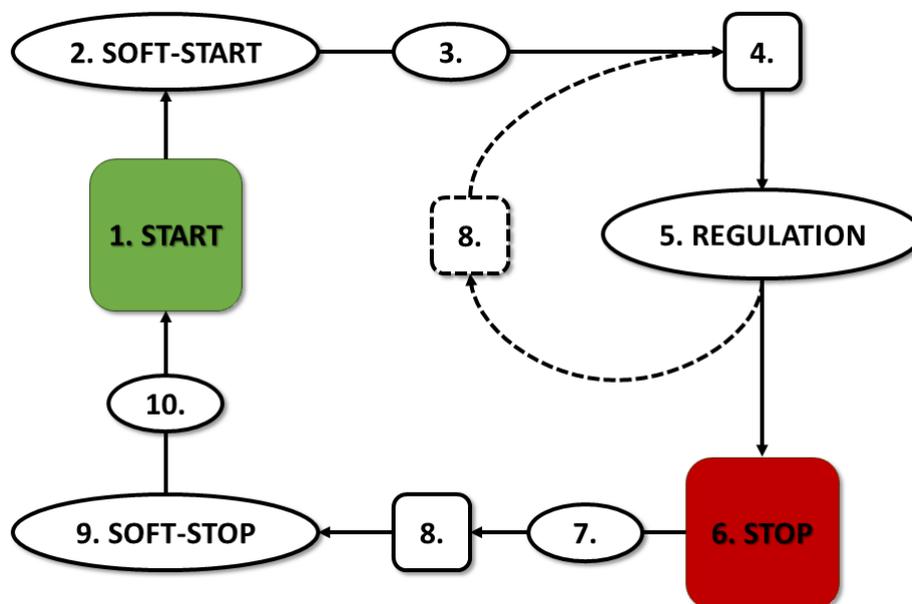


Abbildung 26: Algorithmus für die Motorsteuerung

Grundlegende Algorithmen für den Verdichterbetrieb in der Inverterkonfiguration:

1. Inbetriebnahme (z. B. durch Drücken der **START**-Taste)
2. Start-up - Motorbeschleunigungszeit
3. Verzögerung der Kompression - Verzögerung der Aktivierung des Y-Ventils
4. Einschalten des Y-Ventils - Beginn der Kompression
5. Verdichtung. Während der Verdichtung wird der Druck durch Ein- und Ausschalten des Y-Ventils und die Motordrehzahl durch den PID-Algorithmus gesteuert. Beim Abschalten des Magnetventils Y wird der Kompressor entlastet und der Motor läuft im Leerlauf.
6. Anhalten des Betriebs (z. B. durch Drücken der **STOP**-Taste)
7. Verzögertes Abschalten des Magnetventils Y

8. Deaktivierung des Y-Ventils, Übergang in den Leerlaufzustand
9. Anhalten - Motorstillstandszeit
10. Wiedereinschaltverzögerung

8.2.1. Betriebszeitparameter des Kompressors

Die Einstellungen für alle im Regelalgorithmus verwendeten Zeiten und Verzögerungen finden Sie in:
Benutzerparameter → Betriebsparameter → Zeitparameter.



Abbildung 27: Menüansicht mit Zeitparametereinstellungen für die Umrichterkonfiguration

Tabelle 18: Liste der Zeitparameter des Verdichters

Name	Einheit	Beschreibung
Wiedereinschaltverzögerung	s	Mindestzeit zwischen dem Stoppen des Verdichters und dem nächsten Start. Wenn der Verdichterbetrieb vor Ablauf dieser Zeit wieder aufgenommen wird, wird der Motor mit einer entsprechenden Verzögerung neu gestartet
Motorhochlaufzeit	s	Die Hochlaufzeit des Elektromotors. Verfahren zum schrittweisen Hochfahren des Motors (SOFT-START) auf Minimaldrehzahl
Einschaltverzögerung des Y-Ventils	s	Wartezeit der Kompression, während der der Motor frei läuft
Einschaltverzögerung des Ventils Y	s	Einschaltverzögerung des Ventils Y nach Betätigung der Taste STOP
Leerlaufzeit	s	Zeit, in der der Elektromotor nach Überschreiten der oberen Druckgrenze mit minimaler Drehzahl locker läuft
Motorstopzeit	s	Zeit für den Stopp des Elektromotors. Schrittweises Motorstopverfahren (SOFT-STOP)
Adaptiver Leerlauf (AutoTlse)		beschrieben im Kapitel 9.1.2. Adaptiver Leerlauf (AutoTlse)

8.2.2. PID-Regler

Die Ausgangsfrequenz des Antriebsmotors wird durch den PID-Algorithmus auf der Grundlage des aktuellen und des eingestellten Druckwerts geregelt. Der Regler ist bestrebt, die richtige Drehzahl der Kompressorwelle bereitzustellen, um den Verdichtungsprozess zu optimieren und den Stromverbrauch zu senken.

8.2.3. Druck-Sollwert

Bei Konfigurationen mit einem Inverter wird im Regelalgorithmus neben der unteren und oberen Druckgrenze auch der Drucksollwert berücksichtigt. Dabei handelt es sich um den so genannten Regelpunkt des PID-Algorithmus, d.h. den gewünschten Druckwert im Netz, und der Algorithmus zielt darauf ab, diesen Druckwert durch eine sanfte Regelung der Verdichterleistung kontinuierlich zu halten.

Sein Wert kann zusammen mit den anderen Druckeinstellungen auf der Registerkarte eingestellt werden:

Benutzerparameter → Betriebsparameter → Netzdruck.

Der Wert dieses Parameters wird auch auf dem Hauptbildschirm des Reglers angezeigt. Bei anderen Regelalgorithmen, wie z. B. Star-Triangle, ist dieser Parameter nicht sichtbar.



Druck	
Warnung vor hohem Netzdruck	10.30 bar
Entlastungsdruck	10.00 bar
Einstelldruck	9.10 bar
Zieldruck	8.50 bar
Warnung vor niedrigem Netzdruck	0.00 bar

Abbildung 28: Einstellungen des Netzdrucks

8.3. Diagramm des Arbeitsalgorithmus in der Directstartkonfiguration

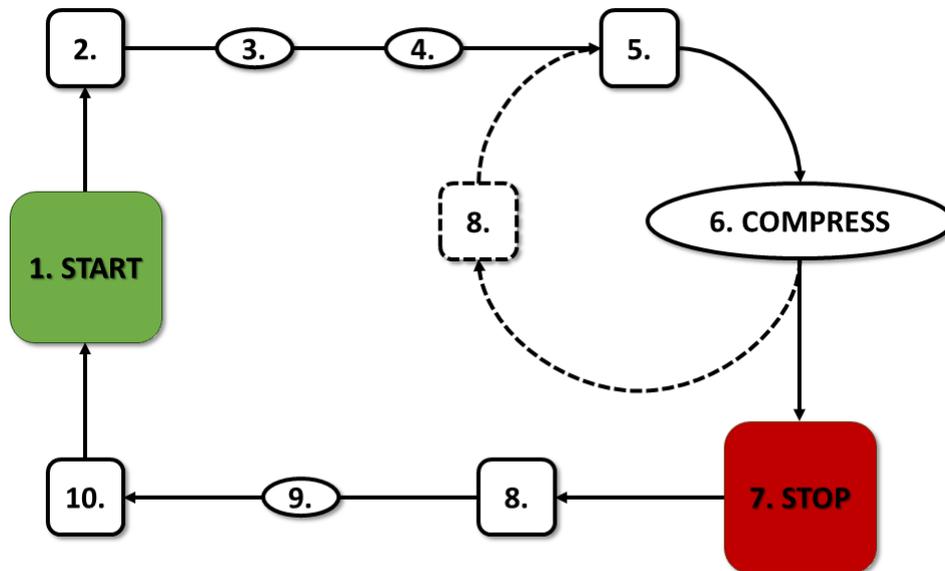


Abbildung 29: Motorsteuerungsalgorithmus

Grundbetriebsalgorithmus in der Direktstartkonfiguration

1. Starten des Betriebs (z.B. durch Drücken der Taste **START**)
2. Einschalten des Hauptschützes
3. Motoranlauf - Motorbeschleunigungszeit
4. Verdichtungsverzögerung - Einschaltverzögerung des Y-Ventils
5. Y-Ventil ein - Start der Verdichtung
6. Verdichtung. Das Y-Ventil wird durch den Betriebsalgorithmus entsprechend den gewünschten Einstellungen der oberen und unteren Druckgrenze ein-/ausgeschaltet
7. Anhalten des Betriebs (z.B. durch Drücken der Taste **STOP**)
8. Abschalten des Y-Ventils, Übergang in den Leerlauf
9. Anhalten - Motorstillstandszeit
10. Abschalten des Hauptschützes

8.3.1. Zeitparameter für den Verdichterbetrieb

Die Einstellungen für alle im Regelalgorithmus verwendeten Zeiten und Verzögerungen finden Sie unter: **Benutzerparameter → Betriebsparameter → Zeitparameter.**



Abbildung 30: Ansicht des Menüs mit den Zeitparametereinstellungen für die Direktstartkonfiguration

Tabelle 19: Liste der Zeitparameter des Verdichters

Name	Einheit	Beschreibung
Wiedereinschaltverzögerung	s	Mindestzeit zwischen dem Stoppen des Verdichters und dem nächsten Start. Wenn der Verdichterbetrieb vor Ablauf dieser Zeit wieder aufgenommen wird, startet der Motor mit einer entsprechenden Verzögerung
Hochlaufzeit des Motors	s	Hochlaufzeit des Elektromotors
Y-Ventil-Aktivierungsverzögerung	s	Kompressionswartezeit, während der der Motor freiläuft
Leerlaufzeit	s	Gesamtlaufzeit nach Überschreiten der oberen Druckgrenze
Motorstoppzeit	s	Zeit, in der der Motor nach Drücken der Taste STOP
Adaptiver Leerlauf (AutoTlse)		beschrieben im Kapitel 9.1.2. Adaptiver Leerlauf (AutoTlse)

8.4. Leerlauf

Der Verdichterleerlauf ist Teil jeder der in der Steuerung vorgesehenen Betriebsarten, er wird durch Schließen des Y-Ventils und Laufenlassen des Motors realisiert. Dadurch kann die Maschine im Falle eines Druckabfalls schnell zur Luftkompression zurückkehren, ohne dass der Motor neu gestartet werden muss.

Die Leerlaufzeit kann auf der Registerkarte festgelegt werden:

Benutzerparameter → Betriebsparameter → Zeitsteuerungsparameter → Leerlaufzeit.

Der einstellbare Leerlaufzeitbereich hängt vom jeweiligen Kompressormodell ab. Nach Ablauf der Leerlaufzeit wird der Motor abgestellt.

8.5. Methode der Dekompressionssteuerung

Das Regler MS-986 kann die Dekompression mit mehreren Methoden steuern, z. B. mit einem Ansaugsensor,

9. Kompressor- und Controller-Betriebseinstellungen

Die Einstellungen für den Kompressor-Modus finden Sie unter **Benutzerparameter**→**Betriebsparameter**→**Betriebsarten**. Die Moduseinstellungen sind in 2 unabhängige Gruppen unterteilt: Betriebsmodus und Fernbedienungsmodus. Die erste Gruppe definiert den Betriebsalgorithmus des Kompressors, die zweite Gruppe definiert, wie der Kompressor gesteuert wird.

9.1. Betriebsarten

Verfügbare Betriebsarten:

- AUTO
- CONST

9.1.1. Automatikmodus (AUTO)

Im Automatikbetrieb schaltet sich der Verdichter automatisch ein und aus, wenn die voreingestellten Druckwerte der Last und der Unlast erreicht werden. Um den Automatikbetrieb zu starten, drücken Sie die grüne START-Taste.

Erreicht der Netzdruck den eingestellten Wert (max.), schaltet der Kompressor in den Leerlauf. Fällt der Netzdruck unter den eingestellten Wert (min.), bevor die Leerlaufzeit abläuft, schaltet der Kompressor wieder auf Verdichtung. Wenn die Leerlaufzeit abgelaufen ist und der Netzdruck innerhalb des eingestellten Drucks liegt, wird der Motor gestoppt. Der Kompressor schaltet sich automatisch wieder ein, wenn der Druck unter den Mindestdruckwert fällt. Um den automatischen Betriebszyklus zu deaktivieren, drücken Sie die rote STOP-Taste. Wenn der Automatikbetrieb aktiviert ist, kann durch Drücken der START-Taste ein Übergang vom Leerlauf zur Verdichtung erzwungen werden, bevor der Lastdruck erreicht ist, solange der Wert des aktuellen Netzdrucks geringer ist als der Entlastungsdruck

9.1.2. Adaptiver Leerlauf (AutoTlse)

Die optimale Einstellung der Leerlaufzeit ist aus wirtschaftlichen Gründen wichtig. Eine zu lange Zeit führt zu einem unnötigen Leerlauf des Motors, was einen höheren Stromverbrauch zur Folge hat. Andererseits kann die Einstellung einer kurzen Leerlaufzeit zu häufigem An- und Abstellen des Kompressors führen, was ebenfalls den Stromverbrauch erhöht und außerdem die Lebensdauer der mechanischen Komponenten der Maschine verkürzt.

Die Verwendung eines Algorithmus ermöglicht eine automatische Steuerung der Leerlaufzeit des Motors im automatischen Kompressorbetrieb. Der Verlauf und der aktuelle Wert des Drucks im Tank werden kontinuierlich analysiert, wobei die folgenden Parameter berücksichtigt werden:

- Monotonie des Drucks,
- die Geschwindigkeit des Druckabfalls/-anstiegs,
- Bezug der Druckwerte auf obere und untere Grenzwerte,
- Zeiten des Druckanstiegs/-abfalls in den vorangegangenen Ein- und Ausschaltzyklen des Verdichters,
- eingestellte Leerlaufzeit,
- geschätzte Anzahl der Verdichterstarts pro Stunde.

Auf der Grundlage der gesammelten Informationen steuert die **AutoTlse** Funktion die Leerlaufzeit hauptsächlich durch Verkürzung, jedoch niemals unter die in den Zeitparametern in den Werkseinstellungen des Reglers eingestellte Mindest-Leerlaufzeit. Wenn während des Leerlaufs nur ein geringer Bedarf an Netzdruck besteht und dieser langsam oder gar nicht abfällt, beschleunigt der Algorithmus den Moment, in dem der Kompressor abgeschaltet wird. Wenn zu erwarten ist, dass der Kompressor kurz nach dem Abstellen des Motors eingeschaltet werden muss, bleibt der Kompressor im Leerlaufmodus.

Die Funktion "Adaptiver Leerlauf" kann sowohl bei eigenständigen als auch bei vernetzten Kompressoren verwendet werden.

Um die Funktion zu aktivieren, **AutoTlse** gehen Sie zum Bildschirm **Benutzerparameter** → **Betriebsparameter** → **Timing-Parameter** und setzen Sie den Parameter Adaptiver Leerlauf auf "Aktivieren".

9.1.3. Kontinuierlicher Modus (CONST)

Der kontinuierlicher Modus dient dazu, den Kompressormotor im Dauerbetrieb zu halten. Dies geschieht nach einer unendlichen Leerlaufzeit. Um den kontinuierlichen Modus zu starten, drücken Sie die grüne START-Taste. Wenn der Netzdruck den Sollwert (max.) erreicht, geht der Kompressor in den Leerlauf über und bleibt dort, bis der Netzdruck unter den Sollwert (min.) sinkt, danach beginnt er wieder zu verdichten. Wenn der Kompressor mit der START-Taste gestartet wird und der Netzdruck innerhalb des eingestellten Drucks liegt, wird der Motor nicht anlaufen. Der Motor schaltet sich zum ersten Mal ein, wenn der Druck unter den Mindestwert fällt. Um den Dauerbetrieb zu deaktivieren, drücken Sie die rote STOP-Taste.

Während des Dauerbetriebs ist es möglich, einen Übergang vom Leerlauf zur Kompression zu erzwingen, bevor der Lastdruck erreicht ist, durch Drücken der START-Taste zu erzwingen, solange der Wert des aktuellen Netzdrucks unter dem Entlastungsdruck liegt.

9.2. Fernbedienungsmodi

Verfügbare Fernbedienungsmodi:

- LOCAL
- NET
- REM
- RVM

9.2.1. Lokaler Steuermodus (LOCAL)

Im lokalen Steuermodus arbeitet der Kompressor entsprechend den am Treiber eingestellten Drücken (minimal und maximal). Der Kompressor wird über die Tasten START und STOP gesteuert, und seine Funktionsweise wird durch die internen Algorithmen des Treibers bestimmt, je nach dem gewählten Modus.

9.2.2. NET-Netzwerkmodus

Im Netzbetriebsmodus arbeitet der Kompressor gemäß den Druckeinstellungen, die von dem Master-Controller über Modbus RTU gesendet werden. Der NET-Modus ist dem Kompressor-Slave-Betrieb gewidmet. Der Master-Controller ist für das Starten des Kompressors verantwortlich; das Drücken der START-Taste ist nicht erforderlich.

9.2.3. REM-Fernsteuerungsmodus

Im REM-Fernsteuerungsmodus regelt der Kompressor nicht die Netzdrucksollwerte, die Steuerung erfolgt über einen digitalen Eingang, der als „Laden-Entladen-Fernsignal“ konfiguriert ist. Die Druckregelung erfolgt extern, z.B. über einen Master-Controller.

Zeigt der Digitaleingang des Reglers ein Entlastungssignal an, verhält sich der Kompressor wie bei einer Unterschreitung des Sollwertes (min.). Wird das Signal am Digitaleingang auf Lastabschaltung geändert, verhält sich der Kompressor so, als ob der Druck die Obergrenze des eingestellten Drucks (max.) überschreitet.

Zusätzlich zu den oben genannten Unterschieden arbeitet der Kompressor-Steuerungsalgorithmus gemäß dem ausgewählten Betriebsmodus. Wenn der REM-Modus gewählt ist, werden die Druckbereiche in der Hauptansicht der Schnittstelle durch Externe Druckregelung ersetzt. Trotz der fehlenden Überwachung des eingestellten Drucks im Netz kontrolliert der Treiber ständig die vom Verdichterhersteller vorgegebenen Druckgrenzen. Wenn der gemessene Netzdruck den maximalen Druckwert überschreitet, wird der Kompressor gestoppt.

Achtung!

Drücken Sie die START-Taste auf dem Treiber, um den Kompressor im REM-Modus zu starten.

9.2.4. Konfigurieren des REM-Fernbetriebs

Um den Fernbetrieb im REM-Modus zu konfigurieren, muss der Parameter "Remote mode auf "REM" eingestellt werden (**User parameters**→**Operating parameters**→**Operating modes**→**Remote mode**). Damit die Fernsteuerung im REM-Modus möglich ist, muss einer der digitalen Eingänge des Reglers mit der Funktion "Remote load-unload signal" belegt sein. Um dies zu überprüfen, gehen Sie zu den Parametern für die Konfiguration der digitalen Eingänge (**Benutzerparameter**→**Konfiguration der Eingänge/Ausgänge**→**Digitale Eingänge**). Wenn keiner der digitalen Eingänge als "Remote load-unload signal" konfiguriert ist, wenden Sie sich an den Hersteller des Regler.

9.2.5. RVM-Fernsteuerungsmodus

Im RVM-Fernsteuerungsmodus steuert der Kompressor nicht die Netzdrucksollwerte, die Steuerung erfolgt durch Modbus RTU-Befehle (Laden oder Entladen), die über einen der RS-485-Anschlüsse gesendet werden. Die Druckregelung erfolgt extern, z.B. über einen Master-Controller.

Wenn der Treiber einen Lastbefehl erhält, verhält sich der Kompressor so, als ob der Druck unter den Sollwert (min.) fällt. Das Ändern des Befehls zum Entladen führt zu einem Verhalten, das identisch mit dem Überschreiten der Obergrenze des eingestellten Drucks (max.) ist.

Zusätzlich zu den oben genannten Unterschieden arbeitet der Kompressor-Steuerungsalgorithmus gemäß dem ausgewählten Betriebsmodus. Wenn der RVM-Modus gewählt ist, werden die Druckbereiche in der Hauptansicht der Schnittstelle durch Externe Druckregelung ersetzt. Trotz der fehlenden Überwachung des eingestellten Drucks im Netz kontrolliert der Treiber ständig die vom Verdichterhersteller vorgegebenen Druckgrenzen. Wenn der gemessene Netzdruck den maximalen Druckwert überschreitet, wird der Kompressor gestoppt.

Achtung!

Drücken Sie die START-Taste auf dem Treiber, um den Kompressor im RVM-Modus zu starten.

9.2.6. Konfiguration des RVM-Fernbetriebs

Um den Remote-Betrieb im RVM-Modus zu konfigurieren, stellen Sie den Parameter "Remote-Modus auf "RVM" (**Benutzerparameter**→**Modus**).

9.2.7. Fernstartfunktion

Die Fernstartfunktion des Verdichters ermöglicht die Steuerung des Verdichters über einen digitalen Eingang, die Steuerung erfolgt auf die gleiche Weise wie beim Drücken der Taste START oder STOP an der Steuerung.

Achtung!

Die Tasten START und STOP bleiben für die Fernstartfunktion außer Kraft, d.h. die Erlaubnis zum Starten wird durch Drücken der Taste START erteilt. Wenn die Fernstartfunktion an einem der Eingänge konfiguriert ist, wird die Meldung **Erwarte Fernstartsignal** im Textfeld angezeigt oder der Startvorgang des Kompressors beginnt, je nach Eingangssignal, wenn der Start freigegeben ist. Durch Drücken der STOP-Taste wird die Startfreigabe aufgehoben, bis die START-Taste erneut gedrückt wird.

9.2.8. Konfiguration der Fernstartfunktion

Die Fernstartfunktion wird konfiguriert, indem die Funktion "Fernstart-Stopp" einem der digitalen Eingänge des Reglers zugewiesen wird. Um zu überprüfen, welchem Eingang die oben genannte Funktion zugewiesen ist, gehen Sie zu den Konfigurationsparametern der digitalen Eingänge (**Benutzerparameter**→**Konfiguration der Eingänge/Ausgänge**→**Digitale Eingänge**). Wenn keiner der Digitaleingänge als "Fernstart-Stopp" konfiguriert ist, wenden Sie sich an den Hersteller des Reglers.

9.2.9. Unterschiede zwischen REM- und RVM-Fernbetrieb und der Fernstart-Stopp-Funktion

Der REM/RVM-Fernbetrieb ist ein spezieller Modus des Reglers, in dem die Netzdruckregelung extern erfolgt. Der Regler selbst arbeitet im REM/RVM-Modus auf der Grundlage eines externen Verstärkungs- und Entlastungssignals, das die Druckeinstellungen außer Kraft setzt. Dieser Modus ist für die Master-Steuerung vorgesehen, wobei der Master-Regler für die Steuerung des Netzdrucks verantwortlich ist.

Die Fernstartfunktion ist im Gegensatz zum REM/RVM-Fernsteuerungsmodus nur ein Signal, das einem digitalen Eingang des Reglers zugewiesen werden kann. Sie hat keinen Einfluss auf den Regelalgorithmus; der Verdichter arbeitet entsprechend der gewählten Betriebsarten. Die Fernstartfunktion ist eine zusätzliche Bedingung, die erfüllt sein muss, damit die Maschine starten kann. Mit dieser Funktion kann z. B. der Schalter zum Einschalten des Kompressors auf ein externes Bedienfeld gelegt werden, und sie kann auch für einfache Masterbetriebsalgorithmen verwendet werden.

10. Andere Funktionen

10.1. Lüfterfunktion (Kompressorkühlung)

Die Lüfterfunktion misst die Öltemperatur und ermöglicht es, die Öltemperatur im optimalen Bereich für die Maschine zu halten. Der Lüfter schaltet sich bei bestimmten Öltemperaturen ein und aus. Die Funktion ist erst nach Drücken der START-Taste aktiv.

Die Parameter der Lüfterfunktion befinden sich in der Registerkarte:

Benutzerparameter → Betriebsparameter → Lüfter. Für ihre Änderung ist eine Serviceberechtigungsstufe erforderlich.

Wenn Sie die Maschine durch Drücken der STOP-Taste stoppen oder ein Fehler auftritt, während der Lüfter eingeschaltet ist, wird sie gestoppt. Wenn der Motor jedoch während des Standardbetriebszyklus stoppt, wird der Lüfter erst ausgeschaltet, wenn die Öltemperatur unter die Lüfterabschaltemperatur fällt.

Achtung! Damit die Lüfterfunktion ordnungsgemäß funktioniert, muss die Funktion „Lüfter“ einem der digitalen Ausgänge zugewiesen werden

10.2. Luftentfeuchterfunktion

Mit der Luftentfeuchterfunktion können Sie den Luftentfeuchter über einen der digitalen (Relais-)Ausgänge des Controllers steuern. Es gibt 2 unabhängige Betriebsmodi des Luftentfeuchters: Standardmäßig und pulsierend.

Im Standardmodus wird der Entfeuchter bei laufendem Motor eingeschaltet, außerdem ist es möglich, die Trocknungszeit vor und nach der Arbeit zu konfigurieren.

Im Pulsationsmodus wird der Luftentfeuchter zyklisch ein- und ausgeschaltet, um die entsprechenden Parameter aufrechtzuerhalten. Der Pulsationsmodus wird erst aktiviert, wenn der Maschinenmotor nach Ablauf der Leerlaufzeit und Erreichen des eingestellten Drucks gestoppt wird. Der Luftentfeuchter wechselt nach Abschluss des Standardmodus in den Pulsationsmodus (sofern konfiguriert).

Bei eingeschalteter Luftentfeuchterfunktion wird der Nutzer in der Hauptansicht der Steuerung über die verbleibende Betriebszeit des Luftentfeuchters informiert.

Für die Konfiguration des Luftentfeuchters sind Serviceberechtigungen erforderlich. Um die aktuelle Konfiguration anzuzeigen, gehen Sie auf die Registerkarte:

Benutzerparameter → Betriebsparameter → Entfeuchter.

Achtung!

Damit die Entfeuchtungsfunktion ordnungsgemäß funktioniert, muss die Funktion „Entfeuchter“ einem der digitalen Ausgänge zugewiesen werden

10.3. Funktion des Kondensatableiters

Der Controller verfügt über eine eingebaute Funktion zur Betätigung des Kondensatableiter-Ventils. Das Öffnen des Ventils erfolgt über einen der digitalen Ausgänge (Relais) des Controllers, das Zeitintervall und die Aktivierungszeit werden vom Benutzer definiert.

10.3.1. Konfiguration der Funktion des Kondensatableiters

Um die Funktion des Kondensatableiters zu konfigurieren, gehen Sie auf die Registerkarte **Benutzerparameter** → **Betriebsparameter** → **Kondensatableiter**. Über den Parameter „Funktion des Kondensatableiters“ können Sie die Funktion aktivieren oder deaktivieren.

Der Parameter „Ableiter-Öffnungsdauer“ bestimmt den Zeitabstand in Minuten zwischen aufeinanderfolgenden Ventilöffnungen. Der maximal einstellbare Zeitraum beträgt 720 Minuten.

Der Parameter „Ableiter-Öffnungszeit“ bestimmt die Zeit in Sekunden, für die das Ablassventil geöffnet ist. Die maximal einstellbare Zeit beträgt 600 Sekunden.

Achtung! Damit die Lüfterfunktion ordnungsgemäß funktioniert, muss einem der digitalen Ausgänge die Funktion „Kondensatableiter“ zugewiesen werden

10.4. Auto-Neustart-Funktion

Die Auto-Neustart-Funktion ermöglicht es dem Kompressor, den Betrieb nach einem Stromausfall oder Fehler automatisch wieder aufzunehmen. Nicht alle Fehler ermöglichen einen automatischen Neustart. Eine vollständige Liste der Fehler, unterteilt in diejenigen, die einen automatischen Neustart zulassen oder nicht, finden Sie im Kapitel „Warnungen und Fehler“.

Das Verfahren zur automatischen Wiederaufnahme des Kompressorbetriebs im Falle eines Fehlers, der einen automatischen Neustart ermöglicht, besteht darin, zu versuchen, den Fehler zu bestätigen und dann den Kompressor zu starten. Im Falle eines Fehlers (keine Möglichkeit, den Fehler zu bestätigen) unternimmt der Controller weitere automatische Neustartversuche (die Anzahl der Versuche und das Zeitintervall zwischen den Versuchen werden vom Benutzer festgelegt).

Das Verfahren zur automatischen Wiederaufnahme des Kompressorbetriebs bei Stromausfall funktioniert auf die gleiche Weise wie oben beschrieben, mit dem Unterschied, dass es erst nach einem Stromausfall funktioniert.

Über den laufenden Auto-Neustart-Vorgang wird der Benutzer durch eine Meldung in der Hauptansicht des Controllers im Meldungsfeld informiert.

Wenn der automatische Neustart fehlschlägt, wird die Funktion zurückgesetzt, nachdem der Kompressor manuell gestartet wurde.

10.4.1. Konfiguration der Auto-Neustart-Funktion

Um die automatische Neustartfunktion zu konfigurieren, gehen Sie auf die Registerkarte:

Benutzerparameter → **Betriebsparameter** → **Auto-Neustart**.

Mit den Parametern „Neustart nach Stromausfall“ und „Neustart nach Fehler“ können Sie den Wirkungsbereich der Funktion auswählen; es kann nur einer oder beide gleichzeitig aktiviert werden.

Mit dem Parameter „Neustartverzögerung“ können Sie die Zeit in Sekunden festlegen, die der Controller wartet, bevor er den automatischen Neustartvorgang startet. Gleichzeitig ist es auch die Zeitspanne, die der Controller zwischen aufeinanderfolgenden automatischen Neustartversuchen wartet.

Der Parameter „Maximale Anzahl an Neustartversuchen“ bestimmt die Anzahl der automatischen Neustartversuche, die der Controller durchführt.

10.5. Heizungsfunktion

Mit der Heizfunktion können Sie die Ölheizung über einen der digitalen (Relais-)Ausgänge des Controllers einschalten. Es ist auch möglich, eine übermäßige Abkühlung des Öls durch Erhitzen im Leerlauf zu verhindern.

Der Controller bietet die Möglichkeit, das Öl in drei unabhängigen Modi zu erhitzen.
Der Benutzer kann die Einstellungen der Heizungsparameter auf der Registerkarte einsehen:
Benutzerparameter → Betriebsparameter → Heizung.
Für ihre Änderung sind Serviceberechtigungen erforderlich.

10.5.1. Heizung 1

Die Heizungsfunktion 1 wird aktiviert, wenn der Motorstart eingeleitet wird und die Öltemperatur unter der vom Kompressorhersteller angegebenen Mindestöltemperatur für den Start liegt. In der Hauptansicht des Controllers wird eine Meldung angezeigt, die über den Heizbetrieb informiert. Der Start erfolgt, wenn die Öltemperatur den Mindestwert für den Start + den Hysteresewert von Heizung 1 erreicht.

Achtung! Damit die Funktion „Heizung 1“ ordnungsgemäß funktioniert, muss die Funktion „Heizung 1“ einem der digitalen Ausgänge zugewiesen werden

10.5.2. Heizung 2

Mit der Heizungsfunktion 2 können Sie die Öltemperatur in einem Bereich halten, der einen sofortigen Motorstart ermöglicht, unabhängig vom Betriebsalgorithmus des Kompressors. Dies bedeutet, dass die Heizung eingeschaltet wird, wenn der Kompressor gestoppt wird, um die Öltemperatur innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs zu halten.

Achtung! Damit die Funktion „Heizung 2“ ordnungsgemäß funktioniert, muss die Funktion „Heizung 2“ einem der digitalen Ausgänge zugewiesen werden”

10.5.3. Aufwärmen mit Leerlauf

Bei der Funktion „Aufwärmen mit Leerlauf“ wird der Leerlauf des Kompressors genutzt, um zu verhindern, dass die Öltemperatur unter die minimale Starttemperatur fällt. Das Aufwärmen mit Leerlauf beginnt erst, wenn der Kompressor den eingestellten Druck erreicht. Dies bedeutet, dass diese Funktion nicht funktioniert, wenn der Kompressor gestoppt ist.

Der Benutzer wird durch eine Meldung in der Hauptansicht des Controllers darüber informiert, dass die Funktion des Aufwärmens mit Leerlauf aktiv ist.

10.6. Temperaturschaltfunktion

Bei der Temperaturschaltfunktion wird der aktuelle Wert einer der Temperaturmessungen mit einem der Relais verknüpft. Dadurch kann eines der Relais in Abhängigkeit von der von einem bestimmten Temperatursensor gemessenen Temperatur ein- und ausgeschaltet werden.

Achtung! Damit die Temperaturschalterfunktion ordnungsgemäß funktioniert, muss die Funktion „Temperaturschalter“ einem der digitalen Ausgänge zugewiesen werden

Für die Konfiguration der Temperaturschalterfunktion sind Serviceberechtigungen erforderlich. Um die aktuelle Konfiguration anzuzeigen, gehen Sie auf die Registerkarte:

Benutzerparameter → Betriebsparameter → Temperaturschalter.

10.7. Einstellungen wiederherstellen und speichern

Der Controller MS-986 verfügt über die Möglichkeit, Einstellungen von einer lokalen Kopie oder von einem externen Datenträger zu speichern und wiederherzustellen. Ab der Benutzerzugriffsebene ist es nur möglich, Benutzereinstellungen im Controller wiederherzustellen. Zum Speichern oder Wiederherstellen der Einstellungen von Serviceparametern sind Serviceberechtigungen erforderlich.

Die Möglichkeit, Einstellungen auf externen Datenträgern wiederherzustellen und zu speichern, ermöglicht das Kopieren von Einstellungen zwischen MS-986 Controllern.



Abbildung 31: Ansicht des Bildschirms mit Wiederherstellung der Einstellungen auf Benutzerebene

Um die Einstellungen wiederherzustellen oder zu speichern, gehen Sie auf die Registerkarte: **Serviceparameter → Werkseinstellungen → Einstellungen wiederherstellen und speichern..**

Der Benutzer kann die Einstellungen von einer lokalen Kopie wiederherstellen, die im Speicher des Controllers gespeichert ist, oder von einem externen Datenträger, der an einen der USB-Anschlüsse des Controllers angeschlossen ist. Der Umfang der wiederhergestellten Einstellungen umfasst nur Benutzerparameter. Um die Serviceeinstellungen wiederherzustellen, ist eine Anmeldung auf der Ebene Servicetechniker erforderlich. Beim Wiederherstellen der Kompressoreinstellungen werden die Daten überschrieben und können nicht wiederhergestellt werden. Nachdem Sie die Wiederherstellungsquelle ausgewählt haben, müssen Sie die Warnung bestätigen.



Abbildung 32: Warnung vor dem Überschreiben von Benutzereinstellungen

11. Diagnosefunktionen

Der Controller MS-986 ist mit zusätzlichen Diagnosetools ausgestattet, die dem Service den Betrieb und die Diagnose des Kompressors erleichtern können. Um die Diagnosefunktionen des Controllers zu nutzen, gehen Sie auf die Registerkarte **Serviceparameter** → **Diagnose**.

11.1. Sicherheitsventiltest



Die Prüfung des Sicherheitsventils darf nur von befugten Personen durchgeführt werden

Zur Durchführung eines Sicherheitsventiltests muss der Zieldruck eingestellt und die Schaltfläche „Test starten“ gedrückt werden. Dadurch wird der Kompressor gestartet, der die Luft komprimiert, bis sie den eingestellten Grenzwert erreicht.

Abbildung 33: Ansicht des Controller-Bildschirms auf der Registerkarte „Manuelle Steuerung des Y-Ventils“

Bitte beachten Sie, dass der Controller zu diesem Zeitpunkt alle Druckgrenzen ignoriert und auf den im Feld „Zieldruck“ eingestellten Druck komprimiert. Damit das Sicherheitsventil öffnet, muss der eingestellte Druckgrenzwert höher sein als der Ventilaktivierungspegel. Lesen Sie vor Beginn des Tests die auf dem Controller-Bildschirm angezeigten Informationen.

Abbildung 34: Warnung vor Beginn des Sicherheitsventiltests

12. Servicezähler

Die Servicezähler sollen Sie daran erinnern, wenn Sie bestimmte Wartungsarbeiten durchführen müssen. Jeder Zähler verfügt über 2 Betriebsarten, die Rückwärtszählung der verbleibenden Betriebsstunden des Kompressors oder die Rückwärtszählung der Zeit bis zu einem bestimmten Datum. Beide Modi sind unabhängig voneinander, nur einer von ihnen oder zwei parallel können aktiv sein. Die verbleibenden Betriebsstunden werden nur gezählt, wenn der Motor läuft, die Stunden werden nicht gezählt, wenn der Verdichter ausgeschaltet ist oder sich im Standby-Modus befindet. Der Countdown bis zu einem bestimmten Datum erfolgt unabhängig vom Verdichterbetrieb.

Der Regler MS-986 verfügt über 9 unabhängige Servicezähler:

- Generalüberholungszähler
- Ölwechselzähler
- Ölfilterzähler
- Luftfilterzähler
- Abscheider-Zähler
- Zähler für Antriebsriemen
- Zähler für Motorlagerschmierung
- Mehrzweckzähler 1
- Mehrzweckzähler 2

Bei Verdichtern mit Direktantrieb ist der Zähler für den Antriebsriemen nicht verfügbar; sein Platz wird vom Allzweckzähler 3 eingenommen.



Abbildung 35: Registerkarte SServicezähler

Jeder Zähler wird durch eine Kachel mit dem Namen des Zählers dargestellt. Der Status des Zählers wird rechts neben dem Namen angezeigt. Wenn der Zähler aktiv ist, wird je nach Betriebsart des Zählers das Datum der nächsten Wartung oder die Anzahl der noch zu wartenden Betriebsstunden oder beides gleichzeitig angezeigt. Wenn der Zähler inaktiv ist, wird daneben das Wort ÖFFÄngezeigt.

Wenn einer der aktiven Zähler die Stunden bis auf 0 herunterzählt oder ein Wartungsdatum erreicht, wird auf dem Regler eine Warnung angezeigt, deren Inhalt sich auf den überschrittenen Zähler bezieht, z. B. "Ölwechsel erforderlich".

12.1. Neustart der Servicezähler

Der Neustart der Servicezähler erfolgt durch Auswahl der Kachel eines der Zähler und anschließendes Drücken der Taste "RESTART". Bevor der Neustart erfolgt, wird eine Bestätigungsmeldung angezeigt, die die Werte enthält, auf die der Zähler neu gestartet wird. Die Serviceintervalle werden vom Service oder vom Kompressorhersteller zugewiesen.

13. Statistik

Der Regler MS-986 zeichnet Sensormessungen und Informationen über den Verdichterbetrieb auf und stellt sie in Form von Statistiken dar (die in 2 Kategorien unterteilt sind: Verbrauch und Grafiken). Auf der Registerkarte "Verbrauch" werden Informationen über die Zeit und die Zyklen des Verdichters gespeichert. Die Arten von Lastdaten sind für Stern-Dreieck-Anlauf und Inverterverdichter unterschiedlich.

13.1. Verbrauchsstatistik

Die Registerkarte "Verbrauch" zeigt die Betriebsparameter des Verdichters in Form von Zeilen mit den einzelnen Parametern und ihren Werten an. Über die Schaltfläche "ÄNDERN" können Sie die Werte ausgewählter Parameter manuell eingeben; in diesem Fall ist eine Genehmigung der Serviceebene erforderlich.

Tabelle 20: Parameter auf der Registerkarte "Verbrauch"

Parametername	Beschreibung
Gesamtbetriebszeit	Gesamtbetriebszeit des Motors
Betriebszeit unter Last	Gesamte Kompressionszeit
Durchschnittliche Last	Verhältnis von Gesamtbetriebszeit zu Betriebszeit unter Last
Anzahl der Motorstarts	Gesamtzahl der Motorstarts
Durchschnittliche Anzahl von Motorstarts	Durchschnittliche Anzahl von Motorstarts pro Stunde
Anzahl der Y-Ventilbetätigungen	Gesamtzahl der Y-Ventilbetätigungen
Last 80% - 100% ^F	Gesamtbetriebszeit pro Lastbereich
Last 60% - 80% ^F	Gesamtbetriebszeit pro Lastbereich
Last 40% - 60% ^F	Gesamtbetriebszeit pro Lastbereich
Last 20% - 40% ^F	Gesamtbetriebszeit pro Lastbereich

^F-Parameter nur für Verdichter mit Inverter verfügbar

Verbrauch		
Gesamtarbeitszeit	16 h	ÄNDERN
Arbeitszeit unter Last	15 h	ÄNDERN
Durchschnittliche Belastung	93.75 %	
Anzahl der Motorstarts	161	ÄNDERN
Durchschnittliche Anzahl der Motorstarts	10.06 / h	
Anzahl der Starts des Y-Ventils	25	ÄNDERN

Abbildung 36: Registerkarte Verbrauch.

13.2. Diagramme

Der Regler erstellt Diagramme von ausgewählten Daten aus den folgenden Zeiträumen: letzte Stunde, letzter Tag, letzte Woche. Der Ansichtsbereich kann vom Benutzer unabhängig von den einzelnen Diagrammen frei gewählt werden.

Liste der Daten, aus denen Diagramme erstellt werden:

- Netzdruck
- Öltemperatur
- Motortemperatur
- Lufttemperatur
- Motorstrom
- Ausgangsfrequenz



Abbildung 37: Netzdruckdiagramm

14. Arbeitsplanung

Der Controller MS-986 ist mit einer Kompressorbetriebsplanungsfunktion ausgestattet. Dadurch kann die Maschine nach einem vorab geplanten Zeitplan automatisch ein- und ausgeschaltet werden. Es ist möglich, bis zu 28 Ereignisse zu planen, darunter 8 zyklische Ereignisse und 20 einmalige Ereignisse.

Einmalige Ereignisse werden nach einem bestimmten Datum und einer bestimmten Uhrzeit festgelegt, während wiederkehrende Ereignisse nach einem Plan für jeden Wochentag konfiguriert werden, der sich alle 7 Tage wiederholt.

Um zur Registerkarte „Arbeitsplanung“ zu gelangen, nutzen Sie die Kalendersymbol-Verknüpfung aus der Hauptansicht oder wählen Sie in den Benutzerparametern die Kachel „Arbeitsplanung“.

Die Registerkarte zeigt den Status der geplanten Arbeit (entsprechend den eingestellten Arbeitsplanungseignissen) des Controllers und die Anzahl der aktivierten Ereignisse geteilt durch ihren Typ. Einzelne Ereignisse sind in Listen sichtbar, die nach Auswahl einer der beiden Ereigniseinstellungsschaltflächen verfügbar sind. In den Listen können Sie die Parameter konfigurierter Ereignisse anzeigen. Um ein Ereignis aus der Liste zu entfernen, halten Sie die Kachel mit dem zum Löschen ausgewählten Ereignis gedrückt, warten Sie, bis sie vollständig mit Rot gefüllt ist und die Worte „EREIGNIS LÖSCHEN“ angezeigt werden, und drücken Sie dann erneut darauf.



Abbildung 38: Registerkarte „Arbeitsplanung“ und Beispielliste der Ereignisse

14.1. Konfiguration eines einmaligen Ereignisses

Ein einmaliges Ereignis wird mit den folgenden Parametern konfiguriert:

- Betriebsart
- Datum und Uhrzeit des Beginns des Ereignisses
- Datum und Uhrzeit des Endes des Ereignisses
- Aktivierung/Deaktivierung eines Ereignisses



Abbildung 39: Beispiel für die Konfiguration eines einmaligen Ereignisses

Die Konfiguration der Betriebsart erfolgt durch Drücken der Schaltfläche „Betriebsart“ und Auswahl eines Eintrags aus der Liste. Zusätzlich zu den Standardbetriebsarten (AUTO und CONST) können Sie auch die Betriebsart „STOP“ – Kompressor gestoppt“ – auswählen, wodurch Sie eine Ausnahme für ein zyklisches Ereignis erstellen können.

Der Zeitbereich des Ereignisses wird über die Bildschirmtastatur konfiguriert, nachdem die entsprechenden Datums- und Uhrzeitfelder ausgewählt wurden.

Über die Schaltfläche „AKTIVIEREN“/„DEAKTIVIEREN“ kann das Ereignis aktiviert bzw. deaktiviert werden

14.2. Konfiguration eines zyklischen Ereignisses

Ein einmaliges Ereignis wird mit den folgenden Parametern konfiguriert:

- Betriebsart
- Wochentage, an denen das Ereignis stattfinden soll
- Startzeit des Ereignisses für die ausgewählten Tage
- Endzeit des Ereignisses für die ausgewählten Tage
- Aktivierung/Deaktivierung eines Ereignisses



Abbildung 40: Beispiel für die Konfiguration eines zyklischen Ereignisses

Die Konfiguration der Betriebsart erfolgt durch Drücken der Schaltfläche „Betriebsart“ und Auswahl eines Eintrags aus der Liste. Für zyklische Ereignisse stehen die Standardbetriebsarten (AUTO und CONST) zur Verfügung.

Die Felder mit den Namen der Wochentage werden verwendet, um die Tage auszuwählen, an denen das Ereignis stattfinden soll; wenn ein Feld gedrückt wird, leuchtet es blau, um anzuzeigen, dass ein bestimmter Tag ausgewählt wurde. Durch erneutes Drücken wird die vorherige Auswahl rückgängig gemacht.

Der Zeitbereich des Ereignisses wird über die Bildschirmtastatur konfiguriert, nachdem die entsprechenden Stundenfelder ausgewählt wurden.

Über die Schaltfläche „AKTIVIEREN“/„DEAKTIVIEREN“ kann das Ereignis aktiviert bzw. deaktiviert werden

14.3. Arbeitsplanungsalgorithmus

Damit der Kompressor gemäß den konfigurierten Ereignissen arbeiten kann, muss der geplante Betrieb auf der Registerkarte „Arbeitsplanung“ durch Drücken der Schaltfläche „AKTIVIEREN“ aktiviert werden. Wenn die geplante Arbeit aktiv ist, ändert sich die Schaltfläche „AKTIVIEREN“ in die Schaltfläche „DEAKTIVIEREN“ und die Meldung „Geplante Arbeit ist aktiv“ wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Damit der Arbeitsplanungsalgorithmus den Kompressorbetrieb steuern kann, muss der Kompressor durch Drücken der Taste „START“ auf dem Controller vorab gestartet werden können. Wenn der Kompressor gemäß den geplanten Ereignissen im Moment nicht laufen sollte, wird in der Hauptansicht der grafischen Benutzeroberfläche die Meldung „Gestoppt durch geplanten Betrieb“ angezeigt, nachdem der Kompressor gestartet werden konnte, wird in der Hauptansicht der grafischen Oberfläche die Meldung „Gestoppt durch geplante Arbeit“ angezeigt.

Der Algorithmus für die geplante Arbeit berücksichtigt nur aktive Ereignisse.

ACHTUNG!

Einmalige Ereignisse haben eine höhere Priorität als zyklische Ereignisse. Dies ermöglicht Ihnen „Ausnahmen“ für zyklische Ereignisse, z.B. bei Feiertagen, zu machen. Gleichzeitig haben Ereignisse, die weiter oben in der Liste stehen, eine höhere Priorität als diejenigen, die weiter unten in der Liste stehen. Das heißt, wenn sich zwei oder mehr geplante Ereignisse zeitlich überschneiden, arbeitet der Kompressor entsprechend dem Ereignis mit höherer Priorität.

15. Netzwerkbetrieb

Der Regler MS-986 kann als Master-Regler eine Gruppe von bis zu 6 Verdichtern (einschließlich seiner selbst) verwalten und dabei einen der beiden verfügbaren Algorithmen verwenden: Sequentiell (**SEQ**) oder Kaskade (**CAS**).

Alle Regler im Netzwerk müssen über RS-485 oder RS-485 ISO Ports miteinander verbunden sein. Das für den Netzwerkbetrieb verwendete Kommunikationsprotokoll ist Modbus RTU.

Neben dem Regler MS-986 können die folgenden Regler für den Netzwerkbetrieb angeschlossen werden:

15.1. Ansicht Netzwerkbetrieb

Vom Master-Regler aus hat der Benutzer Zugriff auf den Status aller Regler im Netzwerk. Wenn der Regler als Master konfiguriert ist, wird in der Hauptansicht des Reglers das Symbol für den Netzwerkbetrieb zusammen mit dem Buchstaben "M" angezeigt; durch Drücken dieses Symbols gelangen Sie in die Ansicht für den Netzwerkbetrieb.

In der Netzbetriebsansicht werden alle angeschlossenen Slave-Regler (gekennzeichnet durch die Zahlen 1 bis 5) und der Master-Regler (gekennzeichnet durch den Buchstaben "M") angezeigt.

Die Anzahl der sichtbaren Slave-Verdichter hängt von der Anzahl der Verdichter ab, die im Master-Regler konfiguriert wurden. Jede Kachel in der Netzbetriebsansicht ermöglicht es, die aktuellen Druckeinstellungen jedes Verdichters und den Status jedes Verdichters in Form einer Kurzmeldung abzulesen. Tritt bei einem der Verdichter im Netz ein Fehler oder eine Warnung auf, wird in seinem Kachelfeld ein Fehler- oder Warnsymbol angezeigt.

Wenn der Regler als Slave konfiguriert ist, wird in der Hauptansicht ein Netzbetriebssymbol mit einem SS angezeigt. Es ist nicht möglich, die Netzwerkbetriebsansicht vom Slave-Regler aus zu betrachten.



Abbildung 41: Netzwerkbetriebsansicht

15.2. Starten des Netzwerkbetriebs und Ändern der Einstellungen von Slave-Reglern

Um den Netzwerkbetriebsalgorithmus zu starten, gehen Sie zur Netzwerkbetriebsansicht des Slave-Reglers und drücken Sie dann die Schaltfläche "Netzwerkbetrieb ist: AUS". Wenn der Algorithmus aktiviert ist, wechselt die Schaltfläche zu "Netzwerkbetrieb ist: EIN". Damit der Master-Regler die Verdichteranlage korrekt verwalten kann, muss die START-Taste an jedem der Slave-Verdichter gedrückt werden, bevor der Netzbetrieb am Master-Verdichter gestartet wird (Dies gilt nicht für frühere Generationen von Reglern der MS-Serie, diese

schalten sich automatisch ein).

Die Deaktivierung des Netzbetriebsalgorithmus stoppt alle Slave-Verdichtern, wenn in der Zwischenzeit nicht die STOP-Taste an den Slave-Verdichtern gedrückt wurde, Um sie wieder zu starten, muss nur die Taste "Netzbetrieb ist:AUS in der Netzbetriebsansicht am Hauptregler gedrückt werden.

Um die Drücke an einem der Regler im Netz zu konfigurieren, drücken Sie auf dessen Kachel und geben Sie dann die entsprechenden Drücke ein.

15.3. Fehler und Ereignisse im Netzbetrieb

Tritt bei einem Verdichter in einem der Slave-Verdichter ein Fehler auf, wird er automatisch im Master-Regelalgorithmus außer Betrieb genommen. Die Wiederherstellung des Algorithmusbetriebs eines solchen Verdichters erfolgt, wenn die Störung behoben und der Fehler an seinem Regler quittiert wird.

Tritt der Fehler im Master-Regler auf, wird der Master-Regler aus dem Master-Betriebsalgorithmus ausgeschlossen, steuert aber weiterhin den Betrieb der Slave-Verdichter.

Wenn die Verbindung zu einem oder mehreren Reglern unterbrochen wird, erscheint im Statusfenster des Slave-Kompressors die Meldung "Kommunikationsfehler", Dieser Verdichter wird jedoch vom Master-Betriebsalgorithmus ausgeschlossen, wenn keine weiteren Fehler auf der Seite des Slave-Kompressors auftreten, wird dieser Verdichter weiterhin gemäß den letzten vom Master-Regler empfangenen Druckeinstellungen betrieben.

Dies bedeutet auch, dass bei einem Ausfall der Kommunikation mit dem Master-Regler-Netzwerk die anderen Verdichtern nicht abgeschaltet werden, sondern arbeiten nach den zuletzt empfangenen Druckeinstellungen.

15.4. Sequentieller Betriebsalgorithmus (SEQ)

Der Sequenzierungsalgorithmus ist für den Netzbetrieb einer Gruppe von Verdichtern mit ähnlicher Leistung konzipiert. Die Prämisse des Algorithmus ist es, die Betriebszeit gleichmäßig auf alle Verdichter im Netz zu verteilen. Dies geschieht durch Rotation der Druckeinstellungen für Belastung (Pd) und Entlastung (Pu) in jeder festgelegten Rotationszeit, die über die Registerkarte konfiguriert werden kann:

Benutzerparameter → Netzbetrieb → Konfiguration.

Während der Rotationsphase werden die einzelnen Verdichter nicht angehalten. Ein Stopp/Start kann nur dadurch erfolgen, dass der aktuelle Druck auf die neu zugewiesenen Grenzwerte Pu - Pd bezogen wird. Pd. Nur aktive Verdichter sind an der Druckrotation beteiligt.

Ein Beispiel für die empfohlene Einstellung der Pu - Pd Druckgrenzen im Sequenzierungsalgorithmus sind abschließende, gestufte Intervalle. Bei einer solchen Aufteilung wird der Verdichter mit dem höchsten Bei einer solchen Verteilung wird der Verdichter mit dem höchsten Grenzwertintervall spätestens ausgeschaltet (wenn der erforderliche Netzdruck erreicht ist) und am frühesten eingeschaltet, da er die höchste untere Druckgrenze Pd hat.

Ein zweites Beispiel für die Einstellung von Pu - Pd-Grenzwerten in einem sequentiellen Algorithmus ist, den Verdichtern identische obere Pu-Grenzwerte und gestufte untere Grenzwerte. In diesem Fall werden alle Verdichter gleichzeitig ausgeschaltet und erst wieder eingeschaltet, wenn der Druck unter die aufeinanderfolgenden unteren Grenzwerte Pd fällt.

Vor der Umdrehung			Nach der ersten Umdrehung			Nach der zweiten Umdrehung			cd.
ID	Pd	Pu	ID	Pd	Pu	ID	Pd	Pu	
1	6.0	7.0	1	3.0	7.0	1	4.0	7.0	...
2	5.0	7.0	2	6.0	7.0	2	3.0	7.0	
3	4.0	7.0	3	5.0	7.0	3	6.0	7.0	
4	3.0	7.0	4	4.0	7.0	4	5.0	7.0	

Verdichter, die manuell oder aufgrund eines kritischen Fehlers angehalten werden, werden automatisch automatisch ihre untersten Druckgrenzen zugewiesen (bei aktivierter automatischer Rekonfigurationsfunktion) und ihre Grenzwerte werden an die aktiven Verdichter mit den niedrigsten $P_u - P_d$ -Grenzwerten weitergegeben. Wenn zum Beispiel der Verdichter mit der Kennung 2 im Fall 1 nach der Rekonfiguration manuell gestoppt wird, die Verteilung der Grenzen wie in Fall 2. Wenn der Verdichter mit der Kennung 2 im Rotationsverfahren noch inaktiv ist, wird die Druckverteilung wie in Fall 3 aussehen.

15.5. Algorithmus für Kaskadenbetrieb (CAS)

Der Algorithmus für den Kaskadenbetrieb ist für den Netzbetrieb einer Gruppe von Verdichtern mit unterschiedlicher Leistung. Dieser Algorithmus geht davon aus, dass der Verdichter mit der kleinsten Leistung am häufigsten ein- und ausgeschaltet wird. Der Verdichter mit der höchsten Leistung wird nur bei hohem Luftbedarf im Netz aktiviert.

Ein Beispiel für eine empfohlene Einstellung der $P_u - P_d$ -Grenzwerte im Kaskadenalgorithmus ist, den Verdichtern identische obere P_u -Grenzwerte und abgestufte untere Grenzwerte zu geben (Situation 1). In dieser Situation verdichten alle Maschinen Luft, bis der erforderliche Netzdruck erreicht ist, und werden dann gleichzeitig abgeschaltet werden. Bei niedrigem Druckbedarf werden folgende Maschinen eingeschaltet der Verdichter mit der kleinsten Leistung (ID=4). Fällt der Druck trotz dessen Betrieb unter die untere Grenze des des Verdichters mit ID=3, wird auch dieser Verdichter eingeschaltet.

1. Alle aktiv				2. Verdichter ID=2 inaktiv			
ID	P_d	P_u	Leistung	ID	P_d	P_u	Leistung
1	3.0	7.0	120kW	1	4.0	7.0	120kW
2	4.0	7.0	100kW	2	3.0	7.0	100kW
3	5.0	7.0	50kW	3	5.0	7.0	50kW
4	6.0	7.0	20kW	4	6.0	7.0	20kW

Im Kaskadenalgorithmus sind die Druckgrenzen $P_u - P_d$ fest dem jeweiligen ID Verdichter zugeordnet. Es findet kein Rotationsverfahren statt (der Parameter Rotationszeit wird nicht berücksichtigt). Daher ist bei der Einstellung der Druckgrenzen die Reihenfolge der Druckgrenzen in Bezug auf die ID wichtig. Wenn die automatische Rekonfiguration aktiviert ist, werden Verdichtern, die manuell oder aufgrund eines Fehlers angehalten wurden, automatisch die niedrigsten Druckgrenzen $P_u - P_d$ im Netz zugewiesen. Dies führt dazu, dass Verschiebung der unteren Grenzwerte um eine Position nach oben. Tritt zum Beispiel ein kritischer Fehler bei einem Verdichter mit ID=2 in Situation 1 auf, so wird nach der automatischen Rekonfiguration die Verteilung der Druckgrenzen $P_u - P_d$ wie in Situation 2. Wenn der Verdichter mit ID=2 wieder in Betrieb genommen wird, kehrt die Verteilung der Grenzen zur Situation 1 zurück.

15.6. Konfiguration des Hauptreglers

Um den Hauptregler für den Netzbetrieb zu konfigurieren, müssen zunächst die Kommunikationsparameter des RS-485-Ports konfiguriert werden. Der Regler MS-986 verfügt über 2 unabhängige RS-485-Ports, von denen einer isoliert ist (RS-485 ISO). Jeder der Ports kann für den Netzbetrieb der Regler verwendet werden.

Um die Parameter des ausgewählten RS-485-Ports zu konfigurieren, gehen Sie auf die Registerkarte:

Benutzerparameter → Eingangs-/Ausgangskonfiguration → RS-485/RS-485 ISO.

Kommunikationsparameter: Baudrate, Parität und Stoppbits sollten für alle Geräte im Netzwerk gleich konfiguriert werden.

Bei großen Entfernungen zwischen Reglern empfiehlt es sich, niedrigere Baudraten einzustellen. Der Parameter "RS-485-Funktion" sollte auf "Superior" eingestellt werden.



Abbildung 42: Menü zur Konfiguration des RS-485-Anschlusses

Im nächsten Schritt müssen die Parameter für den Netzwerkbetrieb konfiguriert werden. Gehen Sie dazu auf die Registerkarte:

Benutzerparameter → Netzwerkbetrieb → Konfiguration.

Parameter Stellen Sie den Parameter "Betrieb als Master-Verdichter auf Ein", Dadurch wird der Parameter "Remote-Modus" automatisch auf "NET" eingestellt.

In den übrigen Parametern wählen Sie die Anzahl der Slave-Verdichtern (ohne den Master-Verdichter), den Betriebsalgorithmus der Mastersteuerung (sequentiell oder Kaskade).

Der Parameter "Einschaltverzögerung zwischen Slave-Verdichtern" definiert die Verzögerung für das Anlaufen der nachfolgenden Verdichter im Netz und soll das Netz vor Überlastung durch zu viele gleichzeitig anlaufende Verdichter schützen.

Der Parameter "Rotationszeit" gilt nur für den sequentiellen Betrieb und definiert das Intervall, in dem die Druckeinstellungen zwischen aufeinanderfolgenden Verdichtern getauscht werden.

Die Parameter "Load/unload pressure for master compressor" legen die Druckeinstellungen für den Hauptkompressor fest.

Der Parameter "Automatische Neukonfiguration der Druckgrenzen", falls aktiviert, sorgt dafür, dass die Druckeinstellungen von dem Verdichter, bei dem der Fehler aufgetreten ist, auf den korrekt arbeitenden Verdichter übertragen werden.

Bei einem Netzbetrieb mit Verdichtern, die mit einem Inverter ausgestattet sind, ist der Betriebspunkt für alle Verdichter im Netz gemeinsam und wird im Parameter "Netzbetriebspunkt" konfiguriert. Diese Einstellung wird an alle Slave-Verdichter, die mit einem Inverter ausgestattet sind, übertragen.



Abbildung 43: Konfigurationsmenü für den Netzbetrieb 1/3



Abbildung 44: Konfigurationsmenü für den Netzbetrieb 2/3



Abbildung 45: Konfigurationsmenü für den Netzbetrieb 3/3

Der letzte Schritt bei der Parametrierung des Master-Reglers ist die Konfiguration der einzelnen Slave-Verdichter. Die Konfigurationsregisterkarten für die Slave-Verdichtern sind verfügbar unter:

Benutzerparameter → Netzbetrieb → Verdichter.

Die Anzahl der zu konfigurierenden Verdichter hängt von der Anzahl der eingegebenen Slave-Verdichter ab. Jeder Slave-Verdichter wird auf die gleiche Weise konfiguriert, durch Eingabe der Druckeinstellungen des ausgewählten Kompressors in den Parametern „Entlastungsdruck“ und „Entlastungsdruck“.

Im Parameter „Schnittstelle“ wählen Sie aus, an welchem RS-485-Port des Master-Reglers der jeweilige Slave-

Verdichter angeschlossen ist ("RS-485öder "RS-485 ISO").

Der Parameter "Modbus-Adresse" gibt die Modbus-Adresse an, die dem jeweiligen Slave-Verdichter zugewiesen wurde. Sie muss nach der Konfiguration vom Regler des Slave-Kompressors zurückgeschrieben werden.

Achtung!

Die Adressen der Regler innerhalb eines Netzes dürfen sich nicht wiederholen. Jedem Slave-Verdichter sollte eine andere Adresse zugewiesen werden.



Abbildung 46: Menü Netzwerkbetrieb

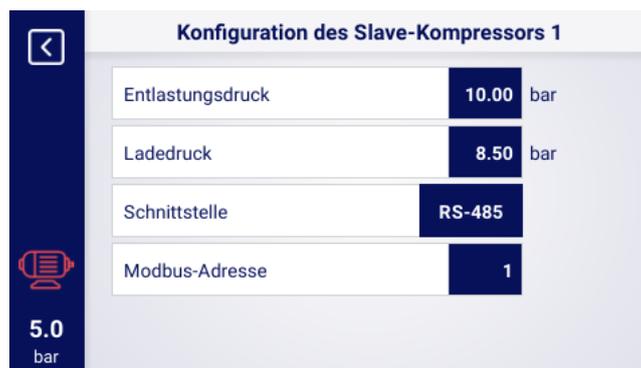


Abbildung 47: Slave-Verdichter-Konfigurationsmenü 1

15.7. Slave-Regler-Konfiguration

Um jeden Slave-Regler zu konfigurieren MS-986 müssen Sie zunächst den RS-485-Port konfigurieren, an den das Netzwerk angeschlossen ist. Gehen Sie dazu auf die Registerkarte:

Benutzerparameter → Eingangs-/Ausgangskonfiguration → RS-485/RS-485 ISO.

Die Kommunikationsparameter des ausgewählten RS-485-Anschlusses, d. h. "Baudrate", "Parität und SStopp-bits", müssen identisch mit denen des Master-Reglers konfiguriert werden.

Der Parameter "RS-485/RS-485 ISO-Funktion" muss auf "Untergeordnet" eingestellt sein.

Im Parameter "Modbus-Adresse" ist eine beliebige Adresse einzugeben, die mit dem ausgewählten Slave-Verdichter übereinstimmt, der am Master-Regler konfiguriert ist.

Achtung!

Die Adressen der Regler innerhalb eines Netzes dürfen sich nicht wiederholen. Jedem Slave-Verdichter sollte

eine andere Adresse zugewiesen werden.
Der gesamte Vorgang muss bei jedem der Slave-Verdichtern wiederholt werden



Abbildung 48: Menü zur Konfiguration des RS-485-Anschlusses

Der letzte Schritt bei der Konfiguration des Slave-Verdichters besteht darin, den Remote-Modus auf "NETBu ändern. Um diese Änderung vorzunehmen, gehen Sie auf die Registerkarte:

Benutzerparameter → Betriebsparameter → Betriebsarten.



Abbildung 49: Menü zur Konfiguration des Fernsteuerungsmodus

16. Webserver (Visualisierungssystem)

Die Steuerung MS-986 ist standardmäßig mit einem Visualisierungssystem (Webserver) ausgestattet, das eine Echtzeitüberwachung des Kompressors über das lokale LAN-Netzwerk ermöglicht.

Der Webserver wird in Form einer Website dargestellt, die Website wird direkt vom Controller im lokalen Netzwerk gehostet, sodass keine Installation von Programmen erforderlich ist. Für den ordnungsgemäßen Betrieb benötigen Sie lediglich einen Webbrowser auf einem Computer mit Zugriff auf das LAN-Netzwerk, an das der Controller angeschlossen ist.

Es ist möglich, dass mehrere Benutzer gleichzeitig von mehreren Computern aus auf der Website des Servers surfen.



Der Webserver ist nicht in der Lage, Controller-Parameter aus der Ferne zu ändern.

16.1. Webserver - Beschreibung der grafischen Oberfläche

Der Webserver ist in viele Unterseiten unterteilt, die den einzelnen Registerkarten im Controller entsprechen. Die Fähigkeiten vieler von ihnen werden auf dem Webserver erweitert.

Unabhängig vom Inhalt der Unterseite, die der Benutzer gerade betrachtet, sind die Navigationsleiste des Web-servers und die obere Leiste immer sichtbar.

Die seitliche Navigationsleiste ermöglicht den Zugriff auf jede Unterseite des Visualisierungssystems und zeigt an, auf welcher Unterseite sich der Benutzer gerade befindet.

Liste der Webserver-Unterseiten:

- Desktop MS-986
- Sensoren
- Diagramme
- Verbrauch
- Mitteilungen
- Servicezähler
- Geplante Arbeit
- Informationen

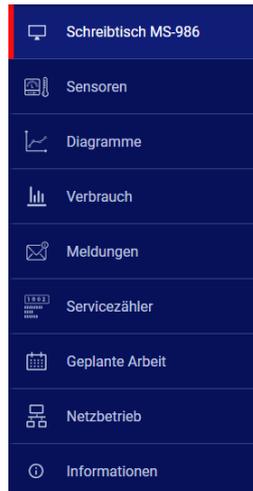


Abbildung 50: Navigationsseitenleiste des Webservers

In der oberen Leiste können Sie die grundlegenden Kompressorparameter anzeigen, unabhängig davon, auf welcher Unterseite sich der Benutzer befindet.

Liste der in der oberen Leiste sichtbaren Parameter:

- Name des Kompressors
- Aktueller Druckwert
- Verkürzter Status des Kompressors:
- Symbol, das über den Lüfterbetrieb informiert
- Das Motorsymbol ändert die Farbe auf die gleiche Weise wie auf dem Controller
- Datum und Uhrzeit vom Controller



Abbildung 51: Webserver Desktop-Ansicht

16.2. Webserver – Desktop MS-986

Die Unterseite „Desktop MS-986“ ist die Standardansicht des Webservers und stellt alle wichtigen Parameter des Kompressors dar.

Liste der auf der Desktop-Unterseite sichtbaren Parameter MS-986

- Druckanzeige
- Aktuelle Druckeinstellungen
- Bargraph- und Balkenanzeige
- Motorfrequenz
- Blutdruckdiagramm der letzten 8 Stunden
- Öltemperatur
- Zustand des Kompressors

- Zustand des Motors
- Betriebsart
- Liste der aktiven Meldungen
- Symbol für Netzwerkaktivität
- Symbol für geplante Arbeitsaktivität
- Symbol für den Lüfterbetrieb
- Symbol für den Betrieb des Entfeuchters
- Symbol für den Heizungsbetrieb
- Symbol für Kondensatableiter
- Grundlegende Informationen zum Kompressor und Controller

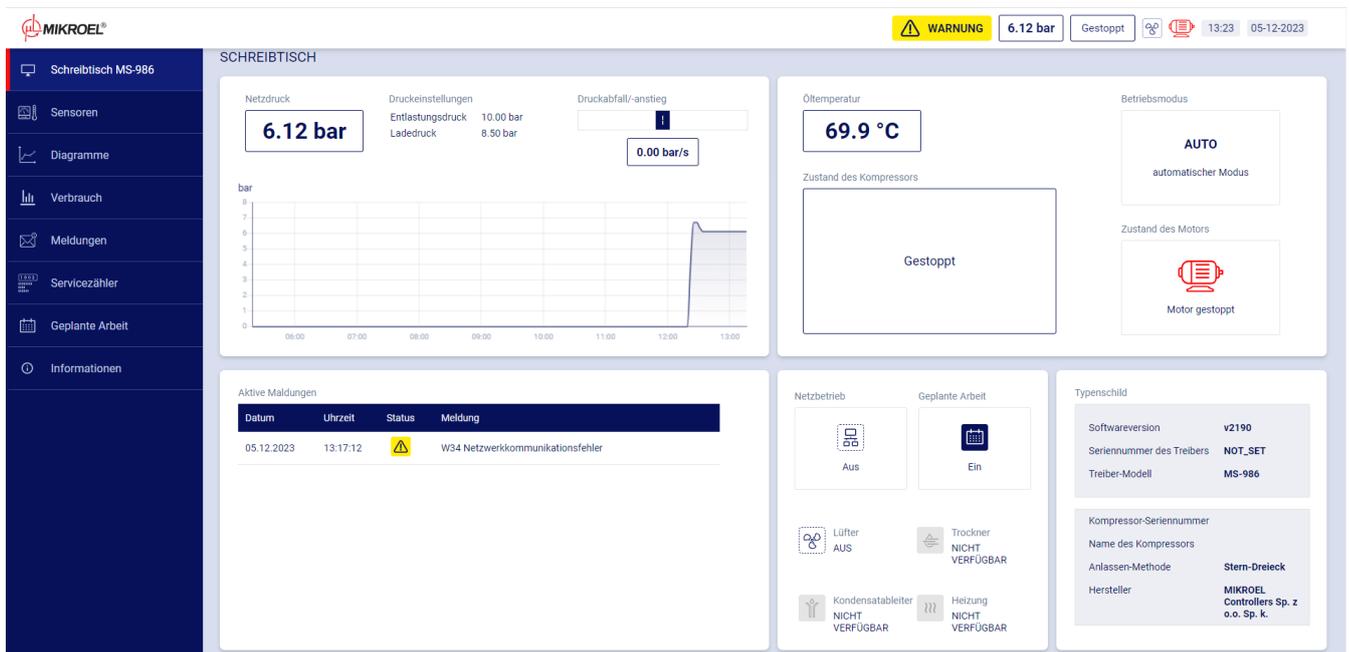


Abbildung 52: Webserver Desktop-Ansicht

16.3. Webserver - Sensoren

Die Unterseite „Sensoren“ entspricht der Registerkarte „Sensoren“ im Controller und zeigt nur die Werte der im Controller konfigurierten Sensoren an.

Liste der Sensoren, die auf der Unterseite „Sensoren“ angezeigt werden können:

- Netzwerkdruck
- Öldruck
- Öltemperatur
- Motortemperatur
- Lufttemperatur
- Umgebungstemperatur
- Motorstrom

- Motorleistung
- Taupunkt
- Ausgangsfrequenz

16.4. Webserver - Diagramme

Auf der Unterseite „Diagramme“ werden die auf dem Controller verfügbaren Diagramme angezeigt. Die Zeitbereiche sind die gleichen wie auf dem Controller (Stunde, Tag, Woche). Darüber hinaus ermöglicht der Webserver die Überlagerung von Diagrammen gleicher Parametertypen, z. B. Temperaturen. Nachdem Sie den Cursor über eine bestimmte Stelle im Diagramm bewegt haben, wird ein Fenster mit Informationen zum genauen Wert im Diagramm sowie Datum und Uhrzeit angezeigt.

Liste der Daten, aus denen Diagramme generiert werden:

- Netzwerkdruck
- Öltemperatur
- Motortemperatur
- Lufttemperatur
- Motorstrom
- Ausgangsfrequenz

16.5. Webserver - Verbrauch

Auf der Unterseite „Verbrauch“ werden Zeitstatistiken der Steuerung angezeigt, ergänzt um ein Kreisdiagramm der Arbeitsverteilung beim Be- und Entladen bzw. bei Kompressoren mit Inverter ausgestattet um ein Balkendiagramm, das die Arbeitsverteilung auf einzelne Lastbereiche zeigt.

16.6. Webserver - Meldungen

Auf der Unterseite „Meldungen“ können Sie den Verlauf der Meldungen (Fehler und Warnungen) anzeigen, die in der Vergangenheit auf dem Controller aufgetreten sind oder zu einem bestimmten Zeitpunkt aktiv sind. Aktive Meldungen sind mit einem blauen Flaggensymbol gekennzeichnet. Mit dem Webserver können Sie Ereignisse in der Liste nach Typ (Fehler, Warnung, aktiv, inaktiv) oder nach Datum filtern. Es ist auch möglich, Ereignisse nach Namen zu suchen.

16.7. Webserver - Servicezähler

Auf der Unterseite „Service-Zähler“ werden die auf dem Controller aktiven Service-Zähler und deren Werte angezeigt, außerdem wird für jeden Zähler ein Fortschrittsbalken angezeigt. Der Fortschrittsbalken zeigt 100% bei einem zurückgesetzten Zähler an. Dieser Wert verringert sich, wenn die Stunden vergehen/das nächste Wartungsdatum näher rückt.

16.8. Webserver - Geplante Arbeit

Auf der Unterseite „Geplante Arbeit“ werden alle auf der Steuerung konfigurierten Ereignisse mit ihren Parametern und ihrem Status angezeigt, unterteilt in einmalige und zyklische Ereignisse.

16.9. Webserver - Informationen

Die Unterseite „Informationen“ dupliziert die Informationen aus der Registerkarte „Informationen“ auf dem Controller.

16.10. Verbindung zum Webserver starten und konfigurieren

Um den Webserver zu konfigurieren, gehen Sie zur Registerkarte **Benutzerparameter** → **Ein-/Ausgabekonfiguration** → **IP-Einstellungen**. Wählen Sie dann aus der Liste aus und konfigurieren Sie, wie die IP-Adresse dem Controller im lokalen Netzwerk zugewiesen wird. Verfügbare Modi: Auto (DHCP) und statischer Modus.

Im Automatikmodus wird die IP-Adresse automatisch über einen im Netzwerk betriebenen DHCP-Server zugewiesen (dies hängt von der individuellen Konfiguration des lokalen Netzwerks ab).

Im statischen Modus ist die Konfiguration standardmäßiger Netzwerkgeräteparameter verfügbar.

Liste der im statischen Modus zu konfigurierenden Parameter:

- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Tor

Achtung!

Drücken Sie nach jeder Änderung in der oben beschriebenen Registerkarte die Schaltfläche „SPEICHERN“, andernfalls werden die Parameter nicht geändert.



Abbildung 53: IP-Adresskonfigurationsmenü

Um die zugewiesene IP-Adresse zu überprüfen, gehen Sie im Hauptmenü des Controllers auf die Registerkarte „Informationen“. Sie enthält auch die MAC-Adresse des Geräts.



Abbildung 54: Registerkarte „Informationen“ mit sichtbarer IP- und MAC-Adresse

17. Warnungen und Fehler

Der Treiber stellt Informationen über aktuelle Fehler und Warnungen in Form von Symbolen in der Seitenleiste der Benutzeroberfläche bereit. Die Symbole bleiben auf dem Bildschirm sichtbar, bis der Benutzer die Ereignisse auf der Registerkarte „Aktive Warnungen und Fehler“ bestätigt, wenn die Ursache des Ereignisses verschwunden ist. Nach der Bestätigung verschwindet die Meldung aus der Liste, wenn dies nicht der Fall ist, bedeutet dies, dass die in der Liste sichtbare Ursache des Fehlers oder der Warnung weiterhin besteht. Fehlerinformationen werden auch in Form einer Textmeldung in der Hauptansicht der Oberfläche angezeigt, dies gilt auch für interne Fehler und Warnungen der Wechselrichter, der Treiber liest die Wechselrichtermeldungen und zeigt sie zusammen mit ihrer Beschreibung an. Die Meldungen können nach ihrer Auswirkung auf den Kompressorbetrieb kategorisiert werden:

Warnung – beeinträchtigt den Betrieb des Kompressors nicht

Kritischer Fehler – (sofortiger) Not-Halt des Motors

Nicht schwerwiegender Fehler – Standard-Halt des Motors

Wenn ein Fehler auftritt, wird der Motor nicht neu gestartet, solange der Fehler aktiv bleibt.

17.1. MS-986 Treiberwarnungen

Tabelle 21: Warnungen

Fehlercode	Name der Warnung	Typ	Beschreibung
W01	Überprüfung erforderlich	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Hauptuntersuchung ist gekommen.
W02	Der Zeitpunkt für die technische Überprüfung rückt näher	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die technische Überprüfung rückt näher.
W03	Hoher Netzdruck	Warnung	Der Netzdruck nähert sich dem vom Servicetechniker eingestellten Höchstwert.
W04	Niedriger Netzdruck	Warnung	Der Netzdruck nähert sich dem vom Servicetechniker eingestellten Mindestwert.
W05	Empfangene Druckwerte sind falsch	Warnung	Der Treiber meldet, dass die Druckwerte falsch sind.
W06	Der Zeitpunkt für den Ölwechsel rückt näher	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für den Ölwechsel rückt näher.
W07	Warnung vor hoher Öltemperatur	Warnung	Die Öltemperatur nähert sich dem vom Servicetechniker eingestellten Höchstwert.
W08	Ölwechsel erforderlich	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für den Ölwechsel ist gekommen.
W09	Der Zeitpunkt für den Wechsel des Ölfilters rückt näher	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für den Wechsel des Ölfilters rückt näher.

Tabelle 21: Warnungen

Fehlercode	Name der Warnung	Typ	Beschreibung
W10	Ölfilterprüfung erforderlich	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Überprüfung des Ölfilters ist gekommen.
W11	Ölfilterfehler [OF]	Warnung	Der Ölfiltersensor meldet einen Fehler.
W12	Der Zeitpunkt für den Wechsel des Ölabscheiders rückt näher	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für den Wechsel des Ölabscheiders rückt näher.
W13	Überprüfung des Ölabscheiders erforderlich	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Überprüfung des Ölabscheiders ist gekommen.
w14	Separator-Fehler [SEP]	Warnung	Der Separator-Sensor meldet einen Fehler.
W15	Der Zeitpunkt für den Wechsel des Luftfilters rückt näher	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für den Wechsel des Luftfilters rückt näher.
W16	Luftfilterprüfung erforderlich	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Überprüfung des Luftfilters ist gekommen.
W17	Luftfilterfehler [AF]	Warnung	Der Luftfiltersensor meldet einen Fehler.
W18	Lufttemperatursensor kurzgeschlossen	Warnung	Der Sensor wurde falsch angeschlossen oder ein Teil wurde beschädigt
W19	Kein Lufttemperatursensor	Warnung	Der Treiber meldet, dass am Kompressor kein Lufttemperatursensor angeschlossen ist.
W20	Der Zeitpunkt für die Überprüfung der Gurtspannung rückt näher	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Überprüfung der Gurtspannung rückt näher.
W21	Überprüfung der Gurtspannung erforderlich	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Überprüfung der Gurtspannung ist gekommen.
W22	Umgebungstemperatursensor kurzgeschlossen	Warnung	Der Sensor wurde falsch angeschlossen oder ein Teil wurde beschädigt.
W23	Kein Umgebungstemperatursensor	Warnung	Der Treiber meldet, dass am Kompressor kein Umgebungstemperatursensor angeschlossen ist.
W24	Entfeuchter nicht bereit	Erneuerbare Warnung	Der Entfeuchter ist nicht betriebsbereit.
W25	Batterie-Warnung	Warnung	Aufgrund eines Batterieproblems merkt sich der Treiber das Datum nicht.
W26	Batteriestand des Controllers niedrig	Warnung	Die Batterie des Controllers ist schwach.
W27	Batteriestand des Controllers kritisch niedrig	Warnung	Die Batterie des Controllers ist bald leer.

Tabelle 21: Warnungen

Fehlercode	Name der Warnung	Typ	Beschreibung
W28	Stromwandler-Kurzschluss	Warnung	Der Sensor wurde falsch angeschlossen oder ein Teil wurde beschädigt.
W29	Kein Stromwandler	Warnung	Der Treiber meldet, dass ein Problem am Kompressor kein Stromwandler angeschlossen ist.
W30	Taupunkt zu niedrig	Warnung	Der Taupunkt nähert sich dem vom Servicetechniker eingestellten Mindestwert.
W31	Taupunkt zu hoch	Warnung	Der Taupunkt nähert sich dem vom Servicetechniker eingestellten Höchstwert.
W32	Taupunktsensor kurzgeschlossen	Warnung	Der Sensor wurde falsch angeschlossen oder ein Teil wurde beschädigt.
W33	Kein Taupunktsensor	Warnung	Der Treiber meldet, dass am Kompressor kein Taupunktsensor angeschlossen ist.
W34	Kommunikationsfehler im Netzbetrieb	Warnung	Der Treiber meldet, dass ein Problem mit dem Netzbetrieb vorliegt.
W35	Kommunikationsfehler des Slave-Kompressors 1	Warnung	Slave-Kompressor 1 ist nicht mit dem Netzwerk verbunden oder es ist ein Fehler aufgetreten, der die Verbindung verhindert.
W36	Kommunikationsfehler des Slave-Kompressors 2	Warnung	Slave-Kompressor 2 ist nicht mit dem Netzwerk verbunden oder es ist ein Fehler aufgetreten, der die Verbindung verhindert.
W37	Kommunikationsfehler des Slave-Kompressors 3	Warnung	Slave-Kompressor 3 ist nicht mit dem Netzwerk verbunden oder es ist ein Fehler aufgetreten, der die Verbindung verhindert.
W38	Kommunikationsfehler des Slave-Kompressors 4	Warnung	Slave-Kompressor 4 ist nicht mit dem Netzwerk verbunden oder es ist ein Fehler aufgetreten, der die Verbindung verhindert.
W39	Kommunikationsfehler des Slave-Kompressors 5	Warnung	Slave-Kompressor 5 ist nicht mit dem Netzwerk verbunden oder es ist ein Fehler aufgetreten, der die Verbindung verhindert.
W40	Der Netzbetrieb wurde auf dem Master-Controller deaktiviert	Warnung	Das Netzbetrieb wurde auf dem Master-Controller deaktiviert oder es wurde die Verbindung unterbrochen.
W41	Zähler des Benutzers 1 Überprüfung erforderlich	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Überprüfung des Zählers des Benutzers 1 ist gekommen.

Tabelle 21: Warnungen

Fehlercode	Name der Warnung	Typ	Beschreibung
W42	Zähler des Benutzers 2 Überprüfung erforderlich	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Überprüfung des Zählers des Benutzers 2 ist gekommen.
W43	Zähler des Benutzers 1 Überprüfung rückt näher	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Hauptuntersuchung rückt näher.
W44	Zähler des Benutzers 2 Überprüfung rückt näher	Warnung	Der vom Servicetechniker festgelegte Termin für die Hauptuntersuchung rückt näher.
W45	Wechselrichterwarnung	Warnung	Am Wechselrichter ist eine Warnung aufgetreten.
W46	Kurzschluss des Durchflusssensors	Warnung	Der Durchflusssensor ist kurzgeschlossen.
W47	Kein Durchflusssensor	Warnung	Kein Durchflusssensor am Eingang angeschlossen.
W48	Motorlager müssen geschmiert werden	Warnung	Der Wartungszähler für die Motorlagerschmierung hat den eingestellten Wert überschritten.
W49	Die Zeit für die Schmierung des Motorlagers rückt näher	Warnung	Warnung, dass der Wartungszähler für die Lagerschmierung bald abläuft.
W54	Zusatztemperatur zu niedrig	Warnung	Zusatztemperatur zu niedrig.
W55	Zusatztemperatur zu hoch	Warnung	Zusatztemperatur zu hoch.
W56	Kein Taupunkttemperatursensor	Warnung	Kein Taupunktsensor angeschlossen.
W57	Kurzschluss des Taupunkt-Temperatursensors	Warnung	Kurzschluss des Taupunktsensors.

17.2. DANFOSS-Wechselrichter-Warnungen

Tabelle 22: Wechselrichter-Warnungen

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
W1	Niederspannung 10V
W2	Live-Zero-Fehler (W2)
W3	Kein Motor
W4	Phasenverlust
W5	Hochspannung im DC- Stromkreis
W6	Niederspannung im DC- Stromkreis
W7	Überspannung im DC- Stromkreis
W8	Spannung im DC-Stromkreis unter dem zulässigen Wert
W9	Überlastung des Wechselrichters
W10	Überhitzung des ETR-Motors
W11	Thermische Überhitzung des Motors
W12	Drehmomentgrenze
W13	Überstrom

Tabelle 22: Wechselrichter-Warnungen

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
W14	Erdungsfehler
W17	TO-Controller- Steuerung
W25	Bremswiderstand
W26	Überlastung der Bremse
W27	IGBT-Bremse
W28	Bremsenprüfung
W34	Fieldbus-Fehler
W36	Stromausfall
W47	Niederspannung 24V
W49	Geschwindigkeitsbegrenzung
W59	Strombegrenzung
W62	Begrenzung der Ausgangsfrequenz
W64	Spannungsbegrenzung
W65	Temperatur der Steuerungskarte
W66	Niedrige Temperatur
W68	Safe stop
W69	Überhitzung der Leistungskarte
W90	Encoder-Signal verloren

17.3. YASKAWA-Wechselrichter-Warnungen

Tabelle 23: Wechselrichter-Warnungen

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
dEv	Geschwindigkeitsabweichung
CALL	Kommunikationsfehler
oH2	Warnung vor Überhitzung des Wechselrichters
oH3	Warnung vor Motorüberhitzung
DC Uv	Versorgungsspannung zu niedrig

17.4. Warnungen zum Delta-Wechselrichter

Tabelle 24: Wechselrichter-Warnungen

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
CE1	Ungültiger Funktionscode Modbus RS-485
CE2	Ungültige Datenadresse Modbus RS-485
CE3	Ungültiger Datenwert Modbus RS-485
CE4	Aufzeichnung von Daten Modbus RS-485 ist auf nur Lesezugriff eingestellt
CE10	Zeitüberschreitung für Modbus RS-485 ist abgelaufen
SE1	Kopierfehler Keypad 1: Timeout ist abgelaufen
SE2	Kopierfehler Keypad 2: Parameterschreibfehler
oH1	AC-Motor erkennt IGBT-Überhitzung und über Warnschutzniveau oH1

Tabelle 24: Wechselrichter-Warnungen

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
oH2	Regler erkennt Überhitzung des Kondensators
PID	Verlust der PID-Rückführung (analoge Rückführungswarnung; nur wirksam, wenn PID aktiviert ist)
ANL	Verlust des Analogeingangstroms (umfasst alle analogen 4-20mA-Signale)
uC	Niedriger Strom
PGFB	Warnung bei PG-Rückkehrfehler
oSPD	Warnung vor Überdrehzahl
dAvE	Warnung vor Überdrehzahlabweichung
PHL	Warnung vor Phasenverlust am Eingang
ot1	Warnung bei übermäßigem Drehmoment 1
ot2	Warnung bei übermäßigem Drehmoment 2
oH3	Warnung vor Motorüberhitzung. Der Frequenzumrichter erkennt eine übermäßig hohe Temperatur im Motor
oSL	Warnung vor übermäßigem Schlupf.
tUn	Auto-Tuning der Parameter in Bearbeitung. Während der Selbstoptimierung wird "tUnäuf dem Tastenfeld angezeigt.
OPHL	Verlust der Ausgangsphase
SE3	Keypad 3 Kopierfehler: Kopiermodellfehler
CGdn	CANopen guard timeout 1 überschritten
CHbn	CANopen Impulsfehler
CbFn	CANopen-Busabschaltfehler
CIdn	CANopen-Index-Fehler
CAdn	CANopen Stationsadressfehler (unterstützt nur 1-127)
CFrn	CANopen Speicherfehler
CSdn	SDO Übertragungszeitlimit überschritten (nur bei Master-Station sichtbar)
CSbn	CANopen SDO empfängt Registerüberlauf
CPtn	CANopen Protokoll-Formatfehler
PLrA	PLC (RTC) nicht eingestellt
PLiC	InnerCOM-Fehler
PLrt	PLC (RTC) Fehler
PLod	PLC-Download-Fehlerwarnung
PLSv	Datenfehler beim Schreiben der PLC-Operation
PLdA	Datenfehler während des PLC-Laufs
PLFn	PLC-Download-Funktionscode-Fehler
PLor	PLC-Register-Überlauf
PLFF	Funktionscode-Fehler während des PLC-Betriebs
PLSn	PLC-Prüfsummenfehler
PLEd	Kein Befehl zum Beenden der PLC
PLCr	Fehler im PLC MCR-Befehl
PLdF	PLC-Download fehlgeschlagen
PLSF	PLC-Scanzeit hat die maximal zulässige Zeit überschritten
PCGd	CANopen Master Schutzfehler
PCbF	CANopen Master BUS deaktiviert
PCnL	CANopen-Master-Knotenfehler

Tabelle 24: Wechselrichter-Warnungen

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
PCct	CANopen Master Zykluszeitgrenze überschritten
PCSF	CANopen Master SDO Überlauf
PCsd	Timeout überschritten CANopen Master SDO
PCAd	CANopen-Master-Stationsadressfehler
PcTo	Wenn der Antrieb ein ungültiges Paket empfängt, bedeutet dies, dass eine Störung vorliegt oder der Befehl des Masters nicht dem CANopen-Format entspricht
ECid	Fehler durch doppelten MAC-Bezeichner. Fehler bei der Einstellung der Knotenadresse
ECLv	Niedrige Spannung der Kommunikationskarte
ECTt	Kommunikationskarte befindet sich im Testmodus
ECbF	Die Kommunikationskarte hat zu viele Fehler in der BUS-Datei festgestellt, ist dann in den BUS-OFF-Zustand gegangen und hat die Kommunikation gestoppt
ECnP	DeviceNet-Spannungsversorgung fehlt
ECFF	Werkseinstellungsfehler
ECiF	Schwerwiegender interner Fehler
ECio	Ausgangseingangsverbindung unterbrochen
ECPP	Profibus-Parameterdatenfehler
ECPi	Profibus-Konfigurationsdatenfehler
ECEF	Ethernet-Kabel nicht angeschlossen
ECto	Kommunikations-Timeout für Kommunikationskarte und Mastereinheit erreicht
ECCS	Prüfsummenfehler für Kommunikationskarte und Antrieb
ECrF	Kommunikationskarte kehrt zu Standardeinstellungen zurück
ECo0	MODBUS TCP überschreitet maximalen Kommunikationswert
ECo1	Ethernet/IP überschreitet maximalen Kommunikationswert
ECiP	IP-Einstellungsfehler
EC3F	Mail-Warnung: Eine Alarmmeldung wird gesendet, wenn die Kommunikationskarte Alarmzustände feststellt
Ecby	Kommunikationskarte beschäftigt: zu viele Pakete empfangen
ECCb	Warnung bei Bruch der Kommunikationskarte
CPLP	Fehler beim Kopieren des SPS-Passworts. Wenn KPC-CC01 eine Kopie der SPS bearbeitet und das SPS-Passwort falsch ist, erscheint die Warnung CPLP
CPL0	PLC-Lesemodus-Fehler beim Kopieren
CPL1	PLC-Schreibmodus-Fehler kopieren
CPLv	PLC-Versionsfehler beim Kopieren. Wenn eine eingebettete SPS, die nicht zu C2000 gehört, auf den C2000-Laufwerk kopiert wird, erscheint die Warnung CPLv
CPLS	Fehler beim Kopieren der SPS-Kapazitätsgröße
CPLF	SPS-Kopierfunktion KPC-CC01 verwenden, wenn die SPS deaktiviert ist
CPLt	Zeitüberschreitung beim Kopieren der SPS
ictn	Internes Kommunikations-Timeout überschritten
SpdR	Geschätzte Geschwindigkeit, ist in umgekehrter Richtung zur tatsächlichen Betriebsrichtung

Tabelle 24: Wechselrichter-Warnungen

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
dEb	Bremsenergiesreserve

17.5. Fehler

Tabelle 25: Fehler

Fehlercode	Name der Warnung	Typ	Beschreibung
E01	Stromasymmetrie-Fehler	Kritischer Fehler (möglicher automatischer Neustart)	Leistungsphasenverschiebung.
E02	Phasenfolgefehler	Kritischer Fehler	Veränderte Phasenfolge festgestellt.
E03	Temperatursicherungsfehler	Kritischer Fehler	Motortemperatur überschritten.
E04	Netzdruck zu hoch	Kritischer Fehler	Der Treiber meldet, dass der Druck zu hoch ist.
E05	Kein Drucksensor im Netzwerk	Kritischer Fehler	Der Treiber meldet, dass ein Problem mit dem Drucksensor vorliegt.
E06	Kurzschluss des Drucksensors im Netzwerk	Kritischer Fehler	Der Sensor wurde falsch angeschlossen oder ein Teil wurde beschädigt.
E07	Kein Drucksensor ausgewählt	Kritischer Fehler	Es muss ein Drucksensor ausgewählt werden
E08	Öltemperatur zu hoch	Kritischer Fehler	Der Treiber meldet, dass die Öltemperatur zu hoch ist.
E09	Öltemperatur zu niedrig	Erneuerbarer Fehler	Der Kompressor kann nicht richtig laufen, weil die Öltemperatur zu niedrig ist.
E10	Öltemperatur steigt zu langsam an	Kritischer Fehler	Die Öltemperatur steigt zu langsam an, als dass der Kompressor richtig laufen könnte.
E11	Öltemperatursensor kurzgeschlossen	Kritischer Fehler	Der Sensor wurde falsch angeschlossen oder ein Teil wurde beschädigt.
E12	Kein Öltemperatursensor	Kritischer Fehler	Der Treiber meldet, dass ein Problem mit dem Öltemperatursensor vorliegt.
E13	Motorstrom nach Start zu niedrig	Kritischer Fehler	Der Strom zum Motor ist nach dem Start zu niedrig, um den Kompressor ordnungsgemäß laufen zu lassen.
E14	Motorstrom zu hoch	Kritischer Fehler	Der Strom zum Motor ist zu hoch.
E15	Stromausfall	Erneuerbarer Fehler	Die Stromversorgung hat eine unzureichende Spannung erhalten.
E16	Motortemperatur zu hoch	Kritischer Fehler	Der Treiber meldet, dass die Motortemperatur zu hoch ist.
E17	Kein Motortemperatursensor	Kritischer Fehler	Der Treiber meldet, dass ein Problem mit dem Lüfter vorliegt.
E18	Motortemperatursensor kurzgeschlossen	Kritischer Fehler	Der Sensor wurde falsch angeschlossen oder ein Teil wurde beschädigt.

Tabelle 25: Fehler

Fehlercode	Name der Warnung	Typ	Beschreibung
E19	Taupunkttemperatur zu hoch	Kritischer Fehler	Der Treiber meldet, dass die Taupunkttemperatur zu hoch ist.
E20	Taupunkttemperatur zu niedrig	Nicht schwerwiegender Fehler	Der Treiber meldet, dass die Taupunkttemperatur zu niedrig ist.
E21	Lüfter-Fehler	Nicht schwerwiegender Fehler (möglicher automatischer Neustart)	Der Treiber meldet, dass ein Problem mit dem Lüfter vorliegt.
E22	Entfeuchter nicht bereit	Erneuerbarer Fehler	Der Entfeuchter ist nicht betriebsbereit.
E23	Not-Halt	Kritischer Fehler	C Der Treiber meldet, dass ein Faktor den Not-Halt des Kompressors verursacht hat.
E24	Der Treiberspeicher wurde gelöscht	Kritischer Fehler	Der Controller wurde auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.
E25	Wechselrichterfehler	Kritischer Fehler	Am Wechselrichter ist ein Fehler aufgetreten.
E26	Kommunikationsfehler mit dem Wechselrichter	Kritischer Fehler	Falsche Kommunikation mit dem Wechselrichter.
E27	Kurzschluss des zusätzlichen Temperatursensors	Nicht schwerwiegender Fehler	Kurzschluss am Eingang des zusätzlichen Temperatursensors.
E28	Kein zusätzlicher Temperatursensor	Nicht schwerwiegender Fehler	Kein zusätzlicher Temperatursensor angeschlossen.
E29	Zusatztemperatur zu niedrig	Unkritischer Fehler	Gemessener Zusatztemperaturwert unterhalb des Mindestniveaus.
E30	Zusatztemperatur zu hoch	Unkritischer Fehler	Gemessener Zusatztemperaturwert über dem Maximalwert.
E31	24-V-Stromkreisspannung zu niedrig	kritischer Fehler	24-V-Stromkreisspannung unter dem Mindestwert.
E32	Fehler beim Öleinspritzdruckabfall	Kritischer Fehler	Öleinspritzdruckabfall zu hoch.
E33	Öleinspritzdruck zu niedrig	Kritischer Fehler	Öleinspritzdruck zu niedrig.
E34	Kurzschluss des Öleinspritzdrucksensors	Kritischer Fehler	Kurzschluss am Öleinspritzdrucksensoreingang.
E35	Öleinspritzdrucksensor nicht angeschlossen	Kritischer Fehler	Kein Öleinspritzdrucksensor angeschlossen.
E36	Kurzschluss des Öldrucksensors	Kritischer Fehler	Kurzschluss am Öldrucksensoreingang.
E37	Öldrucksensor nicht angeschlossen	Kritischer Fehler	Kein Öldrucksensor angeschlossen.

17.6. DANFOSS-Wechselrichter-Fehler

Tabelle 26: Wechselrichter-Fehler

Fehlercode	Art des Fehlers	Fehlerbeschreibung
A2	Kritischer Fehler	Live-Zero-Fehler
A4	Kritischer Fehler	Phasenverlust
A7	Kritischer Fehler	Überspannung im DC- Stromkreis
A8	Kritischer Fehler	Spannung im DC-Stromkreis unter dem zulässigen Wert
A9	Kritischer Fehler	Überlastung des Wechselrichters
A10	Kritischer Fehler	Überhitzung des ETR-Motors
A11	Kritischer Fehler	Thermische Überhitzung des Motors
A12	Kritischer Fehler	Drehmomentgrenze
A13	Kritischer Fehler	Überstrom
A14	Kritischer Fehler	Erdungsfehler
A16	Kritischer Fehler	Kurzschluss
A17	Kritischer Fehler	TO-Controller- Steuerung
A25	Kritischer Fehler	Bremswiderstand
A26	Kritischer Fehler	Überlastung der Bremse
A27	Kritischer Fehler	IGBT-Bremse
A28	Kritischer Fehler	Bremsenprüfung
A30	Kritischer Fehler	U-Phasenverlust
A31	Kritischer Fehler	V-Phasenverlust
A32	Kritischer Fehler	W-Phasenverlust
A33	Kritischer Fehler	Ausfall des Vorladesystems während des Startvorgangs
A34	Kritischer Fehler	Bus-Fehler
A36	Kritischer Fehler	Stromausfall
A38	Kritischer Fehler	Interner Fehler
A47	Kritischer Fehler	Niederspannung 24 V
A48	Kritischer Fehler	Niederspannung 1,8 V
A63	Kritischer Fehler	Bremsfehler
A65	Kritischer Fehler	Temperatur der Steuerungskarte
A67	Kritischer Fehler	Optionen ändern
A68	Kritischer Fehler	Sicherer Stopp
A69	Kritischer Fehler	Temperatur der Leistungskarte
A80	Kritischer Fehler	Umformer läuft

17.7. YASKAWA-Wechselrichter-Fehler

Tabelle 27: Wechselrichter-Fehler

Fehlercode	Art des Fehlers	Fehlerbeschreibung
Uv1	Kritischer Fehler	DC-Versorgungsspannung zu niedrig
SC	Kritischer Fehler	Ausgangskurzschluss oder IGBT-Fehler
GF	Kritischer Fehler	Erdungsfehler

Tabelle 27: Wechselrichter-Fehler

Fehlercode	Art des Fehlers	Fehlerbeschreibung
oC	Kritischer Fehler	Überstrom
ov	Kritischer Fehler	DC-Versorgungsspannung zu hoch
oH	Kritischer Fehler	Überhitzung des Kühlkörpers
oH1	Kritischer Fehler	Überhitzung des Kühlkörpers
oL1	Kritischer Fehler	Motor überlastet
oL2	Kritischer Fehler	Wechselrichter überlastet
PF	Kritischer Fehler	Eingangsphasenverlust
LF	Kritischer Fehler	Ausgangsphasenverlust
oH4	Kritischer Fehler	Überhitzung des Kühlkörpers
CE	Kritischer Fehler	Modbus-Kommunikationsfehler
EF1	Kritischer Fehler	Externer Fehler - Klemme S1
SCF	Kritischer Fehler	Fehler des Sicherheitssystems
oH3	Kritischer Fehler	Überhitzung des Kühlkörpers

17.8. Delta-Wechselrichter-Fehler

Tabelle 28: Wechselrichter-Fehler

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
ocA	Ausgangsstrom überschreitet das 2,4-fache des Nennstroms während der Beschleunigung. Wenn ocA auftritt, schließt der Umrichter sofort das Ausgangstor. Der Motor läuft frei und Display zeigt ocA-Fehler an
ocd	Der Ausgangsstrom überschreitet das 2,4-fache des Nennstroms während der Verzögerung. Wenn ocd auftritt, schließt der Umrichter sofort das Ausgangstor. Der Motor läuft frei und Display zeigt ocd error an
ocn	Der Ausgangsstrom überschreitet das 2,4-fache des Nennstroms während der Drehzahlreduzierung. Wenn ocn auftritt, schließt der Umrichter sofort das Ausgangstor. Der Motor läuft frei und Display zeigt ocn-Fehler an
GFF	Wenn eine der Ausgangsklemmen geerdet ist, ist der Kurzschlussstrom größer als der Pr-Einstellwert.
occ	Ein Kurzschluss wird zwischen der oberen und der unteren Brücke des IGBT-Moduls festgestellt
ocS	Übermäßiger Strom oder Hardwarefehler bei der Stromerkennung im Stillstand. Nach Auftreten von ocS muss die Stromversorgung eingeschaltet werden. Wenn ein Hardwarefehler auftritt, zeigt das Display cd1, cd2 oder cd3 an.
ovA	Überspannung des Zwischenkreises während der Beschleunigung, wenn ovA auftritt, schließt der Umrichter das Ausgangstor, der Motor läuft frei und das Display zeigt ovA-Fehler an.
ovd	Überhöhte Zwischenkreisspannung während der Verzögerung. Wenn eine Überspannung auftritt, schließt der Umrichter sofort das Ausgangstor, der Motor läuft frei und das Display zeigt einen Fehler ovd
ovn	Überhöhte Zwischenkreisspannung während der Verzögerung. Wenn eine Überspannung auftritt, schließt der Umrichter sofort das Ausgangstor, der Motor läuft frei und das Display zeigt den Fehler ovn
ovS	Überspannung während des Anhaltens

Tabelle 28: Wechselrichter-Fehler

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
LvA	Zwischenkreisspannung ist während der Beschleunigung niedriger als in Pr. 06-00 eingestellt
Lvd	Die Zwischenkreisspannung ist während der Beschleunigung niedriger als der Einstellwert von Pr. 06-00
Lvn	Die Zwischenkreisspannung ist niedriger als der Einstellwert von Pr. 06-00 bei konstanter Geschwindigkeit
LvS	Die Zwischenkreisspannung ist beim Anhalten niedriger als der in Pr. 06-00 eingestellte Wert. Hardwarefehler bei der Spannungserkennung
Orp	Phasenausfall der Eingangsstromversorgung
oH1	IGBT-Temperatur überschreitet Schutzniveau
oH2	Kapazitäts-Temperatur überschreitet Schutzniveau
tH1o	Hardwarefehler bei der IGBT-Temperaturerfassung
tH2o	Hardware-Fehler bei der Kondensator-Temperaturerfassung
oL	Der AC-Motorantrieb erkennt einen Überstrom. Die Überstromfähigkeit bleibt für 1 Minute bestehen, wenn der Umrichter 120 % des Nennausgangsstroms des Umrichters ausgibt
EoL1	Elektronischer Thermorelaischutz 1. der Umrichter stoppt bei Aktivierung bis zum Stillstand
EoL2	Elektronischer Thermorelaischutz 2. der Umrichter stoppt bis zum Stillstand, wenn er aktiviert wird
oH3	Motorüberhitzung
ot1	Wenn der Ausgangsstrom den Erkennungswert für Überdrehmoment überschreitet
ot2	Wenn der Ausgangsstrom den Erkennungswert für das Überdrehmoment überschreitet
uC	Niedrigstromerkennung
LMIT	Wenn Mlx=45 (Betriebsgrenze vorwärts) oder Mlx=44 (Betriebsgrenze rückwärts) während des Betriebs, tritt ein LMIT-Fehler auf
cF1	Internes EEPROM kann nicht programmiert werden
cF2	Internes EEPROM kann nicht gelesen werden
cd1	U-Phasen-Stromerkennungsfehler bei eingeschalteter Stromversorgung
cd2	V-Phasen-Stromerkennungsfehler beim Anlegen der Spannung
cd3	Phasenstrom-Erkennungsfehler W beim Einschalten
Hd0	cc (Stromzange) Hardware-Schutzfehler beim Einschalten
Hd1	Hardware-Schutzfehler oc beim Einschalten
Hd2	Hardware-Schutzfehler beim Einschalten
Hd3	IGBT occ Kurzschluss-Erkennungsschutzfehler bei Einschaltung
AUE	Autotuning-Motorfehler
AFE	Verlust der PID-Rückführung (das analoge Rückführungssignal ist nur gültig, wenn die PID-Funktion aktiviert ist)
PGF1	Der Motor läuft in der zur Steuerrichtung entgegengesetzten Richtung Frequenz der Steuerrichtung
PGF2	Pr. 10-00 und Pr. 10-02 sind im PG-Steuermodus nicht eingestellt im PG-Steuermodus. Wenn die Taste "RUN" gedrückt wird, tritt ein Fehler auf PGF2
PGF3	In der PG-Betriebsart, wenn die Motorfrequenz den Geberbeobachter-Stillstandswert (Pr. 10-10) überschreitet und die Fehlerzeit länger ist als die Überlast-Erkennungszeit des Geberbeobachters (Pr. 10-11). Wenn der Geberbeobachter (Pr. 10-11) überlastet wird, tritt ein PGF3-Fehler auf.

Tabelle 28: Wechselrichter-Fehler

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
PGF4	Im PG-Modus, wenn die Motorfrequenz den Schlupfbereich des Geberbeobachters (Pr. 10-13) überschreitet und die Fehlerzeit länger ist als die Wenn die Motorfrequenz den Schlupfbereich des Geberbeobachters (Pr. 10-13) überschreitet und die Fehlerzeit länger ist als die Schlupferkennungszeit des Geberbeobachters (Pr. 10-14), tritt ein PGF4-Fehler auf.
ACE	Signalverlust am Analogeingang (einschließlich aller 4-20mA-Analogsignale)
EF	Externer Fehler. Wenn der Frequenzumrichter aufgrund der Einstellung in Pr. 07-20 abbremsst, wird ein EF-Fehler auf dem Tastenfeld angezeigt.
EF1	Wenn der Kontakt Mix=EF1 aktiviert ist, stoppt der Ausgang sofort und zeigt EF1 auf dem Tastenfeld an. Der Motor befindet sich im Freilaufzustand
bb	Wenn der Kontakt Mix=bb eingeschaltet ist, stoppt der Ausgang sofort und zeigt bb auf dem Tastenfeld an. Der Motor läuft frei
Pcod	Dreimal hintereinander ein falsches Passwort eingegeben
CE1	Kommunikationsbefehl ist ungültig
CE2	Die Datenadresse ist ungültig
CE3	Der Datenwert ist falsch
CE4	Daten werden an eine schreibgeschützte Adresse geschrieben
CE10	Eine Zeitüberschreitung bei der MODBUS-Übertragung ist aufgetreten
bF	Der Bremstransistor des Motorantriebs ist nicht korrekt (bei Modellen mit eingebautem Bremstransistor)
ydc	Ein Fehler tritt auf, wenn Y- Δ schaltet
dEb	Wenn Pr. 07-13 nicht 0 ist und die Stromversorgung plötzlich ausgeschaltet wird, wodurch die DCBUS-Spannung niedriger als der dEb-Auslösepegel ist, wird die dEb-Funktion ausgelöst und der Motor wird angehalten. Die dEb-Meldung wird dann auf dem Tastenfeld angezeigt
oS	Basierend auf der mit Pr. 10-29 eingestellten maximalen Schlupfgrenze ist die Drehzahlabweichung falsch. Wenn der Motor mit konstanter Drehzahl betrieben wird, $F > H$ oder $F < H$ den mit Pr. 07-29 eingestellten Wert und die mit Pr. 07-30 eingestellte Zeit überschreitet, erscheint oS. oS tritt nur bei Asynchronmotoren auf. nur.
ryF	Fehler des elektrischen Ventilschalters während der Ausführung der Soft-Start-Funktion
PGF5	Hardware-Fehler der PG-Karte
SdRv	Drehrichtung weicht von der sensorlos erfassten Richtung ab
SdOr	Sensorlos erfasste Überdrehzahl
SdOr	Sensorlos erfasste Überdrehzahl
SdDe	Große Abweichung zwischen Drehzahl und Sollwert sensorlos erkannt
WDTT	Watchdog-Fehler
STL1	STO1 interner Schleifenerkennungsfehler SCM1
S1	Not-Aus für externe Sicherheit
Brk	Fehler der externen mechanischen Bremse Die Klemme MO ist aktiv, wenn MOx=12, 42, 47 oder 63, aber Mix=55 das Signal für den Betrieb der mechanischen Bremse nicht innerhalb der in Pr. 02-56 eingestellten Zeit empfängt.
STO	Funktion Sicher abgeschaltetes Moment aktiv
STL2	Fehler der internen Schleifenerkennung STO2-SCM
STL3	STO1-SCM1 Fehler bei Erkennung der inneren Schleife und STO2-SCM2
OPHL	Ausgangsphasenverlust
OPHL	V-Ausgangsphasenverlust

Tabelle 28: Wechselrichter-Fehler

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
OPHL	W-Phase Ausgangsphasenverlust
AboF	ABZ-Leitung zum Schutz deaktiviert, wenn PG02U verwendet wird
UvoF	UVW Leitung zum Schutz deaktiviert, wenn PG02U verwendet wird
oL3	Schutz gegen Niederfrequenz und Hochstrom
RoPd	Schutz gegen Fehler bei der Rotorpositionserkennung
Fstp	Tastatur zum Anhalten der SPS gezwungen
TRAP	Ausfall des Prozessors
CGdE	CANopen-Schutzfehler
ChbE	CANopen Heartbeat-Fehler
CbFE	CANopen-Busabschaltfehler
CIdE	CANopen-Index-Fehler
CAdE	CANopen Stationsadressfehler (unterstützt nur 1-127)
CFrE	CANopen Speicherfehler
ictE	Zeitüberschreitung der internen Kommunikation
SfLK	Umrichter hat RUN-Befehl bei Ausgangsfrequenz, aber Permanentmagnetmotor dreht sich nicht
AUE1	Kein Rückführstromfehler bei automatischer Erkennung der Motorparameter
AUE2	Fehler bei Phasenausfall des Motors, wenn der Motorparameter automatisch erkannt wird
AUE3	Fehler bei der Messung des Leerlaufstroms I ₀ , wenn der Motorparameter automatisch erkannt wird
AUE4	Fehler bei der Messung der Streuinduktivität L _{sigma} , wenn der Motorparameter automatisch erkannt wird
CBM	Anpassungsfehler der Steuerkarte

18. Technische Daten

18.1. Elektrische Parameter

Tabelle 29: Liste der elektrischen Parameter

Parameter	Wert
Versorgungsspannung	24 VAC 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	<10 W
Relais - maximale Schaltspannung	250 VAC
Maximale Summe der Relaisgruppenlasten REL1, 2, 3, 4 (ohmsch)	4 A
Maximale Last für jedes Relai REL5, 6, 7, 8 (ohmsch)	3 A
Maximale Last für das Relais REL9 (ohmsch)	3 A
Maximale Relaislast (induktiv)	0,5 A
Maximaler Strom in der Stromschleife	28 mA
Maximale Stromaufnahme aus der internen Referenzspannung	250 mA
Digitale Eingänge - Mindestspannung	-0,5 VDC
Digitale Eingänge - maximale Spannung	24,7 VDC
Analoge Eingänge - Mindestspannung	-0,5 VDC
Analoge Eingänge - maximale Spannung	24,7 VDC

18.2. Mechanische Parameter

Tabelle 30: Mechanische Parameter

Parameter	Wert
Gehäuseabmessungen	180 x 110 x 74 mm
Gewicht (ohne Verpackung)	951 g
Montage	Haken

18.3. Arbeitsbedingungen

Tabelle 31: Zulässige Arbeitsbedingungen

Parameter	Wert
Arbeitstemperatur	-15 ÷ 50°C
Lagertemperatur	-20 ÷ 70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	10 ÷ 90%, nicht kondensierend

19. Abmessungen des Reglers

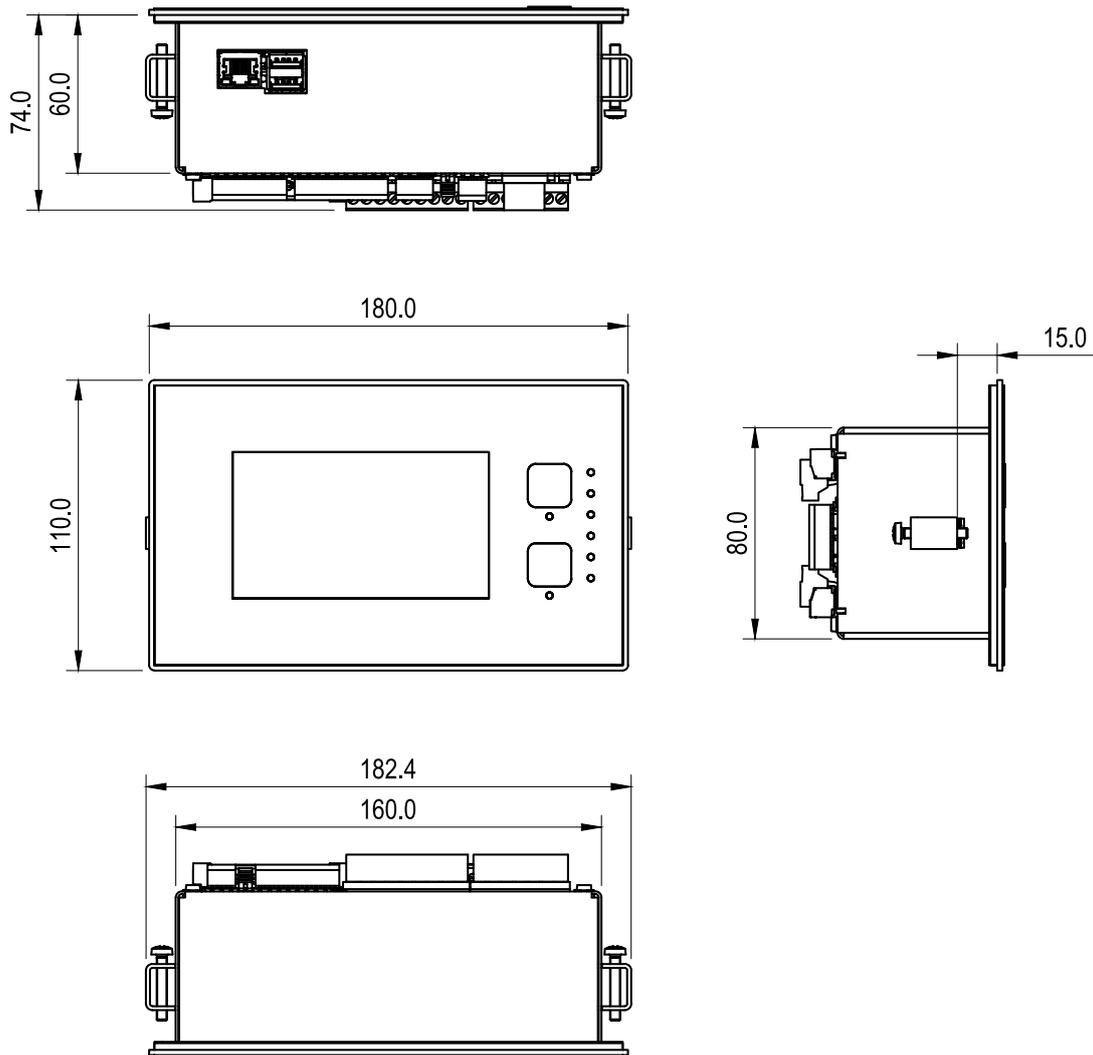


Abbildung 55: Zeichnung des Reglergehäuses MS-986