

WILO-SPT

PL Instrukcja obsługi



Spis treści

1	Informacje ogólne	3	9	Sprężarka, tryb ręczny / automatyczny.....	16
1.1	Instrukcja obsługi	3	10	Sprężarka wł. / wył.....	17
1.2	Objaśnienie symboli występujących we wskazówkach ostrzegawczych i zasadach bezpieczeństwa	3	11	Monitorowanie poziomu	18
1.3	Ograniczenie odpowiedzialności.....	4	12	Przyrządy wskazujące.....	19
1.4	Gwarancja	4	12.1	Amperomierz (P2).....	19
1.5	Obsługa klientów	4	12.2	Woltomierz (P1).....	19
1.6	Prawa autorskie.....	4	12.3	Test lampek (S5)	19
2	Bezpieczeństwo	5	13	Alarm akustyczny / komunikat o usterce	19
2.1	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	5	14	Instalacja	20
2.2	Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem	5	14.1	Transport do miejsca ustawienia.....	20
2.3	Odpowiedzialność użytkownika	5	14.2	Montaż szafy sterowniczej.....	20
2.3.1	Użytkownik.....	5	14.3	Informacje ogólne	20
2.3.2	Obowiązki użytkownika	5	14.4	Podłączenie elektryczne	20
2.4	Odpowiedzialność personelu	6	15	Uruchamianie i obsługa	21
2.5	Wymagania wobec personelu	6	15.1	Pompa tryskaczowa	21
2.5.1	Podstawowe zasady	6	15.2	Pompa utrzymująca ciśnienie, tryb ręczny / automatyczny	22
2.5.2	Kwalifikacje	6	15.2.1	Tryb ręczny	22
2.6	Osobiste wyposażenie ochronne	6	15.2.2	Tryb automatyczny	22
2.7	Zagrożenia	7	15.3	Pompa napełniająca zbiornik, tryb ręczny / automatyczny	22
2.7.1	Ryzyka spowodowane przez zagrożenia mechaniczne.....	7	15.3.1	Tryb ręczny	22
2.7.2	Ryzyka spowodowane przez zagrożenie elektryczne	7	15.3.2	Tryb automatyczny	23
2.7.3	Ryzyka spowodowane przez poślizgnięcie się, potknięcie i upadek	7	15.4	Pompa napełniająca zbiornik wł. / wył.	24
2.8	Urządzenia zabezpieczające	7	15.5	Sprężarka, tryb ręczny / automatyczny.....	24
2.9	Części zamienne	8	15.5.1	Tryb ręczny	24
2.10	Zachowanie w przypadku zagrożenia i wypadków.....	8	15.5.2	Tryb automatyczny	24
3	Tabliczka znamionowa i dane szafy sterowniczej.....	9	15.6	Sprężarka wł. / wył.....	25
3.1	Dane szafy sterowniczej - tabliczka znamionowa	9	15.7	Wskaźnik poziomu.....	25
3.2	Dane szafy sterowniczej - ogólne	9	15.7.1	Wskaźnik poziomu za pomocą wyłącznika pływakowego.....	25
3.3	Dane szafy sterowniczej - agregaty pomocnicze	9	16	Konserwacja.....	26
4	Opis panelu obsługi.....	10	16.1	Przeprowadzenie	26
4.1	Legenda do panelu obsługi	10	16.2	Kontrole - co tydzień	26
5	Pompa tryskaczowa.....	11	16.3	Kontrole - co miesiąc	26
6	Pompa utrzymująca ciśnienie, tryb ręczny / automatyczny.....	13	17	Utylizacja	27
7	Pompa napełniająca zbiornik, tryb ręczny / automatyczny.....	14	18	Załączniki.....	27
8	Pompa napełniająca zbiornik wł. / wył.....	15	18.1	Schematy obwodowe	27
			18.2	Protokół kontroli	27
			18.3	Deklaracja zgodności WE.....	27
			18.4	Deklaracja zgodności ROHS	27

1 Informacje ogólne

1.1 Instrukcja obsługi

Instrukcja obsługi jest podstawą wszystkich czynności wykonywanych przy szafie sterowniczej. Jest częścią składową szafy sterowniczej i należy ją przechowywać w pobliżu dostępną w każdej chwili dla zatrudnionego personelu.

Warunkiem bezpiecznej pracy przy szafie sterowniczej jest przestrzeganie wszystkich podanych zasad bezpieczeństwa i instrukcji postępowania.

Dlatego przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności należy dokładnie przeczytać i zrozumieć niniejszą instrukcję obsługi.

Ponadto należy przestrzegać krajowych przepisów zapobiegania wypadkom i ogólnych przepisów bezpieczeństwa obowiązujących w miejscu użytkowania szafy sterowniczej.

1.2 Objasnienie symboli występujących we wskazówkach ostrzegawczych i zasadach bezpieczeństwa

Przestrzegać wszystkich wskazówek ostrzegawczych i zasad bezpieczeństwa!

Podczas pracy postępować z ostrożnością, aby uniknąć wypadków oraz szkód osobowych i materialnych!

Wskazówki ostrzegawcze i zasady bezpieczeństwa w instrukcji są oznaczone za pomocą piktogramów i umieszczone w polu o szarym tle.

Wskazówki ostrzegawcze i zasady bezpieczeństwa, które zwracają uwagę na podstawowe zagrożenia, dodatkowo rozpoczynają się od haseł ostrzegawczych, które wyrażają rozmiar szkody.

Mają one następującą strukturę:

HASŁO OSTRZEGAWCZE
Źródło zagrożenia.
Skutki w przypadku nieprzestrzegania zagrożenia.
Instrukcja postępowania w celu uniknięcia zagrożenia.

Piktogramy w połączeniu z hasłami ostrzegawczymi oznaczają:

	NIEBEZPIECZEŃSTWO
Oznacza niebezpieczną sytuację, która prowadzi do poważnych obrażeń ciała lub śmierci.	

	OSTRZEŻENIE
Oznacza potencjalne niebezpieczeństwo, które może prowadzić do poważnych obrażeń ciała lub śmierci.	

	OSTROŻNIE
Oznacza potencjalne niebezpieczeństwo, które może prowadzić do lekkich i średnociężkich obrażeń.	

	NIEBEZPIECZEŃSTWO
Oznacza niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.	
W przypadku nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa istnieje niebezpieczeństwo odniesienia poważnych lub śmiertelnych obrażeń.	

WSKAZÓWKA	
Są wyświetlane wskazówki, które służą uniknięciu szkód materialnych lub ułatwiają pracę.	

1.3 Ograniczenie odpowiedzialności

Wszystkie informacje i wskazówki podane w niniejszej instrukcji zostały skompletowane z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów, stanu techniki oraz naszego długoletniego doświadczenia i wiedzy.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za pośrednie i bezpośrednie szkody wynikające z:

- nieprzestrzegania niniejszej instrukcji,
- zastosowania niezgodnego z przeznaczeniem,
- zatrudnienia nieprzeszkolonego lub niepoinstruowanego personelu,
- samodzielnej przebudowy,
- modyfikacji technicznych,
- zastosowania części zamiennych niedopuszczonych do użytkowania.

Obowiązują zobowiązania uzgodnione w umowie dostawy, Ogólne Warunki Handlowe, warunki dostawy producenta i przepisy obowiązujące w momencie zawarcia umowy.

1.4 Gwarancja

Przed montażem i uruchomieniem szafy sterowniczej należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi. Samowolne modyfikacje szafy sterowniczej i jej komponentów zawartych w zakresie dostawy wykluczają odpowiedzialność producenta za wynikające z tego szkody.

Roszczenie gwarancyjne wygasa, gdy szafa sterownicza nie zostanie zainstalowana przez przeszkolonych specjalistów.

Wykluczone są również szkody spowodowane przez naturalne zużycie, niedostateczną lub nieprawidłową konserwację, nieprzestrzeganie zasad eksploatacji, nadmierne obciążenie i stosowanie nieodpowiedniego sprzętu.

1.5 Obsługa klientów

Informacji technicznych udziela:

Wilo Polska Sp. z o.o.

ul. jedności 5

05-506 Lesznowola

+48 22 702 6161

Ponadto jest dostępna aplikacja na smartfony zawierająca informacje o możliwości podłączenia zatwierdzonych przez VdS szaf sterowniczych dla pomp pożarowych.



1.6 Prawa autorskie

Niniejszy dokument jest chroniony prawem autorskim.

Nieautoryzowane przekazywanie instrukcji lub jej części osobom trzecim, powielanie w jakiegokolwiek formie, także częściowe, oraz wykorzystanie i/lub udostępnianie treści bez pisemnej zgody wydawcy jest niedozwolone.

Naruszenie powyższego zobowiązuje do odszkodowania. Zastrzega się możliwość innych roszczeń.

2 Bezpieczeństwo

Niniejszy rozdział przedstawia informacje dotyczące wszystkich aspektów bezpieczeństwa związanych z ochroną użytkownika i operatora przed potencjalnymi zagrożeniami oraz zapewnieniem bezpiecznej i bezawaryjnej eksploatacji.

Nieprzestrzeganie wymienionych instrukcji postępowania, wskazówek ostrzegawczych i zasad bezpieczeństwa może prowadzić do poważnych zagrożeń.

2.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Zadaniem szafy sterowniczej jest sterowanie pompą tryskaczową i jej agregatami pomocniczymi.

Szafa sterownicza nie posiada zintegrowanego wyłącznika głównego, który odłącza od sieci wszystkie opisane komponenty. Elementy ochronne przewodów zabezpieczają doprowadzanie do części maszyny.

Każdy sposób użytkowania wykraczający poza podany zakres jest uważany za niezgodny z przeznaczeniem. Producent nie odpowiada za wynikające z tego szkody. Ryzyko ponosi wyłącznie użytkownik.

2.2 Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem

Każde użycie szafy sterowniczej wykraczające poza zgodne z przeznaczeniem jest uważane za niezgodne z przeznaczeniem i jest zabronione.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu.

Ustawianie szafy zasilającej w strefach ATEX klasy 0/20, 1/21, 2/22 nie jest zgodne z przeznaczeniem.

Te miejsca ustawienia są zabronione.

2.3 Odpowiedzialność użytkownika

2.3.1 Użytkownik

Użytkownikiem jest każda osoba fizyczna lub prawna, która używa szafy sterowniczej lub przekazuje ją osobie trzeciej w celu stosowa-

nia, a podczas użytkowania jest odpowiedzialna za bezpieczeństwo operatora, personelu lub osoby trzeciej.

2.3.2 Obowiązki użytkownika

Szafa sterownicza jest przeznaczona do użytkowania w warunkach przemysłowych. Dlatego użytkownik szafy sterowniczej podlega obowiązkom prawnym w zakresie bezpieczeństwa pracy.

Oprócz wskazówek ostrzegawczych i zasad bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, zapobiegania wypadkom i ochrony środowiska odnoszących się do zakresu stosowania szafy sterowniczej.

Użytkownik musi

- znać obowiązujące przepisy bezpieczeństwa pracy
- na podstawie oceny zagrożeń określać potencjalne dodatkowe zagrożenia, które występują w miejscu użytkowania szafy sterowniczej na skutek specjalnych warunków stosowania
- wprowadzać w instrukcjach obsługi wymagane zasady postępowania odnoszące się do eksploatacji szafy sterowniczej w miejscu użytkowania
- regularnie sprawdzać podczas całego okresu użytkowania szafy sterowniczej, czy opracowane przez niego instrukcje obsługi odpowiadają aktualnemu stanowi przepisów
- w razie potrzeby dopasowywać instrukcje obsługi do nowych przepisów, standardów i warunków eksploatacji
- jednoznacznie określać kompetencje w zakresie instalacji, obsługi, konserwacji i czyszczenia szafy sterowniczej
- zadbać, aby wszyscy pracownicy, którzy obsługują szafę sterowniczą, zapoznali się z instrukcją obsługi. Ponadto w regularnych odstępach czasu musi przeprowadzać szkolenia personelu w zakresie obsługi szafy sterowniczej i informować o potencjalnych zagrożeniach.
- przygotować podane i zalecone wyposażenie ochronne dla personelu, któremu powierzono wykonywanie czynności przy szafie sterowniczej.

Użytkownik odpowiada za to, aby

- szafa sterownicza zawsze znajdowała się w nienagannym stanie technicznym,

- była konserwowana zgodnie z podanymi częstotliwościami konserwacji,
- wszystkie urządzenia zabezpieczające szafy sterownicze były regularnie kontrolowane pod kątem kompletności i sprawności.

2.4 Odpowiedzialność personelu

Szafa sterownicza jest przeznaczona do zastosowań przemysłowych. Dlatego personel podlega obowiązkom prawnym w zakresie bezpieczeństwa pracy.

Oprócz wskazówek ostrzegawczych i zasad bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, zapobiegania wypadkom i ochrony środowiska odnoszących się do zakresu stosowania.

Personel musi

- znać obowiązujące przepisy bezpieczeństwa pracy
- przestrzegać zasad postępowania podanych w instrukcjach obsługi, dotyczących eksploatacji szafy sterowniczej w miejscu użytkowania
- dobrze wykonywać przedzielone obowiązki w zakresie obsługi, konserwacji i czyszczenia szafy sterowniczej
- zapoznać się z kompletną instrukcją obsługi przed rozpoczęciem pracy
- stosować podane i zalecone wyposażenie ochronne.
- Każda osoba zatrudniona przy obsłudze szafy sterowniczej jest odpowiedzialna w swoim zakresie kompetencji za
- zapewnienie nienagannego stanu technicznego szafy sterowniczej,
- konserwowanie szafy sterowniczej zgodnie z podanymi częstotliwościami konserwacji,
- regularną kontrolę kompletności i sprawności wszystkich urządzeń zabezpieczających.

2.5 Wymagania wobec personelu

2.5.1 Podstawowe zasady

Jeżeli praca jest wykonywana przez personel o niewystarczających kwalifikacjach, może dojść do poważnych szkód osobowych i uszkodzenia maszyny.

Wszystkie czynności przy szafie sterowniczej powinny być wykonywane wyłącznie przez

osoby, które wykonują swoją pracę prawidłowo i rzetelnie, zgodnie z podanymi wymaganiami.

Do pracy nie powinny być dopuszczone osoby, na których zdolność reakcji wpływają np. narkotyki, alkohol lub leki.

Podczas angażowania personelu należy przestrzegać przepisów zawodowych i dotyczących wieku obowiązujących w miejscu użytkowania urządzenia.

2.5.2 Kwalifikacje

Przeszkolony personel

Przeszkolony personel to osoby, które zostały szczegółowo i w sposób udokumentowany przeszkolone przez użytkownika w zakresie powierzonych im zadań i potencjalnych zagrożeń.

Wykwalifikowany personel

Wykwalifikowany personel to osoby, które ze względu na swoje wykształcenie zawodowe, wiedzę, doświadczenie i znajomość odpowiednich przepisów są w stanie prawidłowo wykonywać powierzone zadania, samodzielnie rozpoznawać potencjalne zagrożenia oraz unikać szkód osobowych i materialnych.

Wykwalifikowani elektrycy

Wszystkie prace przy instalacji elektrycznej powinni wykonywać wyłącznie wykwalifikowani elektrycy.

Wykwalifikowani elektrycy to osoby, które ze względu na swoje fachowe wykształcenie, wiedzę, doświadczenie oraz znajomość odpowiednich przepisów są w stanie prawidłowo wykonywać prace przy instalacji elektrycznej, samodzielnie rozpoznawać potencjalne zagrożenia oraz unikać szkód osobowych i materialnych spowodowanych przez napięcie elektryczne.

Osoby nieupoważnione

Osoby nieprzeszkolone są osobami nieupoważnionymi.

W razie wątpliwości zwrócić się do osób, które mogą być nieupoważnione. Odesłać osoby nieupoważnione z obszaru roboczego.

2.6 Osobiste wyposażenie ochronne

Podczas pracy należy używać osobistego wyposażenia ochronnego.

Minimalne wyposażenie obejmuje:

- odzież roboczą
- okulary ochronne
- rękawice ochronne
- obuwie ochronne

W przypadku odpowiedniej potrzeby ochrony:

- kask ochronny lub czapka ochronna

2.7 Zagrożenia

Bezwzględnie przestrzegać niżej wymienionych zagrożeń resztkowych oraz wskazówek ostrzegawczych i zasad bezpieczeństwa wymienionych w poszczególnych rozdziałach niniejszej instrukcji obsługi.

Jest to jedyny sposób na uniknięcie potencjalnego zagrożenia zdrowia i niebezpiecznych sytuacji.

2.7.1 Ryzyka spowodowane przez zagrożenia mechaniczne

Niebezpieczeństwo uderzenia

- Niebezpieczeństwo uderzenia głową o szafę sterowniczą.
- Po zakończeniu pracy w pochylonej pozycji, np. podczas podłączania przewodów przyłączeniowych w dolnej części na przedniej stronie szafy sterowniczej, należy uważać na niebezpieczne miejsce.

2.7.2 Ryzyka spowodowane przez zagrożenie elektryczne

	NIEBEZPIECZEŃSTWO
Szafa sterownicza nie ma wyłącznika głównego.	
Praca pod napięciem jest niebezpieczna dla życia.	
Podczas pracy przy szafie sterowniczej należy usunąć zabezpieczenia wstępne.	

Napięcie elektryczne

Dotykanie części znajdujących się pod napięciem może prowadzić do śmierci. Uszkodzenie izolacji lub poszczególnych elementów konstrukcyjnych może być niebezpieczne dla życia.

- Przed rozpoczęciem wszelkich czynności przy instalacji elektrycznej należy odłączyć szafę sterowniczą od zasilania.
- Przed rozpoczęciem konserwacji, czyszczenia i naprawy wyłączyć zasilanie elektryczne i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
- W przypadku uszkodzenia izolacji natychmiast wyłączyć zasilanie i zlecić naprawę.
- Nie mostkować i nie naprawiać bezpieczników.
- Podczas wymiany uszkodzonych bezpieczników zawsze zwracać uwagę na prawidłową wartość natężenia prądu.
- Chronić przed wilgocią części znajdujące się pod napięciem.
- Otwieranie modułu elektrycznego i wszelkie czynności przy instalacji elektrycznej powinny wykonywać wyłącznie wykwalifikowani elektrycy.

2.7.3 Ryzyka spowodowane przez poślizgnięcie się, potknięcie i upadek

Użytkownik lub producent urządzenia jest odpowiedzialny za podjęcie niezbędnych środków zapobiegawczych na miejscu.

Luźne leżące przedmioty, elementy konstrukcyjne, przedmioty obrabiane, narzędzia i urządzenia czyszczące są źródłem wypadków.

- Oznaczać drogi komunikacyjne i nie blokować ich.
- Wystarczająco oświetlać drogi komunikacyjne i stanowiska robocze.
- Przestrzegać porządku i czystości.

2.8 Urządzenia zabezpieczające

Niedziałające, ominięte i wyłączone urządzenia zabezpieczające nie chronią przed zagrożeniami i mogą prowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci.

- Przed przystąpieniem do pracy należy zawsze sprawdzać, czy wszystkie urządzenia zabezpieczające są prawidłowo zainstalowane i sprawne.
- Nigdy nie wyłączać urządzeń zabezpieczających.
- Zapewnić, aby urządzenia zabezpieczające były zawsze dostępne.

2.9 Części zamienne

Wadliwe części zamienne mogą znacznie obniżyć poziom bezpieczeństwa i spowodować uszkodzenia oraz nieprawidłowe działanie, a nawet całkowitą awarię. Należy stosować wyłącznie oryginalne części zamienne.

WSKAZÓWKA
Stosować wyłącznie oryginalne części zamienne. Nieoryginalne części zamienne mogą zakłócać działanie szafy sterowniczej. Oryginalne części zamienne można sprowadzić bezpośrednio od producenta.

2.10 Zachowanie w przypadku zagrożenia i wypadków

Działania zapobiegawcze

- Należy być zawsze przygotowanym na wypadki i pożar.
- Przechowywać w zasięgu ręki sprzęt pierwszej pomocy (apteczkę, przykrycie itd.) i gaśnicę.
- Zapoznać personel z urządzeniami do zgłaszania wypadków, pierwszej pomocy i ratowniczymi.
- Drogi dojazdu dla karetek powinny być zawsze wolne.

Prawidłowe działanie w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej

- Udzielić pierwszej pomocy.
- Wyprowadzić ludzi ze strefy zagrożenia.
- Poinformować osobę odpowiedzialną w miejscu użytkowania.
- W przypadku poważnych obrażeń powiadomić lekarza i/lub pogotowie ratunkowe.

3 Tabliczka znamionowa i dane szafy sterowniczej

Wyprodukowano dla Wilo Polska Sp. z o.o. przez			
Rheinhäuser Straße 46-48, 68165 Mannheim Tel: +49(0)621408563 Fax: +49(0)621408636 e-mail: info@jwi.gmbh http://www.jwi.gmbh			
TYP:		SPT Basic 11-18,5kW	1
VdS-Nr.:	G4990057	Napięcie:	400/230 V 6
Numer schematu:	82SP19139-1	Częstotliwość:	50 Hz 7
IP:	IP54	Prąd nominalny:	22,5A 8
Data produkcji:	19W23	Zabezpieczenie:	50 A 9

Rys. 1 Tabliczka znamionowa

3.1 Dane szafy sterowniczej - tabliczka znamionowa

❶	Nr typu:	SPT 9kW	
❷	Nr VdS:	G4990057	
❸	Nr schematu:	82SP19273-1	
❹	IP:	IP54	
❺	numer serii/ data produkcji	19W45	
❻	Napięcie:	3 x 400/230 V	
❼	Częstotliwość:	50 Hz	
❽	Prąd nominalny	20,5 A	
❾	Zabezpieczenie:	35 A	

3.2 Dane szafy sterowniczej - ogólne

	Obudowa	MAS0806021R5	
	Monitorowanie	nie	
	Pompa tryskaczowa	Gwiazda - trójkąt	9 kW
	Pompa utrzymująca ciśnienie	nie	
	Pompa napełniająca zbiornik	nie	
	Sprężarka	nie	
	Monitorowanie poziomu	nie	
	Dwa zasilania sieciowe	nie	

3.3 Dane szafy sterowniczej - agregaty pomocnicze

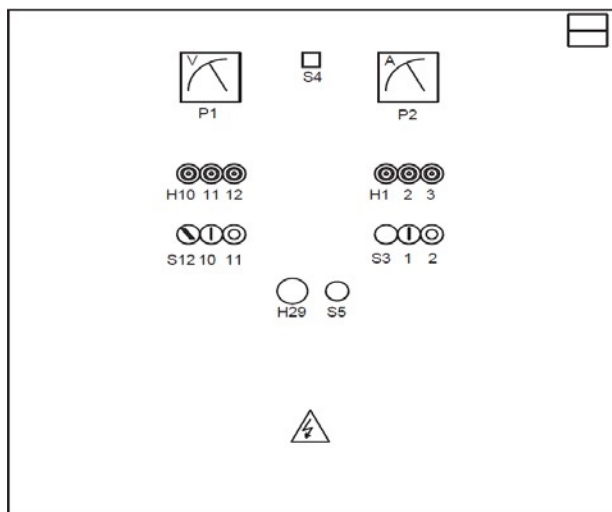
	Pompa utrzymująca ciśnienie	tryb ręczny - automatyczny	
	Pompa napełniająca zbiornik	tryb ręczny - automatyczny	
	Pompa napełniająca zbiornik	tryb ręczny - wł./wyl.	
	Sprężarka	tryb ręczny - automatyczny	
	Sprężarka	tryb ręczny - wł./wyl.	

Szafa sterownicza jest zaprojektowana do trybu automatycznego i ręcznego pompy pożarowej.

WSKAZÓWKA

Ze względu na przepisy VdS sterowanie nie posiada wyłącznika głównego.

4 Opis panelu obsługi



Rys. 2 Panel obsługi

4.1 Legenda do panelu obsługi

Pompa tryskaczowa	Alarm	Status	Lampka sygnalizacyjna	Przycisk	Przełącznik	Opis
		H1	Biała			Pompa tryskaczowa pracuje
		H2	Niebieska			Pompa tryskaczowa została wyłączona ręcznie
		H3	Żółta			Usterka
				S3		Potwierdzenie / sygnał dźwiękowy wł.
				S1		Pompa tryskaczowa wł.
				S2		Pompa tryskaczowa wł.
Pompa utrzymująca ciśnienie	Alarm	Status	Lampka sygnalizacyjna	Przycisk	Przełącznik	Opis
		H10	Biała			Pompa utrzymująca ciśnienie pracuje
		H11	Niebieska			Pompa utrzymująca ciśnienie została wyłączona ręcznie
		H12	Żółta			Usterka
				S12		Tryb ręczny / automatyczny
				S10		Pompa utrzymująca ciśnienie wł.
				S11		Pompa utrzymująca ciśnienie wł.

Pompa napełniająca zbiornik	Alarm	Status	Lampka sygnalizacyjna	Przycisk	Przełącznik	Opis
		H20	Biała			Pompa utrzymująca ciśnienie pracuje
		H21	Niebieska			Pompa utrzymująca ciśnienie została wyłączona ręcznie
		H22	Żółta			Usterka
				S22		Tryb ręczny / automatyczny
				S20		Pompa utrzymująca ciśnienie wł.
				S21		Pompa utrzymująca ciśnienie wł.

Sprężarka	Alarm	Status	Lampka sygnalizacyjna	Przycisk	Przełącznik	Opis
		H30	Biała			Sprężarka pracuje
		H31	Niebieska			Sprężarka została wyłączona ręcznie
		H32	Żółta			Usterka
				S32		Tryb ręczny / automatyczny
				S30		Sprężarka wł.
				S31		Sprężarka wł.

Monitorowanie poziomu	Alarm	Status	Lampka sygnalizacyjna	Przycisk	Przełącznik	Opis
		H6	Zielona			Normalny poziom wody
		H5	Żółta			Minimalny poziom wody
		H7	Czerwona			Maksymalny poziom wody

Standardowe elementy obsługi i lampki sygnalizacyjne

Komponenty standardowe	Alarm	Status	Lampka sygnalizacyjna	Przycisk	Przełącznik	Opis
		P1				Woltomierz
					S4	Przełącznik woltomierza
		P2				Amperomierz
					S5	Test lampek
	H29					Sygnalizator akustyczny

5 Pompa tryskaczowa

Przycisk uruchomienia (S1)

Służy do ręcznego uruchomienia pompy tryskaczowej.

Przycisk zatrzymania (S2)

Służy do ręcznego zatrzymania pompy tryskaczowej.

Lampka sygnalizacyjna pracy (H1)

Sygnalizuje pracę pompy tryskaczowej.

Lampka sygnalizacyjna zatrzymania (H2)

Sygnalizuje wyłączenie pompy tryskaczowej po automatycznym poleceniu uruchomienia i naciśnięciu przycisku zatrzymania.

Gaśnie, gdy automatyczne polecenie uruchomienia już nie występuje lub gdy pompa tryskaczowa została ręcznie uruchomiona za pomocą przycisku uruchomienia.

WSKAZÓWKA

Gdy świeci się lampka sygnalizacyjna stanu „Zatrzymanie” i automatyczne polecenie uruchomienia zostanie odwołane, pompa tryskaczowa ponownie uruchamia się przy powtarzającym się poleceniu uruchomienia (automatyczna gotowość).

Lampka sygnalizacyjna usterki (H3)

Sygnalizuje następujące usterki:

- Zadziałał przełącznik ochronny silnika z powodu przeciążenia.

Akustyczny komunikat o usterce (H29)

Występujące usterki sterowania i monitorowania pompy tryskaczowej powodują zadziałanie sygnalizatora akustycznego na szafie sterowniczej.

Za pomocą przycisku „Potwierdzenie” można wyłączyć alarm akustyczny nawet wtedy, gdy nadal występują usterki.

Przycisk „Potwierdzenie” powoduje tylko wyłączenie sygnalizatora, ale nie wyłączenie lampek sygnalizujących usterki.

WSKAZÓWKA

Usterki nie powodują wyłączenia pomp tryskaczowych.

Działanie pompy tryskaczowej

Pompa tryskaczowa jest sterowana przez:

- styczniki pomocnicze K5, K6, K7, K8
- przełącznik czasowy K4
- styczniki silnika K1, K2, K3
- przyciski S1, S2

Sterowanie jest zaprojektowane w taki sposób, że pompa tryskaczowa znajduje się w stałej gotowości, a jej zasilanie jest zapewnione przez osobny bezpiecznik sterowania.

Podczas pracy pompy tryskaczowej agregaty pomocnicze są wyłączone.

Pomocniczy „zestyk rozwierny” przełącznika bimetalowego F1.1 powoduje uruchomienie stycznika pomocniczego K8, w przypadku zadziałania F1.1 następuje rozłączenie K8, przez którego zestyk zostanie włączony sygnalizator świetlny H3 (usterka).

Bezpotencjałowy komunikat o usterce „pompy tryskaczowej” jest przekazywany przez K8.1.

Zadziałanie jednego z wyłączników ciśnieniowych powoduje aktywację stycznika pomocniczego K5. K5 przygotowuje samopodtrzymanie K6 dla komunikatu zatrzymania i powoduje aktywację K7.

K7 uruchamia kombinację gwiazda-trójkąt pompy tryskaczowej. K7 przechodzi w stan samopodtrzymania poprzez zestyk, dzięki czemu pompa tryskaczowa kontynuuje pracę nawet po otwarciu wyłącznika ciśnieniowego.

W celu wyłączenia urządzeń w stanie „Praca” (BMA) na zaciskach są dostępne dwa zestyki bezpotencjałowe K7 (1 zestyk rozwierny + 1 zestyk zwierny). Uruchomienie stycznika pomocniczego K7 odbywa się podczas ręcznego lub automatycznego włączenia pompy tryskaczowej.

Można to anulować tylko za pomocą S2, który przerywa stan samopodtrzymania K7. Równocześnie K6 przechodzi w stan samopodtrzymania przy zamkniętym wyłączniku ciśnieniowym i naciśniętym S2 oraz sygnalizuje stan „Zatrzymanie”. Komunikat ten jest również dostępny za pośrednictwem zestyków bezpotencjałowych.

Samopodtrzymanie K6 zostanie wyłączone po otwarciu wyłącznika ciśnieniowego lub naciśnięciu S1 (pompa tryskaczowa ponownie uruchamia się, ponieważ K7 przechodzi w stan samopodtrzymania).

Jeżeli jeden z przewodów do wyłączników ciśnieniowych jest uszkodzony, można uruchomić pompę tryskaczową za pomocą drugiego nieuszkodzonego przewodu.

Komunikaty bezpotencjałowe

Wszystkie komunikaty pompy tryskaczowej są dostępne na przekaźniku sprzęgającym jako zestyki przełączne.

Komunikat - praca

Komunikat jest dostępny dwukrotnie.

- raz z K7 w celu „wyłączenia urządzeń”,
- raz z K1.1 do swobodnego wykorzystania.

Komunikat - usterka

Występuje w przypadku zadziałania przekaźnika bimetalowego (nadmierny prąd).

Komunikat - zatrzymanie

Komunikat ten pojawia się w przypadku przerwania automatycznego rozruchu pompy tryskaczowej (naciśnięcie przycisku zatrzymania).

6 Pompa utrzymująca ciśnienie, tryb ręczny / automatyczny

Przycisk uruchomienia (S10)

Służy do ręcznego włączania pompy utrzymującej ciśnienie.

Przycisk zatrzymania (S11)

Służy do ręcznego wyłączania pompy utrzymującej ciśnienie.

Przełącznik tryb ręczny-automatyczny (S12)

Służy do przełączania sterowania ręcznego lub automatycznego. W położeniu „Automatyczny” pompa utrzymująca ciśnienie jest sterowana za pomocą wyłącznika ciśnieniowego.

W położeniu „Ręczny” można obsługiwać pompę utrzymującą ciśnienie za pomocą przycisku uruchomienia i zatrzymania.

Lampka sygnalizacyjna pracy (H10)

Sygnalizuje pracę pompy utrzymującej ciśnienie.

Lampka sygnalizacyjna zatrzymania (H11)

Sygnalizuje, że pompa utrzymująca ciśnienie została automatycznie uruchomiona i wyłączona ręcznie za pomocą „przycisku zatrzymania”.

Wskaźnik pozostaje aktywny do momentu przełączenia wyłącznika ciśnieniowego lub ręcznego uruchomienia pompy utrzymującej ciśnienie.

Lampka sygnalizacyjna usterki (H12)

Sygnalizuje zadziałanie przekaźnika ochronnego silnika lub sytuację, gdy przełącznik tryb ręczny-automatyczny nie znajduje się w położeniu „Automatyczny” i wyłącza pompę utrzymującą ciśnienie.

Wskaźnik gaśnie po ręcznym zresetowaniu przekaźnika ochronnego silnika i można ponownie uruchomić pompę podtrzymującą ciśnienie.

Działanie

Pompa utrzymująca ciśnienie jest sterowana przez:

- stycznik silnika K10 z przekaźnikiem ochronnym silnika F10.1
- styczniki pomocnicze K11
- przełącznik tryb ręczny-automatyczny S12
- i przyciski S10 i S11.

W położeniu „Ręczny” można uruchomić pompę utrzymującą ciśnienie za pomocą przycisku uruchomienia S10, przy czym zestyk pomocniczy (zestyk zwierny) K10 znajduje się w stanie samopodtrzymania tak długo, aż naciśnięcie przycisku zatrzymania S11 spowoduje przerwanie sterowania do K10.

Położenie „Automatyczny” umożliwia włączanie i wyłączanie pompy utrzymującej ciśnienie za pomocą wyłącznika ciśnieniowego. W przypadku spadku ciśnienia wyłącznik ciśnieniowy zamyka się i steruje stycznikiem silnika K10 przez zestyk rozwierny stycznika pomocniczego K11.

Jeżeli pompa utrzymująca ciśnienie pracuje automatycznie za pomocą wyłącznika ciśnieniowego, można dokonać wyłączenia przez naciśnięcie przycisku zatrzymania. Równocześnie stycznik pomocniczy K11 przechodzi w stan samopodtrzymania i przerywa sterowanie do K10; samopotrzymanie można wyłączyć przez naciśnięcie przycisku uruchomienia S10 i pompa utrzymująca ciśnienie ponownie uruchamia się.

Nadmierny pobór prądu przez pompę utrzymującą ciśnienie uruchamia przekaźnik ochronny silnika F10.1 i przerywa sterowanie do K10. Drugi zestyk pomocniczy F10.1 zamyka się i steruje sygnalizatorem świetlnym H12.

Stany robocze „Praca” H10, „Zatrzymanie” H11, „Usterka” H12 są sygnalizowane za pomocą sygnalizatora świetlnego i są dostępne jako zestyki bezpotencjałowe na przekaźniku sprzęgającym.

7 Pompa napełniająca zbiornik, tryb ręczny / automatyczny

Przycisk uruchomienia (S20)

Służy do ręcznego włączania pompy napełniającej zbiornik.

Przycisk zatrzymania (S21)

Służy do ręcznego wyłączania pompy napełniającej zbiornik.

Przełącznik tryb ręczny-automatyczny (S22)

Służy do przełączania sterowania ręcznego lub automatycznego. W położeniu „Automatyczny” pompa napełniająca zbiornik jest sterowana za pomocą wyłącznika poziomu.

W położeniu „Ręczny” można obsługiwać pompę napełniającą zbiornik za pomocą przycisku uruchomienia i zatrzymania.

Lampka sygnalizacyjna pracy (H20)

Sygnalizuje pracę pompy napełniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna zatrzymania (H21)

Sygnalizuje, że pompa napełniająca zbiornik została automatycznie uruchomiona i wyłączona ręcznie za pomocą „przycisku zatrzymania”.

Wskaźnik pozostaje aktywny do momentu przełączenia wyłącznika poziomu lub ręcznego uruchomienia pompy napełniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna usterki (H22)

Sygnalizuje zadziałanie przekaźnika ochronnego silnika lub sytuację, gdy przełącznik tryb ręczny-automatyczny nie znajduje się w położeniu „Automatyczny” i wyłącza pompę napełniającą zbiornik.

Wskaźnik gaśnie po ręcznym zresetowaniu przekaźnika ochronnego silnika i można ponownie uruchomić pompę napełniającą zbiornik.

Działanie

Pompa napełniająca zbiornik jest sterowana przez:

- stycznik silnika K20 z przekaźnikiem ochronnym silnika F20.1
- styczniki pomocnicze K21 i K22,
- przełącznik tryb ręczny-automatyczny S22
- i przyciski S20 i S21.

W położeniu „Ręczny” można uruchomić pompę napełniającą zbiornik za pomocą przycisku uruchomienia S20, przy czym zestyk pomocniczy (zestyk zwierny) K20 znajduje się w stanie samopodtrzymania tak długo, aż naciśnięcie przycisku zatrzymania S21 spowoduje przerwanie sterowania do K20.

Położenie „Automatyczny” umożliwia włączanie i wyłączanie pompy napełniającej zbiornik za pomocą wyłącznika ciśnieniowego. Gdy poziom wody spada, wyłącznik poziomu zamyka się i przez zestyk rozwierny stycznika pomocniczego K21 steruje stycznikiem silnika K20, który przechodzi w stan samopodtrzymania, aż wyłącznik poziomu otworzy się u góry, a tym samym ponownie wyłączy samopodtrzymanie.

Jeżeli pompa napełniająca zbiornik pracuje automatycznie za pomocą wyłącznika poziomu, można dokonać wyłączenia przez naciśnięcie przycisku zatrzymania. Równocześnie stycznik pomocniczy K21 przechodzi w stan samopodtrzymania i przerywa sterowanie do K20; samopodtrzymanie można wyłączyć przez naciśnięcie przycisku uruchomienia S20 i pompa napełniająca zbiornik ponownie uruchamia się.

Nadmierny pobór prądu przez pompę napełniającą zbiornik uruchamia przekaźnik ochronny silnika F20.1 i przerywa sterowanie do K20. Drugi zestyk pomocniczy F20.1 zamyka się i steruje stycznikiem pomocniczym K22. Stany robocze „Praca” H20, „Zatrzymanie” H21, „Usterka” H22 są sygnalizowane za pomocą sygnalizatora świetlnego i są dostępne jako zestyki bezpotencjałowe na zaciskach.

8 Pompa napęniająca zbiornik wł. / wył.

Przycisk uruchomienia (S20)

Służy do ręcznego włączania pompy napęniającej zbiornik.

Przycisk zatrzymania (S21)

Służy do ręcznego wyłączania pompy napęniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna pracy (H20)

Sygnalizuje pracę pompy napęniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna usterki (H21)

Sygnalizuje zadziałanie przekaźnika ochronnego silnika i wyłącza pompę napęniającą zbiornik.

Wskaźnik gaśnie po ręcznym zresetowaniu przekaźnika ochronnego silnika i można ponownie uruchomić pompę napęniającą zbiornik.

Działanie

Pompa napęniająca zbiornik jest sterowana przez:

- stycznik silnika K20 z przekaźnikiem ochronnym silnika F20.1
- i przyciski S20 i S21.

Naciśnięcie przycisku S20 powoduje aktywację K20 i przejście w stan samopodtrzymania; świeci się wskaźnik „Praca”.

Wyłączenie stycznika silnika K20 odbywa się za pomocą przycisku S21 lub w przypadku nadmiernego prądu pompy napęniającej zbiornik przez przekaźnik ochronny silnika F20.1, który równocześnie steruje lampką sygnalizacyjną „Usterka” H21.

9 Sprężarka, tryb ręczny / automatyczny

Przycisk uruchomienia (S30)

Służy do ręcznego włączania sprężarki.

Przycisk zatrzymania (S31)

Służy do ręcznego wyłączania sprężarki.

Przełącznik tryb ręczny-automatyczny (S32)

Służy do przełączania sterowania ręcznego lub automatycznego. W położeniu „Automatyczny” sprężarka jest sterowana za pomocą wyłącznika ciśnieniowego.

W położeniu „Ręczny” można obsługiwać sprężarkę za pomocą przycisku uruchomienia i zatrzymania.

Lampka sygnalizacyjna pracy (H30)

Sygnalizuje pracę sprężarki.

Lampka sygnalizacyjna zatrzymania (H31)

Sygnalizuje, że sprężarka została automatycznie uruchomiona i wyłączona ręcznie za pomocą „przycisku zatrzymania”.

Wskaźnik pozostaje aktywny do momentu przełączenia wyłącznika ciśnieniowego lub ręcznego uruchomienia sprężarki.

Lampka sygnalizacyjna usterki (H32)

Sygnalizuje zadziałanie przekaźnika ochronnego silnika lub sytuację, gdy przełącznik tryb ręczny-automatyczny nie znajduje się w położeniu „Automatyczny” i wyłącza sprężarkę.

Wskaźnik gaśnie po ręcznym zresetowaniu przekaźnika ochronnego silnika i można ponownie uruchomić sprężarkę.

Działanie

Sprężarka jest sterowana przez:

- stycznik silnika K30 z przekaźnikiem ochronnym silnika F30.1
- styczniki pomocnicze K31
- przełącznik tryb ręczny-automatyczny S32
- i przyciski S30 i S31.

W położeniu „Ręczny” można uruchomić sprężarkę za pomocą przycisku uruchomienia S30, przy czym zestyk pomocniczy (zestyk zwierny) K30 znajduje się w stanie samopodtrzymania tak długo, aż naciśnięcie przycisku zatrzymania S31 spowoduje przerwanie sterowania do K30.

Położenie „Automatyczny” umożliwia włączanie i wyłączanie sprężarki za pomocą wyłącznika ciśnieniowego. W przypadku spadku ciśnienia wyłącznik ciśnieniowy zamyka się i steruje stycznikiem silnika K30 przez zestyk rozwierny stycznika pomocniczego K31.

Jeżeli sprężarka pracuje automatycznie za pomocą wyłącznika ciśnieniowego, można dokonać wyłączenia przez naciśnięcie przycisku zatrzymania. Równocześnie stycznik pomocniczy K31 przechodzi w stan samopodtrzymania i przerywa sterowanie do K30; samopodtrzymanie można wyłączyć przez naciśnięcie przycisku uruchomienia S30 i sprężarka ponownie uruchamia się.

Nadmierny pobór prądu przez sprężarkę uruchamia przekaźnik ochronny silnika F30.1 i przerywa sterowanie do K30. Drugi zestyk pomocniczy F30.1 zamyka się i steruje sygnalizatorem świetlnym H32.

Stany robocze „Praca” H30, „Zatrzymanie” H31, „Usterka” H32 są sygnalizowane za pomocą sygnalizatora świetlnego i są dostępne jako zestyki bezpotencjałowe na przekaźniku sprzęgającym.

10 Sprężarka wł. /wyl.

Przycisk uruchomienia (S30)

Służy do ręcznego włączania sprężarki.

Przycisk zatrzymania (S31)

Służy do ręcznego wyłączania sprężarki.

Lampka sygnalizacyjna pracy (H30)

Sygnalizuje pracę sprężarki.

Lampka sygnalizacyjna usterki (H31)

Sygnalizuje zadziałanie przekaźnika ochronnego silnika i wyłącza sprężarkę.

Wskaźnik gaśnie po ręcznym zresetowaniu przekaźnika ochronnego silnika i można ponownie uruchomić sprężarkę.

Działanie

Sprężarka jest sterowana przez:

- stycznik silnika K30 z przekaźnikiem ochronnym silnika F30.1
- i przyciski S30 i S31.

Naciśnięcie przycisku S30 powoduje aktywację K30 i przejście w stan samopodtrzymania; świeci się wskaźnik „Praca”.

Wyłączenie stycznika silnika K30 odbywa się za pomocą przycisku S31 lub w przypadku nadmiernego prądu sprężarki przez przekaźnik ochronny silnika F30.1, który równocześnie steruje lampką sygnalizacyjną „Usterka” H31.

11 Monitorowanie poziomu

Lampki sygnalizacyjne „Poziom wody”

Pokazują aktualny poziom napełnienia w zbiorniku:

- zbyt niski (H5)
- normalny (H6)
- zbyt wysoki (H7)

Działanie

Przełącznik kontrolny SV 240 można stosować z dwoma wyłącznikami pływakowymi lub jednym magnetycznym wyłącznikiem pływakowym.

Przełącznik steruje bezpośrednio lampkami sygnalizacyjnymi, a w przypadku „zbyt niskiego” lub „zbyt wysokiego” poziomu włącza zestaw usterki zbiorczej.



Rys. 4 Przełącznik kontrolny SV 240 (E3)

12 Przyrządy wskazujące

12.1 Amperomierz (P2)

Wskazuje pobór prądu pompy tryskaczowej za pomocą przekładnika prądowego (.../5A). Prąd znamionowy pompy tryskaczowej jest oznaczony przez czerwoną strzałkę.

Działanie

Amperomierz z przekładnikiem prądowym.

Znajduje się tylko w module mocy pompy tryskaczowej i nie wskazuje poboru prądu agregatów pomocniczych.

12.2 Woltomierz (P1)

Za pomocą woltomierza można sprawdzić napięcie wejściowe w szafie sterowniczej (0 - 500V).

Przełącznik woltomierza

Umożliwia przełączanie woltomierza dla następujących pomiarów:

- L1 do L2, (wartość zadana: 400 V)
- L1 do L3, (wartość zadana: 400 V)
- L2 do L3, (wartość zadana: 400 V)
- L1 do N, (wartość zadana: 230 V)
- L2 do N, (wartość zadana: 230 V)
- L3 do N, (wartość zadana: 230 V)

12.3 Test lampek (S5)

Sygnalizatory świetlne są wyposażone w diody świecące.

Sygnalizatory świetlne są sprawdzane za pomocą modułu testu lampek. Naciśnięcie przycisku „Test lampek” S5 powoduje zapalenie wszystkich działających sygnalizatorów świetlnych.

Sygnalizatory świetlne, które nie zapalają się podczas testu, muszą zostać wymienione.

13 Alarm akustyczny / komunikat o usterce

Przycisk potwierdzenia (S3)

Naciśnięcie przycisku powoduje wyłączenie sygnału dźwiękowego.

Sygnał dźwiękowy (H29)

Generuje sygnał akustyczny w przypadku wystąpienia usterki.

Za pomocą łańcucha bezpieczeństwa można połączyć kilka usterek z innych układów monitorowania w usterkę zbiorczą.

Działanie

Prosta usterka (pompa tryskaczowa):

Po rozłączeniu przekaźnika K8 włącza się sygnał dźwiękowy. Naciśnięcie przycisku potwierdzenia S3 powoduje przejście przekaźnika K9 w stan samopodtrzymania i wyłączenie przez zestyk rozwierny.

Wskaźnik „Usterka” pozostaje aktywny, aż usterka zostanie usunięta i nastąpi aktywacja K8; dzięki temu zostanie anulowane samopodtrzymanie „wyłączenia sygnału dźwiękowego”.

Usterka zbiorcza

Łańcuch bezpieczeństwa (zestyk rozwierny) powoduje uruchomienie przekaźnika K9.1.

Po otwarciu łańcucha bezpieczeństwa (usterka) następuje rozłączenie K9.1 i włącza się sygnał dźwiękowy; dalsze działanie jak w przypadku prostej usterki.

14 Instalacja

14.1 Transport do miejsca ustawienia

Szafa sterownicza powinna być transportowana w pozycji leżącej na tylnej ścianie za pomocą wózka podnośnego lub płaskiej platformy. Należy unikać silnych wstrząsów.

	NIEBEZPIECZEŃSTWO
Szafę sterowniczą powinni instalować wyłącznie wykwalifikowani elektrycy na podstawie załączonych schematów połączeń. W przypadku niewłaściwej instalacji istnieje niebezpieczeństwo odniesienia poważnych lub śmiertelnych obrażeń. Instalacja powinna być przeprowadzona wyłącznie przez wykwalifikowanego elektryka.	

14.2 Montaż szafy sterowniczej

Montaż szafy sterowniczej i przewodów zależy od warunków lokalnych i musi być określony na miejscu.

14.3 Informacje ogólne

Instalacja i podłączenie sterowania muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami techniki.

Należą do nich m.in. DIN VDE 0100, DIN VDE 0660, DIN VDE 0106 i przepisy zapobiegania wypadkom wydane przez niemieckie Zrzeszenia Zawodowo-Ubezpieczeniowe DGUV.

W przypadku urządzeń zatwierdzonych przez VdS należy uwzględnić ich przepisy, a zwłaszcza VdS 2092 i VdS 2100.

Ponadto należy przestrzegać przepisów lokalnych zakładów energetycznych.

14.4 Podłączenie elektryczne

Sterowanie można podłączyć do standardowego systemu TN.

Jako środek ochronny w przypadku kontaktu pośredniego można zastosować odłączenie za pomocą urządzenia nadprądowego (DIN VDE 0100, część 410).

WSKAZÓWKA
Ze względu na ochronę rzeczy materialnych wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe nie są dopuszczone do zasilania w urządzeniach VdS.

W przypadku specjalnych rodzajów sieci, jak np. systemy IT lub TT, są konieczne inne lub uzupełniające środki ochronne.

Wymiary kabla zasilającego muszą być określone z uwzględnieniem przeciążenia i zabezpieczenia zwarciovego zgodnie z DIN VDE 0100, część 430.

Zabezpieczenie w rozdzielni głównej niskiego napięcia i w zastępczym zespole prądotwórczym należy wykonać z uwzględnieniem selektywności względem bezpiecznika NH w sterowaniu.

Dobór i ułożenie kabli powinno być zgodne z wytycznymi VdS.

Zasilanie napięciem zacisków zasilających X1 odbywa się za pomocą pola wirującego w prawo. Patrz Schemat połączeń w załączniku.

Za pomocą przełącznika punktów pomiarowych można odczytać na woltomierzu napięcia międzyprzewodowe.

Wymiary kabli z szafy sterowniczej do silnika pompy tryskaczowej muszą być określone zgodnie z DIN VDE 0100, część 430.

Wyjście dla silnika pompy tryskaczowej jest oznaczone fabrycznie jako „lewy” kierunek obrotów (schemat połączeń).

WSKAZÓWKA

Jednak w przypadku niektórych pomp głębinowych silnik należy przełączyć na „prawy” kierunek obrotów (przestrzegać zaleceń dostawcy pompy lub przeprowadzić próbę).

Aby zmienić kierunek obrotów na prawy, należy zamienić dwie fazy zewnętrznych przyłączy silnika na listwie zaciskowej X1 (patrz Schemat połączeń).

15 Uruchamianie i obsługa

WSKAZÓWKA

Przed uruchomieniem należy upewnić się, że wszystkie zaciski w szafie sterowniczej i na listwach zaciskowych są przykręcone!



Niebezpieczeństwo

Części znajdujące się pod napięciem w otwartym gnieździe rozłącznika obciążenia.

Praca pod napięciem jest niebezpieczna dla życia. Niebezpieczeństwo porażenia prądem i poważnych oparzeń.

Wkładać bezpieczniki wyłącznie do pokrywy, a nie do gniazda otwartego rozłącznika obciążenia.

Nigdy nie dotykać części znajdujących pod napięciem w gnieździe rozłącznika obciążenia.

Szybko zakładać i wyjmować pokrywę, aby uniknąć łuków elektrycznych.

Używać izolacyjnych rękawic ochronnych.

Używać maski ochronnej.

Podłożyć matę izolacyjną.

Upewnić się, że obecna jest druga osoba, która może udzielić pomocy w razie wypadku.

Szafę sterowniczą można uruchomić przez włożenie bezpieczników do pokrywy rozłącz-

nika obciążenia F1 oraz założenie i zatrzaśnięcie pokrywy w gnieździe rozłącznika obciążenia F1.



OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowe działanie lub awaria instalacji tryskaczowej.

Istnieje możliwość, że pompa tryskaczowa pracuje na sucho i jest uszkodzona.

Przed uruchomieniem pompy tryskaczowej należy napęlnić ręcznie zbiornik pośredni co najmniej w 2/3.

Przed uruchomieniem sprawdzić poziom napęlnienia zbiornika.

15.1 Pompa pożarowa

W razie spadku ciśnienia w instalacji gaśniczej pompa tryskaczowa włącza się automatycznie za pomocą zewnętrznego wyłącznika ciśnieniowego.

Świeci się lampka sygnalizacyjna H1 „Praca pompy tryskaczowej”.

Pompę tryskaczową można wyłączyć ręcznie za pomocą przycisku S2 „Zatrzymanie pompy tryskaczowej”.

Jeżeli wyłączenie odbywa się przy jeszcze występującym spadku ciśnienia, świeci się niebieska lampka sygnalizacyjna H2 „Pompa tryskacza zatrzymana”.

Wskaźnik gaśnie tylko po osiągnięciu normalnego ciśnienia lub po ponownym ręcznym włączeniu pompy tryskaczowej za pomocą przycisku S1 „Uruchomienie pompy tryskaczowej”.

Pompę tryskaczową można przełączać ręcznie za pomocą obu przycisków S1 „Uruchomienie pompy tryskaczowej” i S2 „Zatrzymanie pompy tryskaczowej”.

Lampka sygnalizacyjna H3 „Usterka pompy tryskaczowej” świeci się w przypadku następujących usterek:

- Zadziałał przełącznik przeciążeniowy pompy tryskaczowej. Powoduje tylko wyświetlenie; pompa tryskaczowa nie wyłącza się.

WSKAZÓWKA

Podczas pracy pompy tryskaczowej wszystkie agregaty pomocnicze są wyłączone.

Komunikat bezpotencjałowy

- Praca pompy tryskaczowej:
1 zestyk przełączny.
- Pompa tryskaczowa została zatrzymana za pomocą przycisku S2: 1 zestyk przełączny.
- Usterka pompy tryskaczowej:
1 zestyk przełączny.

15.2 Pompa utrzymująca ciśnienie, tryb ręczny / automatyczny

Za pomocą przełącznika S12 można ustawić pompę utrzymującą ciśnienie na tryb ręczny lub automatyczny.

15.2.1 Tryb ręczny

Przełącznik ustawiony na tryb ręczny

Jeżeli przełącznik S12 jest ustawiony na tryb ręczny, pompę utrzymującą ciśnienie można przełączać ręcznie za pomocą przycisków S10 „Uruchomienie pompy utrzymującej ciśnienie” i S11 „Zatrzymanie pompy utrzymującej ciśnienie”.

Pompę utrzymującą ciśnienie można włączyć za pomocą przycisku S10 „Uruchomienie pompy utrzymującej ciśnienie”. Świeci się lampka sygnalizacyjna H10 „Praca pompy utrzymującej ciśnienie”.

Pompę utrzymującą ciśnienie można wyłączyć za pomocą przycisku S11 „Zatrzymanie pompy utrzymującej ciśnienia”.

Lampka sygnalizacyjna H12 „Usterka pompy utrzymującej ciśnienie” świeci się w przypadku zadziałania wyłącznika samoczynnego silnikowego i ustawienia przełącznika (S12) w położeniu Ręczny. W przypadku zadziałania wyłącznika samoczynnego silnikowego pompa utrzymująca ciśnienie wyłącza się i można ją ponownie uruchomić dopiero po zresetowaniu usterki na wyłączniku samoczynnym silnikowym.

Po ręcznym zresetowaniu wyłącznika samoczynnego silnika gaśnie wskaźnik usterki (przełącznik S11 ustawiony na tryb automatyczny).

15.2.2 Tryb automatyczny

Przełącznik ustawiony na tryb automatyczny

W trybie automatycznym pompa utrzymująca ciśnienie jest sterowana za pomocą zewnętrznego wyłącznika ciśnieniowego.

Po osiągnięciu ciśnienia włączenia pompa utrzymująca ciśnienie uruchamia się automatycznie i świeci się lampka sygnalizacyjna H10 „Praca pompy utrzymującej ciśnienie”.

Pompa wyłącza się automatycznie po osiągnięciu ciśnienia znamionowego.

Jeżeli pompa utrzymująca ciśnienie zostanie wyłączona ręcznie przed osiągnięciem ciśnienia znamionowego, świeci się lampka sygnalizacyjna H11 „Pompa utrzymująca ciśnienie zatrzymana”. Wskaźnik gaśnie po osiągnięciu ciśnienia instalacji lub po ponownym włączeniu pompy utrzymującej ciśnienie.

Komunikat bezpotencjałowy

- Praca pompy utrzymującej ciśnienie:
1 zestyk przełączny.
- Usterka pompy utrzymującej ciśnienie:
1 zestyk przełączny.
- Pompa utrzymująca ciśnienie wyłączona ręcznie
(tylko dla trybu automatycznego):
1 zestyk przełączny.

15.3 Pompa napełniająca zbiornik, tryb ręczny / automatyczny

Za pomocą przełącznika S22 można ustawić pompę napełniającą zbiornik na tryb ręczny lub automatyczny.

15.3.1 Tryb ręczny

Przełącznik ustawiony na tryb ręczny

Jeżeli przełącznik S22 jest ustawiony na tryb ręczny, pompę napełniającą zbiornik można przełączać ręcznie za pomocą przycisków S20 „Uruchomienie pompy napełniającej zbiornik” i S21 „Zatrzymanie pompy napełniającej zbiornik”.

Przycisk uruchomienia

Służy do ręcznego włączania pompy napełniającej zbiornik.

Przycisk zatrzymania

Służy do ręcznego wyłączania pompy napełniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna pracy

Sygnalizuje pracę pompy napełniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna usterki

Sygnalizuje zadziałanie przekaźnika ochronnego silnika i wyłącza pompę napełniającą zbiornik.

Wskaźnik gaśnie po ręcznym zresetowaniu przekaźnika ochronnego silnika i można ponownie uruchomić pompę napełniającą zbiornik.

Działanie

Pompa napełniająca zbiornik jest sterowana przez:

- stycznik silnika K20 z przekaźnikiem ochronnym silnika F20.1
- i przyciski S20 i S21.

Naciśnięcie przycisku S20 powoduje aktywację K20 i przejście w stan samopodtrzymania; świeci się wskaźnik „Praca”. Wyłączenie stycznika silnika K20 odbywa się za pomocą przycisku S21 lub w przypadku nadmiernego prądu pompy napełniającej zbiornik przez przekaźnik ochronny silnika F20.1, który równocześnie steruje lampką sygnalizacyjną „Usterka” H21.

15.3.2 Tryb automatyczny

Przełącznik ustawiony na tryb automatyczny

W trybie automatycznym pompa utrzymująca ciśnienie jest sterowana za pomocą zewnętrznego wyłącznika ciśnieniowego.

Przycisk uruchomienia

Służy do ręcznego włączania pompy napełniającej zbiornik.

Przycisk zatrzymania

Służy do ręcznego wyłączania pompy napełniającej zbiornik.

Przełącznik tryb ręczny-automatyczny

Służy do przełączania sterowania ręcznego lub automatycznego. W położeniu „Automatyczny” pompa napełniająca zbiornik jest sterowana za pomocą wyłącznika poziomu.

W położeniu „Ręczny” można obsługiwać pompę napełniającą zbiornik za pomocą przycisku uruchomienia i zatrzymania.

Lampka sygnalizacyjna pracy

Sygnalizuje pracę pompy napełniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna zatrzymania

Sygnalizuje, że pompa napełniająca zbiornik została automatycznie uruchomiona i wyłączona ręcznie za pomocą „przycisku zatrzymania”.

Wskaźnik pozostaje aktywny do momentu przełączenia wyłącznika poziomu lub ręcznego uruchomienia pompy napełniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna usterki

Sygnalizuje zadziałanie przekaźnika ochronnego silnika lub sytuację, gdy przełącznik tryb ręczny-automatyczny nie znajduje się w położeniu „Automatyczny”. Po usunięciu usterki należy zresetować ręcznie przekaźnik ochronny silnika, ponieważ przy zadziałaniu wyłącza stycznik silnika.

Działanie

Pompa napełniająca zbiornik jest sterowana przez:

- stycznik silnika K20 z przekaźnikiem ochronnym silnika F20.1
- styczniki pomocnicze K21
- przełącznik tryb ręczny-automatyczny S22
- i przyciski S20 i S21.

W położeniu „Ręczny” można uruchomić pompę napełniającą zbiornik za pomocą przycisku uruchomienia S20, przy czym zestyk pomocniczy (zestyk zwierny) K20 znajduje się w stanie samopodtrzymania tak długo, aż naciśnięcie przycisku zatrzymania S21 spowoduje przerwanie sterowania do K20.

Położenie „Automatyczny” umożliwia włączanie i wyłączanie pompy napełniającej zbiornik za pomocą wyłącznika ciśnieniowego. Gdy poziom wody spada, wyłącznik poziomu zamyka się i przez zestyk rozwierny stycznika pomocniczego K21 steruje stycznikiem silnika K20, który przechodzi w stan samopodtrzymania, aż wyłącznik poziomu otworzy się u góry, a tym samym ponownie wyłączy samopodtrzymanie.

Jeżeli pompa napełniająca zbiornik pracuje automatycznie za pomocą wyłącznika poziomu, można dokonać wyłączenia przez naciśnięcie przycisku zatrzymania. Równocześnie stycznik pomocniczy K21 przechodzi w stan samopodtrzymania i przerywa sterowanie do K20; samopodtrzymanie można wyłączyć przez naciśnięcie przycisku uruchomienia S20

i pompa napełniająca zbiornik ponownie uruchamia się.

Nadmierny pobór prądu przez pompę napełniającą zbiornik uruchamia przekaźnik ochronny silnika F20.1 i przerywa sterowanie do K20. Drugi zestyk pomocniczy F20.1 zamyka się i steruje sygnalizatorem świetlnym H22. Stany robocze „Praca” H20, „Zatrzymanie” H21, „Usterka” H22 są sygnalizowane za pomocą sygnalizatora świetlnego i są dostępne jako zestyki bezpotencjałowe na zaciskach.

Przekaźniki sprzęgające, których zestyki są dostępne do przekazywania, są sterowane równolegle do sygnalizatorów świetlnych.

15.4 Pompa napełniająca zbiornik wł. / wył.

Przycisk uruchomienia

Służy do ręcznego włączania pompy napełniającej zbiornik.

Przycisk zatrzymania

Służy do ręcznego wyłączania pompy napełniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna pracy

Sygnalizuje pracę pompy napełniającej zbiornik.

Lampka sygnalizacyjna usterki

Sygnalizuje zadziałanie przekaźnika ochronnego silnika i wyłącza pompę napełniającą zbiornik.

Wskaźnik gaśnie po ręcznym zresetowaniu przekaźnika ochronnego silnika i można ponownie uruchomić pompę napełniającą zbiornik.

Działanie

Pompa napełniająca zbiornik jest sterowana przez:

- stycznik silnika K20 z przekaźnikiem ochronnym silnika F20.1
- i przyciski S20 i S21.

Naciśnięcie przycisku S20 powoduje aktywację K20 i przejście w stan samopodtrzymania; świeci się wskaźnik „Praca”. Wyłączenie stycznika silnika K20 odbywa się za pomocą przycisku S21 lub w przypadku nadmiernego prądu pompy napełniającej zbiornik przez

przekaźnik ochronny silnika F20.1, który równocześnie steruje lampką sygnalizacyjną „Usterka” H21.

15.5 Sprężarka, tryb ręczny / automatyczny

Za pomocą przełącznika S32 można ustawić sprężarkę na tryb ręczny lub automatyczny.

15.5.1 Tryb ręczny

Przełącznik ustawiony na tryb ręczny

Jeżeli przełącznik S32 jest ustawiony na tryb ręczny, sprężarkę można przełączać ręcznie za pomocą przycisków S30 „Uruchomienie sprężarki” i S31 „Zatrzymanie sprężarki”.

Jeżeli sprężarka zostanie włączona ręcznie za pomocą przycisku S30 „Uruchomienie sprężarki”, świeci się lampka sygnalizacyjna H30 „Praca sprężarki”.

Sprężarkę można wyłączyć za pomocą przycisku S31 „Zatrzymanie sprężarki”.

Lampka sygnalizacyjna H32 „Usterka sprężarki” świeci się w przypadku zadziałania wyłącznika samoczynnego silnikowego lub ustawienia przełącznika (S32) w położeniu Ręczny. W tym przypadku sprężarka wyłącza się automatycznie.

Po ręcznym zresetowaniu wyłącznika samoczynnego silnika gaśnie wskaźnik usterki (przełącznik S32 ustawiony na tryb automatyczny).

15.5.2 Tryb automatyczny

Przełącznik ustawiony na tryb automatyczny

W trybie automatycznym sprężarka jest sterowana za pomocą zewnętrznego wyłącznika ciśnieniowego, który jest umieszczony np. na zbiorniku ciśnieniowym.

Po osiągnięciu ciśnienia włączenia sprężarka uruchamia się automatycznie. Świeci się lampka sygnalizacyjna H30 „Praca pompy sprężarki”.

Automatyczne wyłączenie odbywa się po osiągnięciu ciśnienia znamionowego.

Jeżeli sprężarka zostanie wyłączona ręcznie przed osiągnięciem ciśnienia znamionowego, świeci się lampka sygnalizacyjna H31 „Sprę-

żarka zatrzymana”. Wskaźnik gaśnie po osiągnięciu ciśnienia znamionowego lub po ponownym włączeniu sprężarki.

Komunikat bezpotencjałowy

- Praca sprężarki
1 zestyk przełączny.
- Usterka sprężarki
1 zestyk przełączny.
- Sprężarka zatrzymana
(tylko dla trybu automatycznego):
1 zestyk przełączny.

15.6 Sprężarka wł. / wyt.

Przycisk uruchomienia

Służy do ręcznego włączania sprężarki.

Przycisk zatrzymania

Służy do ręcznego wyłączania sprężarki.

Lampka sygnalizacyjna pracy

Sygnalizuje pracę sprężarki.

Lampka sygnalizacyjna usterki

Sygnalizuje zadziałanie przekaźnika ochronnego silnika i wyłącza sprężarkę.

Wskaźnik gaśnie po ręcznym zresetowaniu przekaźnika ochronnego silnika i można ponownie uruchomić sprężarkę.

Działanie

Sprężarka jest sterowana przez:

- stycznik silnika K30 z przekaźnikiem ochronnym silnika F30.1
- i przyciski S30 i S31.

Naciśnięcie przycisku S30 powoduje aktywację K30 i przejście w stan samopodtrzymania; świeci się wskaźnik „Praca”. Wyłączenie stycznika silnika K30 odbywa się za pomocą przycisku S31 lub w przypadku nadmiernego prądu sprężarki przez przekaźnik ochronny silnika F30.1, który równocześnie steruje lampką sygnalizacyjną „Usterka” H31.

15.7 Wskaźnik poziomu

Wskaźnik poziomu jest sterowany przez:

- wyłącznik pływakowy.

15.7.1 Wskaźnik poziomu za pomocą wyłącznika pływakowego

Do łatwego monitorowania poziomu napełnienia w zbiorniku ciśnieniowym, pośrednim,

ziemnym itd. można stosować wyłącznik pływakowy.

W przypadku normalnego poziomu wody dolny zestyk wyłącznika pływakowego jest zamknięty, a górny zestyk jest otwarty, świeci się lampka sygnalizacyjna H6 „Normalny poziom wody”.

Gdy poziom wody wzrośnie do maksimum, zamyka się górny zestyk przełączający i świeci się lampka sygnalizacyjna H7 „Zbyt wysoki poziom wody”.

Lampka sygnalizacyjna świeci się, dopóki poziom wody nie spadnie poniżej punktu przełączenia.

Gdy poziom wody spadnie poniżej minimum, otwiera się dolny zestyk przełączający i świeci się lampka sygnalizacyjna H5 „Zbyt niski poziom wody”.

Lampka sygnalizacyjna świeci się, dopóki poziom wody nie wzrośnie powyżej punktu przełączenia.

Komunikat bezpotencjałowy

- Usterka zbiorcza dla komunikatów „Zbyt niski poziom wody” lub „Zbyt wysoki poziom wody:”
1 zestyk przełączny.

16 Konserwacja

16.1 Przeprowadzenie

W ramach ogólnej kontroli instalacji tryskaczowej, której warunki kontroli są określone przez instalatora systemu, należy sprawdzić działanie szafy sterowniczej.

Zakres kontroli jest określony przez normę DIN VDE 0105 oraz wymagane testy działania specyficzne dla instalacji.

Szafa sterownicza instalacji tryskaczowej wymaga konserwacji nie rzadziej niż raz na rok.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych w szafie sterowniczej należy odłączyć wszystkie bieguny zasilania i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.

Sprawdzić brak napięcia.

Prace powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków.

WSKAZÓWKA

Szafa sterownicza jako część składowa instalacji tryskaczowej podlega częstotliwościom konserwacji właściwym dla instalacji.

WSKAZÓWKA

Sygnalizatory świetlne, które nie świecą się podczas testu, należy wymienić.

- Włączyć i wyłączyć ręcznie pompę tryskaczową za pomocą przycisków S1 „Uruchomienie pompy tryskaczowej” i S2 „Zatrzymanie pompy tryskaczowej”. Sprawdzić wskaźniki działania lampek sygnalizacyjnych H1 i H2.
- Automatycznie włączyć pompę tryskaczową przez uruchomienie wyłączników ciśnieniowych B1 i B2. Sprawdzić wskaźniki działania lampek sygnalizacyjnych H1 i H2.
- Wyłączyć pompę przez naciśnięcie przycisku S2 „Zatrzymanie pompy tryskaczowej” przy występującym spadku ciśnienia. Świeci się lampka sygnalizacyjna H2 „Pompa tryskaczowa zatrzymana”. Ustawić wyłącznik ciśnieniowy na ciśnienie znamionowe, wskaźnik musi zgasnąć.

16.3 Kontrole - co miesiąc

Postępować jak podczas kontroli cotygodniowych i dodatkowo:

- Sprawdzić tryb ręczny i automatyczny agregatów pomocniczych.

16.2 Kontrole - co tydzień

- Przed rozpoczęciem kontroli ustawić instalację w stan próbnej eksploatacji.
- Sprawdzić napięcia fazowe za pomocą przełącznika punktów pomiarowych S4 i woltomierza P1.
- Nacisnąć przycisk S5 (test lampek). WSZYSTKIE sygnalizatory świetlne muszą się świecić.

17 Utylizacja

W przypadku ostatecznego wycofania z eksploatacji produkt lub jego części należy poddać utylizacji w sposób przyjazny dla środowiska:

- Przestrzegać obowiązujących przepisów lokalnych.
- Korzystać z publicznych lub prywatnych firm zajmujących się utylizacją.

18 Załączniki

18.1 Certyfikat VDS

18.2 Protokół kontroli

18.3 Deklaracja zgodności WE

18.4 Deklaracja zgodności ROHS

18.5 Schematy obwodowe



Anerkennung

von Bauteilen und Systemen

Approval

of Components and Systems

Inhaber der Anerkennung
Holder of the Approval

Jaersch u. Walter GmbH
Schaltanlagenbau
Rheinhauser Straße 46 - 48
68165 Mannheim

Anerkennungs-Nr. Approval No.	Anzahl der Seiten No. of pages	gültig vom /TTMMJJJJ/ valid from /dd.mm.yyyy/	gültig bis /TT.MMJJJJ/ valid until /dd.mm.yyyy/
G 4990057	5	01.09.2017	31.08.2021

Gegenstand der Anerkennung
Subject of the Approval

E-Schaltschrank !Stern-Dreieck]
11 bis 250 kW für nicht Überwachte Sprinkleranlagen
Typ "NUB1 11-250"

Verwendung
Use

in ortsfesten Wasserloschanlagen

Anerkennungsgrundlagen
Basis of the Approval

VdS 2344:2014-07
VdS 2100-21 :2008-11

Die Anerkennung

umfasst nur das angegebene Bauteil/System in der zur Prüfung eingereichten Ausführung

- mit den Bestandteilen nach Anlage 1,
- dokumentiert in den technischen Unterlagen nach Anlage 2,
- zur Verwendung in den angegebenen Einrichtungen der Brandschutz- und Sicherungstechnik.

Bei der Anwendung des Gegenstandes der Anerkennung sind die Hinweise nach Anlage 3 zu beachten.

Das Zertifikat darf nur unverändert und mit sämtlichen Anlagen vervielfältigt werden. Alle Änderungen der Voraussetzungen für die Anerkennung sind der VdS-Zertifizierungsstelle - mitsamt den erforderlichen Unterlagen - unverzüglich zu i.bermitteln.

This Approval

is valid only for the specified component/system as submitted for testing

- together with the parts listed in enclosure 1
- documented in the technical documents according to enclosure 2
- for the use in the specified fire protection and security installations.

When using the subject of the approval the notes of enclosure 3 shall be observed.

This certificate may only be reproduced in its present form without any modifications including all enclosures. All changes of the underlying conditions of this approval shall be reported at once to the VdS certification body including the required documentation.

VdS Schadenverhütung GmbH

Zertifizierungsstelle
Amsterdamer Str. 174
D-50735 Köln

Ein Unternehmen des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV), durch die DAKS akkreditiert als Zertifizierungsstelle für Produkte in den Bereichen Brandschutz und Sicherungstechnik

A company of the German Insurance Association /GDV/ accredited by DAKS as certification body for fire protection and security products

Köln, den 01.09.2017

Dr. Reinermann

Geschäftsführer
Managing Director

ppa. Belling

Leiter der Zertifizierungsstelle
Head of Certification Body



Akkreditierungsstelle
D-ZE-11149-01-01

wilo

Pioneering for You

WILO SE
Nortkirchenstraße 100
D-44263 Dortmund
Germany
T +49(0)231 4102-0
F +49(0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com