

**Wielobranżowy projekt wykonawczy na wymianę centrali wentylacyjnej  
N1W1 obsługującej widownię główną Teatru Narodowego**

---

Obiekt:

**Teatr Narodowy**

Warszawa, Plac Teatralny 3

---

Inwestor:

**Teatr Narodowy**

Warszawa, Plac Teatralny 3

---

Temat:

**Instalacje sanitarne , automatyka i zasilenie**

---

Jednostka projektowa:

**GENACLIMA projektowanie i doradztwo techniczne Grzegorz Wachnik**

Ul. Kludyń 14 lokal 8

01-684 Warszawa

Nr telefonu: 605 289 656

E-mail: grzegorz.wachnik@genaclima.com.pl

Zespół projektowy:

Instalacje sanitarne

**mgr inż. Grzegorz Wachnik** (MAZ/IS/0155/05; upr. MAZ/0333/PWOS/04)

instalacje elektryczne

**mgr inż. Wojciech Gutkowski** (Wa-606/94)

**mgr inż. Marek Kacperski**

**Warszawa, kwiecień 2020 r.**

## Spis treści

Spis treści.....	1
1. Wstęp .....	4
2. Centrala wentylacyjna.....	4
3. Instalacje rurowe.....	8
4. Zasilenie elektryczne i sterowanie .....	13
4.1 Przedmiot i zakres opracowania .....	13
4.2 Podstawa opracowania .....	13
4.3 Wykaz podstawowych norm i przepisów.....	13
4.4 Opis projektowanych rozwiązań .....	14
4.5 Opis instalacji N1W1 .....	19
4.6 Montaż urządzeń automatyki .....	21
4.7 Zestawienie elementów .....	22
4.8 Lista kablowa.....	26
4.9 Próby i uruchomienia .....	29
5.10 Producenci i typy urządzeń .....	29
5. Plan BIOZ .....	30
6. Zagadnienia ochrony pożarowej .....	38

### Rysunki:

IS-01 – Droga transportowa

IS-02 – Wentylatornia, poz. -9,60

IS-03 – Widoki

IS-04 –Instalacje rurowe

E-01– Wentylatornia, poz. -9,60

E 02– Schemat funkcjonalny N1

E 03– Schemat podłączeń zasilania wentylatora nawiewu N1

E 04– Schemat podłączeń zasilania wentylatora wywiewu W1

E 05– Schemat szafy TS3

E 06– Schemat szafy TS3 Projektowany

E 07– Schemat sterowania nr 1 istniejący

- E 08– Schemat sterowania nr 2 istniejący
- E 09– Schemat sterowania nr 3 istniejący
- E 10– Schemat sterowania nr 1a projektowany
- E 11– Schemat sterowania nr 2a projektowany
- E 12– Schemat sterowania nr 3a projektowany
- E 13– Wnętrze szafy TS3
- E 14– Widok szafy falownika SF1

Załączniki:

1. Uprawnienia budowlane
2. Zaświadczenia o przynależności do PIIB
3. Dane techniczne centrali wentylacyjnej
4. Nawilżacz ociekowy
5. Prefabrykaty do ramy wsporczej
6. Syfon odwadniający
7. Procesy obróbki powietrza
8. Pompa obiegowa CT
9. Zawór trójdrożny
10. Stycznik TeSys D\_LC1D25P7
11. Stycznik TeSys k\_LC1K06015M7
12. FALOWNIK AMD-E
13. Przewód JZ-600\_k10659\_1
14. Przewód 2YSLCY-J
15. Przekładniki termiczne tesys
16. Przewód YKY
17. SIŁOWNIK ELEKTRO HYDRULICZNY SKB60
18. Automat przeciwzamrozeniowy QAF64.6-J
19. Siłownik przepustnicy GCA166.1E
20. ZŁĄCZKA VIKING 1 TOROWA 35mm<sup>2</sup> SZARA
21. ZŁĄCZKA VIKING 1 TOROWA 35mm<sup>2</sup> żółto-zielona
22. Stycznik TeSys D\_LC1D50P7
23. Termostat Wentylatora SYCCOTHO
24. Czujnik jakości powietrza QPM2102

25. Zanurzeniowy Czujnik Temperatury QAE2120.010
26. Czujnik Temperatury\_QAM2120.040
27. Sygnalizator różnicy ciśnienia\_QBM81-5I
28. Przetwornik Wilgotności i Tempetaury\_QFM2120
29. Przekąźnik R15-4
30. Siłownik Elektromechaniczny\_SAX61.03
31. Wyłączniki krzywkowe karta katalogowa4g-apator
32. Zestawienie elementów automatyki zespołu klimatyzacyjnego N1 – W1



# OPIS TECHNICZNY

## 1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania wielobranżowego jest wymiana istniejącej centrali wentylacyjnej nawiewnej wywiewnej wraz z niezbędnym osprzętem obsługującej widownię główną teatru. Wymiana urządzeń ma za zadanie odtworzenie elementów zużytych. Elementy wymieniane należy podłączyć do istniejących instalacji.

Projekt wykonano na podstawie następujących założeń:

- założeń otrzymanych od użytkownika
- inwentaryzacja stanu istniejącego.

Wszystkie wymienione z nazwy urządzenia mogą być zastąpione analogicznymi urządzeniami innych producentów pod warunkiem, że będą miały parametry nie gorsze niż zaproponowane w niniejszym projekcie.

## 2. Centrala wentylacyjna

Istniejąca centrala DANVENT umieszczona w wentylatorni na poziomie -9,60 zostanie wymieniona na nową o identycznych parametrach powietrza nawiewanego. Dobierając centralę przyjęto następujące założenia:

- parametry powietrza zewnętrznego: -20°/100% dla zimy i 30°C/45% dla lata
- parametry powietrza wewnętrznego latem: 25°C ±2K i 45% ±5%
- parametry powietrza wewnętrznego zimą: 22°C ±2K i 50% ±10% z obniżeniem wilgotności do 30% przy temperaturach zewnętrznych poniżej -10°C
- zyski ciepła od oświetlenia i przez przegrody budowlane: 34,2 kW
- spręż dyspozycyjny na nawiewie: 800 Pa
- spręż dyspozycyjny na wywiewie: 650 Pa
- parametry wody grzewczej 90/65°C
- parametry wody chłodzącej 6/11°C bez dodatków przeciwzamrozeniowych (rozstaw lamel chłodnicy nie mniejszy niż 2,5 mm)
- parametry wody grzewczej nagrzewnicy wtórnej 60/33°C (lato)
- nawilżacz ociekowy pracujący na wodzie obiegowej uzdatnianej i w istniejącej stacji.

LATO ( $t_w=26^\circ\text{C}$ )

pochodzenie zysków ciepła	ilość osób [szt.]	jednostkowe		łącznie	
		jawne [W]	utajone [g/h]	jawne [W]	utajone [g/h]
od ludzi	600	66	70	39 600	42 000
przez przegrody				9 200	
oświetlenie				25 000	
			Σ	73 800	W
			Δt	7,5	K
			L	29 251	m <sup>3</sup> /h
			Δx	1,19	g/kg

ZIMA ( $t_w=20^{\circ}\text{C}$ )

od ludzi	600	86	40	51 600	24 000
				0	
oświetlenie				25 000	
			$\Sigma$	76 600	W
			$\Delta t$	8	K
			L	29 251	$\text{m}^3/\text{h}$
			$\Delta x$	0,7	$\text{g}/\text{kg}$

Dobrano centralę VVS300 produkcji VTS. Z uwagi na różne warianty pracy do niniejszego opracowania dołączono dwa wydruki centrali:

- zał. 2a z zamkniętą przepustnicą recyrkulacyjną
- zał. 2b z 59% recyrkulacją.

Możliwe jest zastosowanie centrali innego producenta lecz parametry tej centrali nie mogą być gorsze niż parametry wskazane w wydrukach.

Skład sekcji nawiewnych:

- króciec elastyczny jeśli wymagany przez dostawcę
- przepustnica
- filtr F7 kieszeniowy
- higroskopijny, dzielony regeneratory obrotowy
- przepustnica recyrkulacyjna
- nagrzewnica wodna (wstępna)
- chłodnica wodna
- nawilżacz ociekowy
- nagrzewnica wodna (wtórna)
- wentylator nawiewny (dwa wentylatory z silnikami klasy IE2)
- króciec elastyczny jeśli wymagany przez dostawcę

Skład sekcji wywiewnych:

- króciec elastyczny jeśli wymagany przez dostawcę
- filtr M5 kieszeniowy
- wentylator nawiewny (dwa wentylatory z silnikami klasy IE2)
- przepustnica recyrkulacyjna
- higroskopijny, dzielony regeneratory obrotowy
- przepustnica
- króciec elastyczny jeśli wymagany przez dostawcę

Centrala posiada zapas na poszczególnych sekcjach funkcyjnych. Procesy termodynamiczne zachodzące w centrali zobrazowano na wykresie psychrometrycznym.

Centrala wentylacyjna powinna posiadać następujące certyfikaty i dopuszczenia:

- deklaracja zgodności ze znakiem CE (EN61000-6-2 i EN61000-6-3)
- deklarację zgodności z ISO14001 i 9001
- atest higieniczny
- certyfikat EUROVENT
- deklarację zgodności z 1253/2014.

Silniki zastosowane w centrali muszą mieć klasę IE2. Silniki napędzające współpracujące wentylatory muszą być regulowane wspólnym falownikiem.

Centrala powinna być dostarczona na budowę w formie umożliwiającej jej rozłożenie na mniejsze elementy mieszczące się w przewężeniach trasy transportowej i ponownego montażu bez utraty gwarancji. Rotor higroskopijny musi być podzielony tak, by można było wnieść go na miejsce montażu.

Centrala powinna być wyposażona syfony odwadniające chłodnicę i sekcję nawilżania.

Projektowana centrala będzie ustawiona w miejscu dotychczas istniejącej. Aby uniknąć prac mokrych, nie obciążać podłogi wentylatorni poza gabarytem istniejącego fundamentu oraz w konsekwencji nie przerywać ciągłości istniejącej izolacji przeciwwilgociowej w warstwach podposadzkowych, projektowana centrala będzie ustawiona na zmodyfikowanej istniejącej stalowej ramie opartej o fundament.

Istniejącą ramę stalową należy zdemontować, skrócić, oczyścić, zabezpieczyć antykorozyjnie i ponownie pomalować. Konstrukcję tę należy oprzeć o istniejący fundament i wypoziomować. Na wypoziomowanej ramie oprzeć wsporniki w środku podparte słupkami na stopach. Wsporniki muszą znajdować się pod każdym łączeniem sekcji. Jako przykładową konstrukcję wsporczą uzupełniającą istniejące stalowe belki zaproponowano prefabrykaty NICZUK wg załączonej specyfikacji.

Sposób zabezpieczania antykorozyjnego przyjęto wg „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich w budownictwie” nr 305 z 1991 roku, wydanej przez ITB Warszawa. Do zabezpieczenia antykorozyjnego należy przystąpić po oczyszczeniu, odtłuszczeniu powierzchni i oszlifowaniu spoin. Przyjęto następujący sposób zabezpieczania antykorozyjnego:

- OLIRED farbą ftalową do gruntowania symbol 3222-012-250, ilość warstw 1.
- Emalia ftalowa modyfikowana dla okrętownictwa symbol 3262-053-XXO, ilość warstw 1.
- OLILUX emalia ftalowa ogólnego stosowania symbol 3161-610-XXO, ilość warstw 1.

Wymagany stopień oczyszczenia powierzchni III.

Zalecana grubość pokrycia — 130 mikrometrów.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać w warsztacie, na budowie ograniczyć się do niezbędnych poprawek uszkodzeń powstałych podczas transportu i montażu.

Nie wolno podpieierać centrali o posadzkę okalającą fundament. Centralę należy wypoziomować. Wysokość przewidzianej konstrukcji wsporczej ma na celu uzyskanie właściwej wysokości dna tac ociekowych nad podłogą umożliwiającą skuteczne ich zasyfonowanie.

Chłodnica i nawilżacz muszą być wyposażone w syfon z zamknięciem kulowym. Posadowienie centrali pozwala na zamontowanie syfonu o długości 270 mm i taki należy wykonać. Syfon powinien być wyposażony w kulkę zabezpieczającą przed przenikaniem zapachów w przypadku wyparowania skroplin.

Sekcje wentylatorowe muszą zawierać po dwa wentylatory z silnikami klas IE2 przygotowane do sterowania zewnętrznym, wspólnym falownikiem (jeden do wentylatorów nawiewnych i jeden do wentylatorów wywiewnych).

Centralę należy podłączyć do istniejących kanałów wentylacyjnych za pomocą kanałów wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej. Wszystkie kolana służące do podłączenia powinny być wyposażone w kierownice powietrza. Kanały zaizolować wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej o grubości: 80 mm dla kanałów powietrza zewnętrznego i wyrzutowego oraz 40 mm dla kanałów powietrza nawiewanego i wyciągowego. Kształtki łączące wykonać po ustawieniu centrali i dokonaniu domiarów z natury. Jeśli producent centrali wymaga króćców elastycznych do zabezpieczenia instalacji przed wibracjami to musi on być wykonany z materiałów trudnozapalnych.

Centralę należy rozładować z samochodu ciężarowego w garażu na poziomie 0,00 (patrz rys. IS-01). Garaż znajduje się na prawo od osi A' od strony ulicy Niecałej. Z tego miejsca centrala musi być transportowana ręcznie do miejsca jej posadowienia. Na rysunku oznaczono miejsca największe. Przed zamówieniem centrali należy dokładnie sprawdzić wymiary największych, niepodzielnych jej elementów i porównać z niewralgicznymi miejscami trasy transportu wewnątrz budynku. Dopuszcza się w razie konieczności demontaż barier przy schodach i i podestach. Bariery muszą być ponownie zamontowane i doprowadzone do poprzedniego stanu niezwłocznie po przetransportowaniu centrali. Ewentualny demontaż musi być wykonany zgodnie z wytycznymi producenta centrali lub jego dostawcy (gwaranta).

#### Zestawienie prac do wykonania

Nazwa	Typ	Ilość
Kanał prostokątny (dostawa i montaż)		203,3 m <sup>2</sup>
Wełna mineralna w płaszczu z folii aluminiowej grubości 40 mm (dostawa i montaż)		58,9 m <sup>2</sup>
Wełna mineralna w płaszczu z folii aluminiowej grubości 80 mm (dostawa i montaż)		163,7 m <sup>2</sup>
Centrala wentylacyjna (dostawa i montaż)	VVS300	1,0 szt.
Syfon odwadniający		2,0 szt.
Złoże zraszane (dostawa i zamontowanie w pustej sekcji centrali wentylacyjnej)	SF SKVR65C1C	1,0 szt.
Rama z prefabrykatów pod centralę wentylacyjną (dostawa i montaż)		1,0 kpl.
Demontaż istniejących kanałów z izolacją		160,0 m <sup>2</sup>
Demontaż, skrócenie, czyszczenie, zabezpieczenie antykorozyjne, montaż ramy stalowej		550,0 kg

### **3. Instalacje rurowe**

#### **Instalacja CT**

Zaprojektowano nowe układy regulacyjne i pompowe dla nagrzewnic centrali wentylacyjnej N1W1, dla nagrzewnicy wstępnej i wtórnej.

W ramach prac towarzyszących konieczne będzie przetrzasowanie tych rurociągów.

Źródłem ciepła jest istniejący węzeł ciepła. Zgodnie z uzgodnieniami z Inwestorem dobór nagrzewnicy wstępnej został wykonany dla wody o parametrach 90/65 [°C], a dla wtórnej 60/33 [°C]. Nagrzewnica wtórna jest dobrana na niższe parametry aby zagwarantować stabilną i poprawną pracę w okresie letnim, kiedy parametry wody ze źródła ciepła mogą być niższe.

Nagrzewnica wstępna o mocy 58,5 [kW]

Nagrzewnica wtórna o mocy 77,6 [kW]

Armaturę regulacyjną i odcinającą należy stosować na ciśnienie co najmniej PN16.

Układ pompowy obiegu nagrzewnic został przedstawiony na schematach. Do pomiaru ciśnienia w obiegu stosować manometry tarczowe 0-10bar o klasie dokładności 1,0 i tarczy wielkości 100mm. Do pomiaru temperatury stosować termometry tarczowe 0-120°C wielkości tarczy 100mm, klasa dokładności 2,0.

Przedstawioną na schemacie armaturę należy traktować jako przykładową dopuszcza się stosowanie armatury innych producentów pod warunkiem utrzymania parametrów wskazanej armatury

Rurociągi przewodowe należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-H-74246:1996 typu średniego o połączeniach spawanych.

Izolacja rurociągów otulinami z wełny skalnej pod folią aluminiową o grubości 40mm

Połączenia rurociągów z armaturą kołnierkową od DN65 wzwyż. Połączenia gwintowane do DN50. Należy stosować rurociągi o klasie co najmniej PN16.

#### **Instalacja WL**

Zaprojektowano nowe układy regulacyjne dla chłodnicy centrali wentylacyjnej N1W1.

W ramach prac towarzyszących konieczne będzie przetrzasowanie rurociągów wody lodowej.

Nowo wykonane rurociągi należy izolować izolacją paroszczelną.

Źródłem chłodu jest istniejąca w budynku maszynownia chłodu.

Dobór chłodnicy został wykonany dla wody o parametrach 6/11 [°C].

Chłodnica o mocy 255,4 [kW]

Armaturę regulacyjną i odcinającą należy stosować na ciśnienie co najmniej PN16.

Układ hydrauliczny obiegu chłodnicy został przedstawiony na schemacie.

Do pomiaru ciśnienia w obiegu stosować manometry tarczowe 0-10 bar o klasie dokładności 1,0 i tarczy o wielkości 100mm. Do pomiaru temperatury stosować termometry tarczowe 0-60°C o wielkości tarczy 100mm, klasa dokładności 2,0

Przedstawioną na schemacie armaturę należy traktować jako przykładową dopuszcza się stosowanie armatury innych producentów pod warunkiem utrzymania parametrów wskazanej armatury

Rurociągi przewodowe należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-H-74246:1996 typu średniego o połączeniach spawanych.

Izolacja rurociągów otulinami z kauczuku z zamkniętymi komórkami o grubości 50mm

Połączenia rurociągów z armaturą kołnierkową od DN65 wzwyż. Połączenia gwintowane do DN50. Należy stosować rurociągi o klasie co najmniej PN16.

#### **Nawilżanie**

Nawilżanie powietrza wentylacyjnego w centrali odbywa się na drodze przepuszczania powietrza przez zwilżoną matrycę. Złoże ewaporacyjne zainstalowane będzie w centrali wentylacyjnej. Powietrze pochłania w ten sposób wilgoć i zostaje przy tym adiabatycznie schłodzone.

Woda dostarczana jest na górę złoża i spływa na dół po jego pofałdowanej powierzchni. Ciepłe suche powietrze przepływając przez złoże odparowuje i pochłania wodę i podnosząc swoją wilgotność. Woda która nie odparuje przemywa matrycę złoża i spływa do zbiornika ze stali nierdzewnej przy podstawie jednostki skąd jest ponownie używana do zwilżania złoża.

Zasilanie nawilżacza wodą będzie odbywać się z istniejącej w budynku stacji uzdatniania wody lub dedykowanej stacji uzdatniania.

Instalację wykonać z rur polipropylenowych PP dn20. Przed nawilżaczem zamontować filtr narurowy DUNA NEW 9.3/4" x 3/4" + wkład sznurkowy Duna Cord 9 3/4" 5 um.

Wymagana ilość wody dla złoża ociekowego: 29,79 [kg/h]

#### **Izolacja rur przewodowych**

Rury przewodowe należy izolować wg następujących wymogów określonych w tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) <sup>1)</sup>
1	średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez Ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4
<p><b>Uwaga:</b>  <sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.  <sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

Izolacje należy wykonać z materiałów i w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

#### Zestawienie urządzeń i materiałów

LP	URZĄDZENIE	OPIS	ILOŚĆ	JEDNOSTKA
<b>1</b>	<b>podłączenie chłodnicy</b>			
1.1	zawór kulowy	dn 100	1	szt.
1.2	filtr siatkowy	dn 100	1	szt.
1.3	zawór równoważący	STAF 100	1	szt.
1.4	zawór regulacyjny trójdrogowy	VXF42.80-80 kVS=80	1	szt.
1.5	odpowietrzenie	automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym i zaworem odcinającym	1	szt.
1.6	zawór spustowy	zawór ze złączką do węża dn20	1	szt.
1.7	rura	rura stalowa czarna bez szwu DN 100	14	mb

1.8	izolacja termiczna	otulina kauczukowa na rurę dn 100 g=50mm	16	mb
1.9	termometr	0-50°C	2	szt.
1.10	manometr	0-6 bara	4	szt.
<b>2</b>	<b>podłączenie nagrzewnica I</b>			
2.1	zawór kulowy	dn 32	1	szt.
2.2	filtr siatkowy	dn 32	1	szt.
2.3	zawór równoważący	STAD 25	2	szt.
2.4	zawór regulacyjny trójdrogowy	VXF42.32-16 kVS=16	1	szt.
2.5	zawór zwrotny	zawór zwrotny dn 32	1	szt.
2.6	pompa obiegowa	Yonos PICO 25/1-6-130	1	szt.
2.7	odpowietrzenie	automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym i zaworem odcinającym	1	szt.
2.8	zawór spustowy	zawór ze złączką do węża dn15	1	szt.
2.9	rura	rura stalowa czarna bez szwu DN 32	10	mb
2.10	izolacja termiczna	otulina wełna skalna pod folią aluminiową 800 na rurę dn 32 g=40mm	12	mb
2.11	termometr	0-100°C	2	szt.
2.12	manometr	0-6 bara	5	szt.
<b>3</b>	<b>podłączenie nagrzewnica II</b>			
3.1	zawór kulowy	dn 32	1	szt.
3.2	filtr siatkowy	dn 32	1	szt.
3.3	zawór równoważący	STAD 32	1	szt.
3.4	zawór regulacyjny trójdrogowy	VXF42.32-16 kVS=16	1	szt.
3.5	odpowietrzenie	Automat. zawór odpowietrzający z zaworem stopowym i zaw. odcinającym	1	szt.



3.6	zawór spustowy	zawór ze złączką do węża dn15	1	szt.
3.7	rura	rura stalowa czarna bez szwu DN 32	16	mb
3.8	izolacja termiczna	otulina wełna skalna pod folią aluminiową 800 na rurę dn 32 g=40mm	18	mb
3.9	termometr	0-100°C	2	szt.
3.10	manometr	0-6 bara	4	szt.
<b>4</b>	<b>podłączenie nawilżacza</b>			
4.1	zawór kulowy	Dn20	1	szt.
4.2	filtr	DUNA NEW 9.3/4" x 3/4" + wkład sznurkowy Duna Cord 9 3/4" 5 um	1	szt.
4.3	rura	rura polipropylenowa PP dn20	8	mb

## 4. Zasilenie elektryczne i sterowanie

### 4.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt modernizacji automatyki centrali wentylacyjnej N1W1, zawierający zmiany w rozdzielnicy TS3 oraz instalacji zasilania elektrycznego w budynku Teatru Narodowego w Warszawie.

Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- dobór odpowiedniego wyposażenia rozdzielnicy TS3
- specyfikację przewodów o odpowiednim typie i przekroju
- wymianę elementów w rozdzielnic TS3
- specyfikację elementów obiektowych automatyki
- zmiany w Komputerowym Systemie Nadzoru obiektu, zwanym dalej KSN

### 4.2 Podstawa opracowania

Podstawę niniejszej dokumentacji stanowiły:

- zamówienie Inwestora
- wizja lokalna na obiekcie
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi i wytyczne producenta.
- Istniejąca dokumentacja techniczna szafy sterowniczej PODCENTRALA N4UC Istniejąca dokumentacja techniczna szafy zasilającej TS3

### 4.3 Wykaz podstawowych norm i przepisów

Polskie Normy i Przepisy stanowiące podstawę opracowania:

- Polska Norma PN- IEC 60364-Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Załącznik nr 23 do rozporządzenia Ministra Łączności z dn. 04.09.1997r.-Wymagania techniczne na okablowanie strukturalne, Ministerstwo Łączności, Warszawa 1997.
- PN -IEC 60364-4-443: -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. DZ 2000 r., Nr 106, poz 1126 z późn. Zm.) – tekst ujednoczony ze zmianami z 16 kwietnia 2004 r. zawartymi w Dz.U. Nr 93 z 2004 r.. poz. 888
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz 690 z późn. zm.) – tekst ujednoczony ze zmianami z dnia 7 kwietnia 2004r. zawartymi w Dz.U. Nr 109, poz. 1156

## 4.4 Opis projektowanych rozwiązań

### 4.4.1 Automatyka

Nowa centrala klimatyzacyjna zostanie dostarczona, bez jakichkolwiek elementów automatyki. Projekt bazuje na sterowaniu oraz elementach pomiarowych produkcji Siemens – zgodnie ze standardem obowiązującym w budynku Teatru. Projekt zakłada wymianę elementów obiektowych układu sterowania. Wszystkie sygnały sterujące z istniejącej centrali wentylacyjnej zostaną odłączone, a po zainstalowaniu nowej odpowiednio sygnały zostaną podłączone ponownie w te same zaciski. Wszystkie funkcje sterowania będzie spełniał istniejący sterownik Siemens PXC128-U. W sterowniku PXC128-U zostanie zmieniony program sterujący, zgodnie z budową nowej centrali wentylacyjnej. Na potrzeby czujników 0-10V oraz potwierdzenia wystereowania nawilżacza zostaną dodane dwa moduły PTM1.2U10, dla załączenia wymiennika rotacyjnego PTM1.2Q250, wystereowanie wymiennika rotacyjnego oraz wystereowanie nawilżacza PTM1.2Y10S-M załączenie nawilżacza realizowane będzie z istniejącego wyjścia binarnego awaria będzie podłączona do istniejącego wejścia w sterowniku. Sterownik będzie umożliwił zachowanie dotychczasowych funkcjonalności, tj. pomiary temperatur, pomiary wilgotności, kontrolę stanów pracy i awarii, możliwość wymuszenia pracy ręcznej, możliwość zmiany nastaw, nadpisanie wartości temperatur, wystereowania wentylatorów nawiewnych, wywiewnych oraz zaworów regulacyjnych. Wszystkie powyższe funkcjonalności powinny być dostępne zarówno z panelu lokalnego sterownika oraz z systemu KSN – DesigoInsight, po zmianie grafik na odwzorowujące stan i wyposażenie nowej centrali. Dodatkowo w systemie KSN będzie możliwość rejestracji i archiwizacji zmiennych, stanów pracy, nastaw i ewentualnych awarii. Wszelkie prace przy systemie KSN może przeprowadzać Siemens lub Autoryzowany Integrator wskazany przez Siemens.

### 4.4.2 Okablowanie sterownicze

Projekt przewiduje wymianą całego okablowania sterowniczego na nowe. Zgodnie ze specyfikacją w opracowaniu. Przewody należy ułożyć w nowych korytkach instalacyjnych.

### 4.4.3 Rozdzielnica Zasilająca TS3

W rozdzielnicy zasilającej przewidziano wymianę całego osprzętu siłowego dotyczącego modernizowanego układu oraz montaż dodatkowych elementów. W zestawieniu elementów wyszczególniono typy, rodzaje i parametry konkretnego osprzętu. Przewidziano wymianę całego okablowania zasilającego w rozdzielni w układzie zasilania modernizowanej centrali wentylacyjnej

1. Wentylatory nawiewne
2. Wentylatory wywiewne
3. Nawilżacz
4. Pompa nagrzewnicy

### 4.4.4 Przetwornica częstotliwości

W celu umożliwienia wyregulowania prędkości obrotów wentylatorów, zastosowane zostały przetwornice częstotliwości np. APATOR CONTROL serii AMD-E do jednego falownika będą podłączone równolegle dwa wentylatory. Przetwornice częstotliwości należy zabudować w istniejącej metalowej szafce wiszącej oznaczonej na rysunku SF1 narysowanej na rysunku ELEKTRYKA I AUTOMATYKA wentylatornia poz. -9,60, którą należy wyposażyć w cztery wentylatory i termostat.

### 4.4.5. Okablowanie zasilające

Instalacje zasilające należy wykonać przewodami o izolacji 750V. Ilości żył oraz przekroje pokazane zostały w liście kablowej. Okablowanie należy poprowadzić w nowych korytkach instalacyjnych. Przewidziano wymianę całego okablowania zasilającego urządzenia na nowe.

Wszystkie urządzenia, szafy elektryczne należy uziemić po wykonaniu połączeń wyrównawczych należy sprawdzić ich skuteczność pomiarami.

Instalację przewodów wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN - IEC 60634-5-54

#### 4.4.6 Obliczenia

##### 4.4.6.1 Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia normy PN -IEC 60364-4-43 i PN -IEC 60364-5-53 dla obciążeń stałych i przeciążeń. Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN -IEC 60364-5-523. Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych

aparatów. Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad I_2 \leq 1,45 I_Z.$$

gdzie:

$I_B$  - prąd obliczeniowy w obwodzie;

dla odbioru 1 fazowego  $I_B = P / (U \cdot \cos(\phi))$

dla odbioru 3 fazowego  $I_B = P / (U \cdot \cos(\phi)) \cdot \sqrt{3}$

$I_Z$  - obciążalność prądowa długotrwała przewodu, kabla;

$I_n$  - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego;

$I_2$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego;

Zasilanie wentylatora nawiewu:

$$36,96A \leq 40A \leq 101A \quad 65A \leq 146,45A$$

$$I_B = 22000 / (400 \cdot 0,86) \cdot 1,73 = 36,96$$

Zasilanie wentylatora wywiewu:

$$18,46A \leq 22A \leq 80A \quad 32A \leq 116A$$

$$I_B = 11000 / (400 \cdot 0,86) \cdot 1,73 = 18,46$$

Zasilanie Nawilżacza:

$$2,6A \leq 6A \leq 21A \quad 8,7A \leq 30,45$$

$$I_B = 200 / (230 * 0,97) = 2,6$$

Zasilanie pompy nagrzewnicy :

$$0,2A \leq 0,5A \leq 21A \quad 0,725A \leq 30,45$$

$$I_B = 200 / (230 * 0,82) = 0,2$$

Zasilanie Wymiennika rotacyjnego:

$$1,38A \leq 6A \leq 21A \quad 8,7A \leq 30,45$$

$$I_B = 370 / (230 * 0,86) = 1,38$$

#### 4.4.6.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41. Ochrona przed dotykiem pośrednim - dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o = 230V$$

gdzie:

$Z_s$ - impedancja pętli zwarcia

$U_o$ - napięcie znamionowe względem ziemi

$I_a$ - prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego w określonym normą czasie

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić podczas wykonywania badań odbiorczych instalacji elektrycznych.

Wentylator Nawiewu:

$$Z_s \leq U_o / I_a$$

$$Z_s \leq 230 / 970 \quad Z_s \leq 0,24\Omega$$

Wentylator Wywiewu:

$$Z_s \leq U_o / I_a$$

$$Z_s \leq 230 / 420 \quad Z_s \leq 0,55\Omega$$

Nawilżacz:

$$Z_s \leq U_o / I_a$$

$$Z_s \leq 230/60 \quad Z_s \leq 3,83 \Omega$$

Pompa nagrzewnicy:

$$Z_s \leq U_o / I_a$$

$$Z_s \leq 230/90 \quad Z_s \leq 2,5 \Omega$$

Wymiennik rotacyjny:

$$Z_s \leq U_o / I_a$$

$$Z_s \leq 230/60 \quad Z_s \leq 3,83 \Omega$$

#### 4.4.6.3 Obliczenia spadków napięć

Sprawdzono spadki napięć dla obwodów odbiorczych przez określenie dopuszczalnych długości obwodów,

w zależności od przekroju

żył i mocy, przy której będzie zachowany dopuszczalny spadek napięcia do

odbiornika. Długości odpowiednich projektowanych obwodów są mniejsze od długości dopuszczalnych,

Obliczenia przeprowadzono według zależności:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot s \cdot U_3 \cdot U_3} \quad \text{dla obwodów 3-fazowych}$$

$$\Delta U\% = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot s \cdot U_1 \cdot U_1} \quad \text{dla obwodów 1-fazowych}$$

gdzie:

P (W) - moc obciążenia;

l (m) – długość obwodu;

s (mm<sup>2</sup>) - przekrój przewodu;

$\gamma_{Cu} = 56$  – konduktywność przewodu miedzianego;

U1(V) - napięcie fazowe

U3(V) - napięcie międzyprzewodowe

Wentylator Nawiewu:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot 22000 \cdot 6}{56 \cdot 25 \cdot 400 \cdot 400} = 0,058\%$$

Wentylator Wywiewu:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot 11000 \cdot 6}{56 \cdot 16 \cdot 400 \cdot 400} = 0,046\%$$

Pompa nagrzewnicy:

$$\Delta U\% = \frac{200 \cdot 40 \cdot 30}{56 \cdot 2,5 \cdot 230 \cdot 230} = 0,032\%$$

Nawilżacz:

$$\Delta U\% = \frac{200 \cdot 490 \cdot 31}{56 \cdot 2,5 \cdot 230 \cdot 230} = 0,4\%$$

Wymiennik rotacyjny:

$$\Delta U\% = \frac{200 \cdot 370 \cdot 33}{56 \cdot 2,5 \cdot 230 \cdot 230} = 0,33\%$$

#### 4.4.7. Okablowanie sterownicze

Projekt przewiduje wymianę całego okablowania sterowniczego na nowe. Ilości żył oraz przekroje pokazane zostały w liście kablowej. Przewody należy ułożyć w nowych korytkach instalacyjnych.

#### 4.4.8 Integracja z systemem SAP

W celu spełnienia wymagań rzeczoznawcy ds. przeciwpożarowych należy zachować wszystkie istniejące połączenia w rozdzielni TS3. Jednym z nich jest sygnał z centrali SAP (Cerberus), którego rozwarcie spowoduje wyłączenie centrali wentylacyjnej i zamknięcie przepustnic powietrza.

### 4.5 Opis instalacji N1W1

Instalacja N1W1 będzie obsługiwana przez sterownik swobodnie programowalny SIEMENS z modułami rozszerzeń. Istniejąca szafa PODCENTRALA N4UC zlokalizowana jest w pobliżu centrali N1W1 w maszynowni wentylacyjnej. Istniejąca szafa zasilająca TS3 znajduje się obok szafy PODCENTRALA N3UC

- czujnik temperatury i wilgotności nawiewu ma na celu kontrolę parametrów powietrza nawiewanego

- czujnik temperatury za wymiennikiem rotacyjnym ma na celu kontrolę parametrów powietrza wychodzącego z wymiennika na wyrzucie

- czujnik jakości powietrza na wywiewie ma na celu badanie parametrów powietrza wywiewanego z pomieszczenia widowni

- siłownik przepustnicy wywiewu

siłownik przepustnicy otwierany jest w czasie pracy centrali wentylacyjnej

centrala może pracować w trybie recyrkulacji wówczas siłowniki przepustnic zewnętrznych będą przymykać przepustnice

- siłownik przepustnicy nawiewu

siłownik przepustnicy otwierany jest w czasie pracy centrali wentylacyjnej

centrala może pracować w trybie recyrkulacji wówczas siłowniki przepustnic zewnętrznych będą przymykać przepustnice

siłownik przepustnicy otwierany jest w czasie pracy centrali wentylacyjnej

centrala może pracować w trybie recyrkulacji wówczas siłowniki przepustnic zewnętrznych będą się przymykać

- siłownik przepustnicy recyrkulacji

siłownik przepustnicy zamykany jest w czasie pracy centrali wentylacyjnej



centrala może pracować w trybie recyrkulacji wówczas siłownik przepustnicy recyrkulacji będzie się otwierał

- presostat różnicy ciśnień na filtrze nawiewu

ma na celu kontrolę stanu zabrudzenia filtra. W przypadku gdy spadek ciśnienia na filtrze jest większy niż dopuszczalny zostanie wygenerowany komunikat o zabrudzonym filtrze.

- presostat różnicy ciśnień na filtrze wywiewu

ma na celu kontrolę stanu zabrudzenia filtra. W przypadku gdy spadek ciśnienia na filtrze jest większy niż dopuszczalny zostanie wygenerowany komunikat o zabrudzonym filtrze.

- presostat różnicy ciśnień na wentylatorze nawiewu

ma na celu kontrolę minimalnej różnicy ciśnienia wentylatora. W przypadku gdy różnica ciśnienia jest większa o nastawionej generowany jest sygnał pracy wentylatora.

- presostat różnicy ciśnień na wentylatorze wywiewu

ma na celu kontrolę minimalnej różnicy ciśnienia wentylatora. W przypadku gdy różnica ciśnienia jest większa o nastawionej generowany jest sygnał pracy wentylatora.

- przetwornica częstotliwości wentylatora nawiewu

przetwornica częstotliwości zlokalizowana w szafie automatyki SF1 ma na celuysterowanie obrotów silnika wentylatora.

- przetwornica częstotliwości wentylatora wywiewu

przetwornica częstotliwości zlokalizowana w szafie automatyki SF1 ma na celuysterowanie obrotów silnika wentylatora.

- termostat przeciwwzamrozeniowy nagrzewnicy wodnej

ma na celu zabezpieczenie węzownicy nagrzewnicy wodnej przed zamarznięciem. Zadziałanie termostatu powoduje stopniowe otwieranie zaworu nagrzewnicy wstępnej w krytycznym przypadku zostaje wygenerowany alarm poprzez styk.

- sygnały kontrolno sterujące pompą nagrzewnicy

załączenie pompy nagrzewnicy następuje poprzez stycznik pod warunkiem zapotrzebowania na grzanie.

- siłownik nagrzewnicy

ma na celuysterowanie położenia zaworu nagrzewnicy w zależności od zapotrzebowania na ciepło, siłownik sterowany sygnałem 0..10V w zakresie 0..100%. W przypadku zadziałania termostatu następuje otwarcie zaworu na 100%.

- czujnik temperatury nagrzewnicy wstępnej

ma na celu kontrolę parametrów wody wychodzącej z nagrzewnicy wodnej w celu zabezpieczenia nagrzewnicy przed zamarznięciem.

- siłownik chłodnicy

ma na celu wysterowanie położenia zaworu chłodnicy w zależności od zapotrzebowania na chłód, siłownik sterowany sygnałem 0..10V w zakresie 0..100%.

- siłownik nagrzewnicy wtórnej

ma na celu wysterowanie położenia zaworu nagrzewnicy w zależności od zapotrzebowania na ciepło, siłownik sterowany sygnałem 0..10V w zakresie 0..100%.

Poprawną pracę układu i urządzeń sygnalizują lampki informacyjne na elewacji szafy oraz sygnały zbierane do sterownika

Przy centrali należy wymienić wszystkie elementy obiektowe na nowe Siemens zgodnie z zestawieniem z uwzględnieniem wymiany czujnika temperatury nawiewu na czujnik temperatury i wilgotności, montażu Falowników AMD-E produkcji Aparator zabudowanych w istniejącą wentylowaną szafę metalową SF1.

#### **4.6 Montaż urządzeń automatyki**

##### 4.6.1 Wytyczne dla montażu wewnętrznego

4.6.1.1 Ekrany kabli wchodzących z obiektu do szafy automatyki połączyć ze sobą oraz z szyną uziemienia.

4.6.1.2. Kable wprowadzane od dołu przez otwór technologiczny w szafie.

##### 4.6.2. Wytyczne dla montażu zewnętrznego

Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami i normami (PN, BN, BHP, P.POŻ.)

4.6.2.1. Podstawę lokalizacji czujników i elementów wykonawczych automatyki stanowią schematy funkcjonalne, oraz schematy systemów wentylacyjnych wg projektu wentylacji.

4.6.2.2. Elementy automatyki montować zgodnie z dokumentacją fabryczną, aby uniknąć możliwości uszkodzenia.

4.6.2.3. Przewody należy układać w ciągach koryt kablowych przewidzianych do instalacji teletechnicznych a także w rurkach osłonowych w przestrzeniach między stropowych i pod tynkiem.

**4.7 Zestawienie elementów**

SF1

LP	Oznaczenie projektowe	Typ elementu	Opis	Producent	Ilość
1	SF1	-	Istniejąca szafa 1000x800x300mm z płytą montażową	SCHNEIDER ELECTRIC	1
2	-	6178207	Korytka grzebieniowe 60x60 szary kamień LK4 N 60060 /2m	OBO BETTERMAN	1
3	03W1	NSYCVF85M230PF	Wentylator 85m <sup>3</sup> /h 230V IP54 NSYCVF85M230PF	SCHNEIDER ELECTRIC	4
4	03T1	NSYCCOTHO	Termostat 1Z 10A 250V	SCHNEIDER ELECTRIC	1
5	03FAL1	AMD-E00045/RN53	FALOWNIK 11kW	APATOR	1
6	04FAL1	AMD-E00024/RN53	FALOWNIK 22kW	APATOR	1

TS3

LP	Oznaczenie projektowe	Typ elementu	Opis	Producent	Ilość
1	Q1.1,	LC1D25P7	Stycznik mocy 25A 3P 230V AC 1Z 1R	SCHNEIDER ELECTRC	1
2	F1.1/1,	LRD32	Przełącznik termiczny 23-32A	SCHNEIDER ELECTRC	1
3	Q1.2,	LC1D50P7	Stycznik mocy 50A 3P 230V AC 1Z 1R	SCHNEIDER ELECTRC	1
4	F1.2/2	LRD350	Przełącznik termiczny 37-50A	SCHNEIDER ELECTRC	1
5	S1,	4G100-10-U 63-840304-071	Łącznik krzywkowy 0-1 3P 80A do wbudowania	APATOR	1
6	Q1.4,	LC1K0910P7	Stycznik mocy 9A 3P 230V AC 1Z 0R	SCHNEIDER ELECTRC	1
7	Q1.4,	LA1KN22	Styk pomocniczy 2Z 2R montaż czołowy	SCHNEIDER ELECTRC	1
8	Q1.1, Q1.2	LADN22	Styk pomocniczy 2Z 2R montaż czołowy	SCHNEIDER ELECTRC	2
9	F1.3/2, F1.5/2,	iC60N-C6	Wyłącznik nadprądowy 1P C 6A 6kA AC	SCHNEIDER ELECTRC	2
10	N1K1,W1K1, PK1K1,PN1K1	R15+GZ14	Przełącznik 230VAC z gniazdem 4P	Relpol	4
11	N1F3,N1F4, W1F3, W1F4, PKF3, PN1F3,	iC60N-B6 A9F03106	Wyłącznik nadprądowy 1P B 6A 6kA AC	SCHNEIDER ELECTRIC	6
12	--	037165	Złączka szynowa 2-przewodowa 35mm2 szara	LEGRAND	16
13	--	037175	Złączka szynowa 2-przewodowa 35mm2 żółto zielona	LEGRAND	2

LP	Oznaczenie projektowe	Typ elementu	Opis	Producent	Ilość
14	--	004111134	Wkładka bezpiecznikowa NH00 40A gG 500V WT-00	ETI-POLAM	3
15	--	004111135	Wkładka bezpiecznikowa NH00 50A gG 500V WT-00	ETI-POLAM	3
16	F1.4/2	LR2-K0304	Przełącznik termiczny 0,36-0,54A LR2-K0304	SCHNEIDER ELECTRC	1
17	--	004111129	Wkładka bezpiecznikowa NH00 10A gG 500V WT-00	ETI-POLAM	4
18	--	004111136	Wkładka bezpiecznikowa NH00 63A gG 500V WT-00	ETI-POLAM	3

## N4UC

LP	Oznaczenie projektowe	Typ elementu	Opis	Producent	Ilość
1	01B14	QAF64.6-J	Automat przeciwwymrozienny, wyjście ciągłe i 2-stawne, kapilara 6000 mm	SIEMENS	1
2	01B2 01B6	QFM2120	Kanałowy czujnik wilgotności (0..10 V) i temperatury (LG-Ni1000)	SIEMENS	1
3	01Y1, 01Y2, 01Y3,	GCA166.1E	Siłownik obrotowy do przepustnic powietrza, 18 Nm, 0-10V, 24 V AC/DC, sprężyna powrotna 90/15 s, 2 styki pomocnicze	SIEMENS	3
4	01B9,	QAE2120.010	Zanurzeniowy czujnik temperatury 100 mm, LG-Ni1000, osłona ochronna, PN10	SIEMENS	1
5	01Y5	SKB60	Siłownik elektrohydrauliczny, skok 20 mm, 2800 N, 0..10 V / 4..20 mA / 0..1000 Ω, 24 V AC, 120/15 s	SIEMENS	1
6	01Y4, 01Y6	SAX61.03	Siłownik elektromechaniczny, 800 N, 20 mm, 24 V AC/DC, 0...10 V DC / 4...20 mA, 30 s	SIEMENS	2
7	01B1, 01B5	QAM2120.040	Kanałowy czujnik temperatury 400 mm, LG-Ni1000	SIEMENS	2

LP	Oznaczenie projektowe	Typ elementu	Opis	Producent	Ilość
8	01B11, 01B12, 01B13.1, 01B13.2,	QBM81-5	Sygnalizator różnicy ciśnienia, 50..500 Pa	SIEMENS	4
9	01B7.1, 01B7.2	QPM2102	Kanałowy czujnik jakości powietrza i CO2	SIEMENS	1
10	-	PTM1.2Q250	Moduł wyjść cyfrowych	SIEMENS	1
11	-	PTM1.2Q250	Moduł wyjść cyfrowych	SIEMENS	1
12	-	PTM1.2U10	Moduł wejść analogowych	SIEMENS	1
13	-	PTM1.2U10	Moduł wejść analogowych	SIEMENS	1
14	-	PTM1.2Y10S-M	Moduł wyjść analogowych	SIEMENS	1

**4.8 Lista kablowa**

## SF1

LP	Oznaczenie Projektowe	Typ	Z	Do
1	SF1-W1	2XSLCY-J 4X16	SZAFA SF1	Silnik wentylatora N1.1
2	SF1-W2	2XSLCY-J 4X16	SZAFA SF1	Silnik wentylatora N1.2
3	SF1-W3	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	SZAFA SF1	Szafa N4UC
4	SF1-W4	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	SZAFA SF1	Szafa N4UC
5	SF1-W5	2XSLCY-J 4X10	SZAFA SF1	Silnik wentylatora W1.1
6	SF1-W6	2XSLCY-J 4X10	SZAFA SF1	Silnik wentylatora W1.2
7	SF1-W7	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	SZAFA SF1	Szafa N4UC
8	SF1-W8	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	SZAFA SF1	Szafa N4UC

## TS3

LP	Oznaczenie Projektowe	Typ	Z	Do
1	TS3-W1	JZ-600 4X16	SZAFA TS3	Szafa Falownika SF-1 Zasilanie Falownika Wentylatora Wywiewu
2	TS3-W2	JZ-600 5G25	SZAFA TS3	Szafa Falownika SF-1 Zasilanie Falownika Wentylatora Nawiewu
3	TS3-W3	JZ-600 3X1,5	SZAFA TS3	Szafa Falownika SF-1zasilanie układu chłodzenia szafy
4	TS3-W4	YKY 3X2,5	SZAFA TS3	Pompa Nagrzewnicy PN1
5	TS3-W5	YKY 3X2,5	SZAFA TS3	Nawilżacz PK1
6	TS3-W6	YKY 3X2,5	SZAFA TS3	Wymiennik Rotacyjny

## N4UC

LP	Oznaczenie Projektowe	Typ	Z	Do
1	N4UC - W1	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	01B1 Kanałowy czujnik za komorą zraszania
2	N4UC - W2	BIT 500 (ST) BLACK 5x0,75	N4UC	01B2, 01B6 Kanałowy czujnik wilgotności i temperatury Nawiewu
3	N4UC –W3	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	01B9 Zanurzeniowy czujnik za nagrzewnicą wstępną
4	N4UC –W4	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	01B13.1 Presostat Filtra Nawiewu
5	N4UC –W5	BIT 500 (ST) BLACK 3x0,75	N4UC	01Y1 Siłownik przepustnicy nawiewu
6	N4UC –W6	BIT 500 (ST) BLACK 3x0,75	N4UC	01Y4 Siłownik zaworu nagrzewnicy wstępnej
7	N4UC –W7	BIT 500 (ST) BLACK 3x0,75	N4UC	01Y5 Siłownik zaworu chłodnicy
8	N4UC –W8	BIT 500 (ST) BLACK 3x0,75	N4UC	01Y6 Siłownik zaworu nagrzewnicy wtórnej
9	N4UC –W9	BIT 500 (ST) BLACK 3x0,75	N4UC	01Y2 Siłownik przepustnicy wywiewu
10	N4UC –W10	BIT 500 (ST) BLACK 3x0,75	N4UC	01Y3 Siłownik przepustnicy recyrkulacji
11	N4UC –W11	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	01B13.2 Presostat Filtra wywiewu
12	N4UC –W12	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	01B11 Presostat Wentylatora nawiewu
13	N4UC –W13	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	01B12 Presostat Wentylatora wywiewu
14	N4UC –W14	BIT 500 (ST) BLACK 5x0,75	N4UC	01B7.1, 01B7.2 Kanałowy czujnik jakości powietrza



15	N4UC –W15	BIT 500 (ST) BLACK 5x0,75	N4UC	01B14 Czujnik przeciwwamrozeniowy nagrzewnicy po stronie powietrza
16	N4UC - W16	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	01B5 Kanałowy czujnik na wyrzucie
17	N4UC - W17	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	Wymiennik rotacyjny Start/ Stop
18	N4UC - W18	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	Wymiennik rotacyjny Wysterowanie
19	N4UC - W19	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	Wymiennik rotacyjny Awaria
20	N4UC – W20	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	Nawilżacz PK1 Awaria
21	N4UC – W21	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	Nawilżacz PK1 Załączenie
22	N4UC – W22	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	Nawilżacz PK1 Wysterowanie
23	N4UC – W23	BIT 500 (ST) BLACK 2x0,75	N4UC	Nawilżacz PK1 Potwierdzenie wysterowania

#### **4.9 Próby i uruchomienia**

Zakres prac obejmuje dostawę w pełni przetestowanego, wyregulowanego i ukończonego systemu automatyki.

Należy przetestować wszystkie alarmy i sygnały (cyfrowe wyjścia i wejścia / wyjścia i wejścia analogowe) stanowiące część systemu.

#### **TESTY NALEŻY POTWIERDZIĆ PROTOKOŁAMI Z WYKONANYCH TESTÓW.**

Wykonać pomiary wszystkich przewodów zasilających i wykonać protokoły pomiarowe dla:

- Rezystancji izolacji
- Ciągłości przewodów
- Impedancji pętli zwarcia

**UWAGA PROTOKOŁY POMIAROWE I POMIARY WYKONUJE OSOBA Z UPRAWNIENIAMI ELEKTRYCZNYMI EKSPLOATACYJNYMI POMIAROWYMI, SPRAWDZA OSOBA Z UPRAWNIENIAMI ELEKTRYCZNYMI DOZOROWYMI POMIAROWYMI.**

#### **4.10 Producenci i typy urządzeń**

Producentów oraz typy zastosowanych urządzeń elektrycznych należy traktować jako przykładowe. Podane je dla określenia wymaganego standardu instalacji na obiekcie.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń równoważnych o nie gorszych parametrach, po uzyskaniu pisemnej akceptacji przedstawiciela Teatru Narodowego. Należy stosować wyłącznie urządzenia i materiały posiadające odpowiednie świadectwa kwalifikacji jakości oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Każdy zastosowany produkt musi posiadać oznaczenie CE. Obowiązkiem wykonawcy jest potwierdzenie parametrów technicznych stosowanych urządzeń i materiałów oraz ich dostępności u dostawców.

Zgodnie ze standardami instalacji na obiekcie, dopuszczonym dostawcą aparatury pomiarowej, siłowników oraz sterowników jest firma Siemens. Wszelkie odstępstwa wymagają uzyskania pisemnej zgody przedstawiciela Teatru Narodowego.

## 5. Plan BIOZ

ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW:

zagospodarowanie terenu robót w tym:

ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych

wyznaczenie dróg, wyjść i przejść dla użytkowników

doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody

odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji

zapewnienia łączności telefonicznej

urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

roboty budowlano – montażowe

roboty wykończeniowe

maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na ternie robót

WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Przedmiotem opracowania, jest projekt prac budowlano montażowych związanych z wymianą centrali N1W1 w Teatrze Narodowym w Warszawie.

WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Nie dotyczy.

WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA

Zagospodarowanie terenu robót:

Teren robót powinien być w miarę potrzeby oznakowany lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi.

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

Drogi i ciągi komunikacyjne na terenie robót powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne dla wózków i tacek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o nachyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą.

Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m.

Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto: przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych, przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc, przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno – sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych.

Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż:

120 l – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20 l w przypadku korzystania z natrysków

90 l – przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60 l w przypadku korzystania z natrysków,

30 l – przy pracach niewymienionych w pkt. „a” i „b”.

Na terenie robót powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno - sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie robót, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących.

W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.

W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m<sup>2</sup> powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek,

pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych.

W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do +2,20 m.

Teren robót powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy.

Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza.

Nie może ona powodować przeciągów, wyziębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

Roboty budowlano – montażowe

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości. Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych typu „Warszawa” (roboty tynkarskie, montażowe, instalacyjne) oraz drabin rozstawnych (roboty malarskie).

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu.

Rusztowania tego typu powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi.

Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.

W pomieszczeniach, w których będą prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną i stosować zasilanie, które nie będzie mogło spowodować zagrożenia prądem elektrycznym.

Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów ceramicznych, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak: gogle lub przyłbice ochronne, hełmy ochronne, rękawice wzmocnione skórą, obuwiu z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na terenie robót:

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych: pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu), porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczną – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

#### WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

szkolenie wstępne

szkolenie okresowe

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 - miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 - lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe nie rzadziej niż raz w roku.

Na terenie robót powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi
- udzielania pierwszej pomocy

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

#### WSKAZANIE SPOSOBU PRZECHOWYWANIA I PRZEMIESZCZANIA MATERIAŁÓW, WYROBÓW, SUBSTANCJI ORAZ PREPARATÓW NIEBEZPIECZNYCH NA TERENIE BUDOWY

Podczas pracy z materiałami szkodliwymi, należy stosować się ściśle do instrukcji producenta. Materiały przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów.



Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m – od ogrodzenia lub zabudowań,
- 0,50 m – od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płyty, ściany obiektu budowlanego jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

**WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH ŚĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ;**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na terenie robót prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy:
- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań, niewłaściwe polecenia przełożonych, brak nadzoru
- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii
- opuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich

Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy
- nieodpowiednie przejścia i dojścia
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

Wady materiałowe czynnika materialnego:

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Zalecana kolejność demontażu i montażu

- odłączenie zasilania elektrycznego dla wszystkich obwodów centrali

- odcięcie dopływu wody w instalacjach zasilających centralę i ich odwodnienie,
- demontaż okablowania wraz z elementami wykonawczymi układów regulacyjnych i sterujących,
- demontaż i zabezpieczenie przed uszkodzeniem elementów nie związanych z centralą N4 ułożonych w bliskim jej sąsiedztwie a mogących ulec uszkodzeniu
- demontaż części instalacji rurowych i kanałów,
- demontaż istniejącej centrali wentylacyjnej,
- renowacja fundamentu,
- transport elementów centrali w miejsce montażu,
- montaż konstrukcji nośnej przygotowanej w warsztacie,
- montaż mechaniczny centrali z elementów,
- montaż wyposażenia i osprzętu centrali,
- podłączenie kanałów wentylacyjnych,
- przyłączenie mediów zasilających,
- okablowanie i podłączenie układów sterujących i elementów wykonawczych,
- wstępne rozruchy częściowe poszczególnych elementów roboczych zmierzające do uruchomienia centrali
- próba ciśnieniowa nowo wykonanych układów hydraulicznych
- pełne uruchomienie, regulacja,
- ruch centrali 72h

#### **6. Zagadnienia ochrony pożarowej**

Wszystkie urządzenia wentylacyjne muszą automatycznie wyłączać się w czasie pożaru. Kanały wentylacyjne powinny być wykonane w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane.

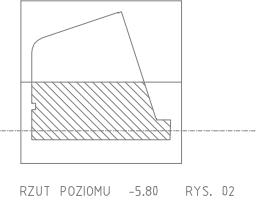
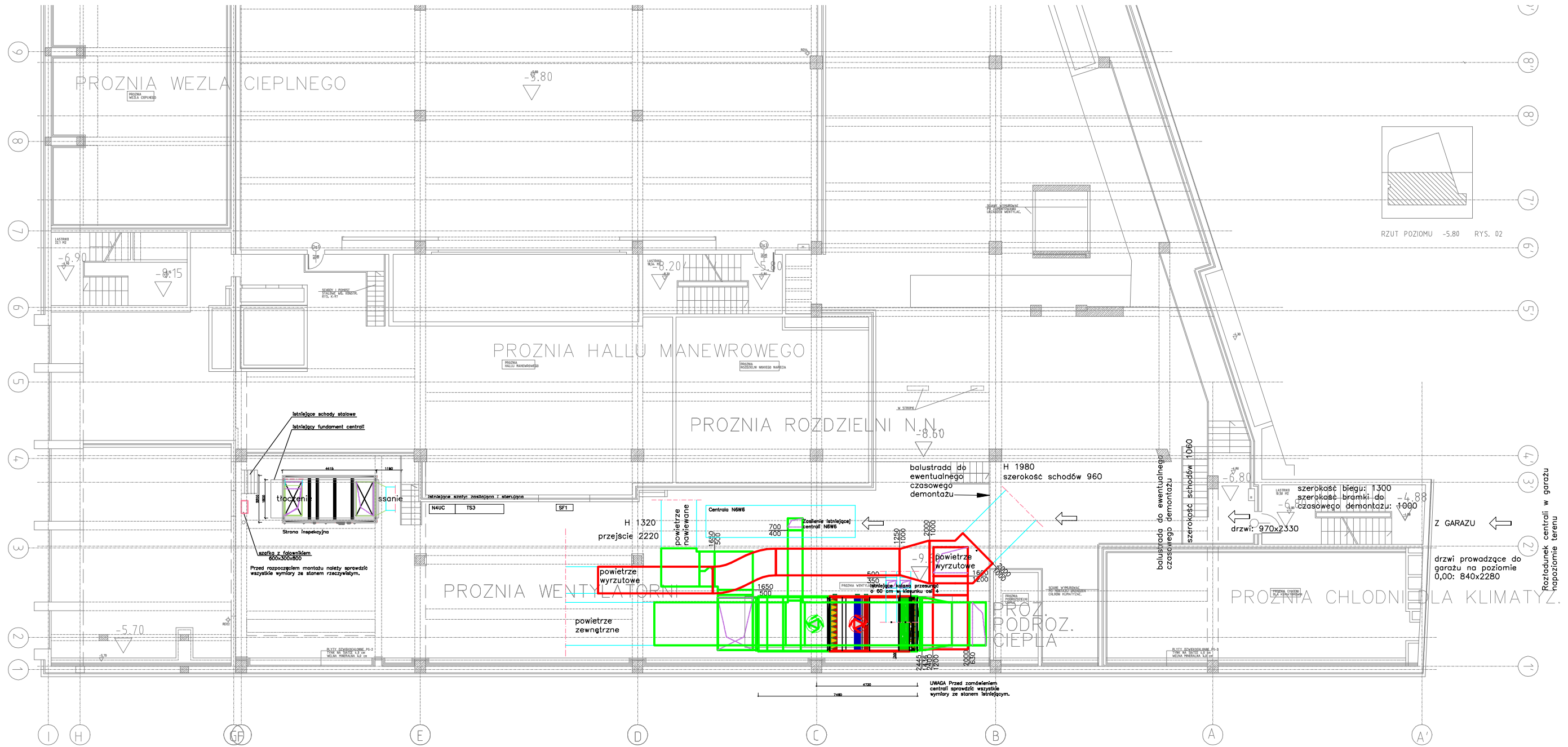
Mocowania kanałów i rurociągów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

W kanałach wentylacyjnych nie mogą być prowadzone inne instalacje.

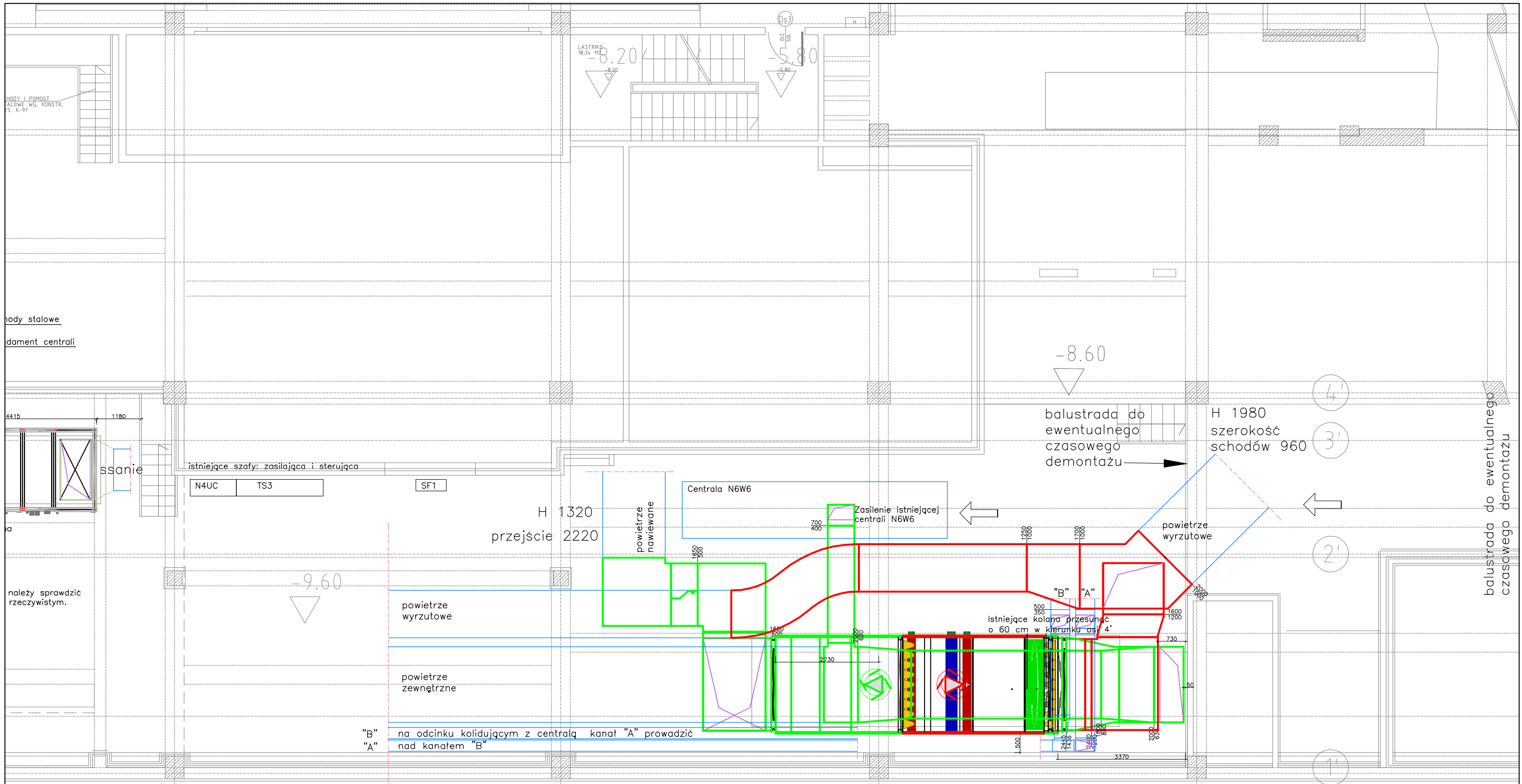
Filtry muszą być zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek.

Elastyczne elementy łączące centralę z kanałami wentylacyjnymi powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, a ich długość nie może przekroczyć 0,15m.

Wszelkie izolacje kanałów i rurociągów muszą być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia i posiadać co najmniej jedną z klas reakcji na ogień spośród: A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0; B-s1,d0; B-s2,d0; B-s3,d0



<b>Inwestycja:</b> <b>Wymiana centrali N1W1</b>				<b>Investor:</b> <b>TEATR NARODOWY</b> Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
<b>Tytuł rysunku:</b> <b>WENTYLACJA</b> droga transportowa				<b>Projektant:</b> mgr inż. Grzegorz Wachnik upr. bud. MAZ-0333-PWOS-04	
<b>Wersja:</b> 1				<b>Numer rysunku:</b> <b>IS-01</b>	
<b>Branda:</b> instalacje sanitarne	<b>Data:</b> kwi 2020	<b>Podziałka:</b> 1:200	<b>Faza:</b> projekt wykonawczy		

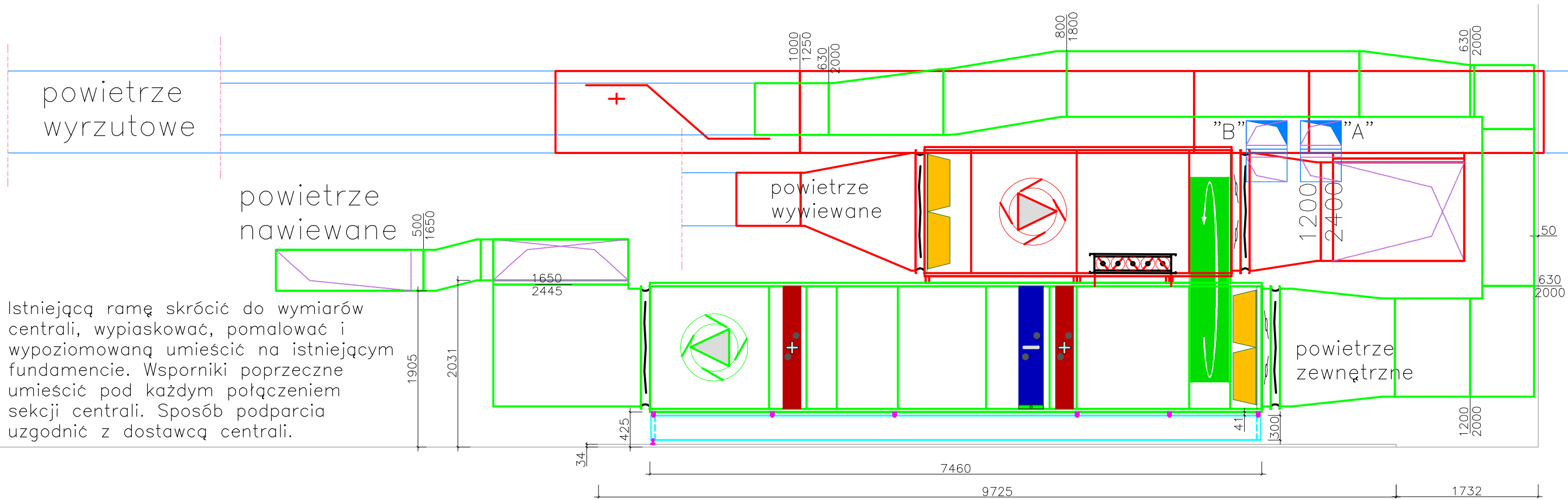


STAN KANAŁÓW "A" i "B" PRZED WYMIANĄ CENTRALI

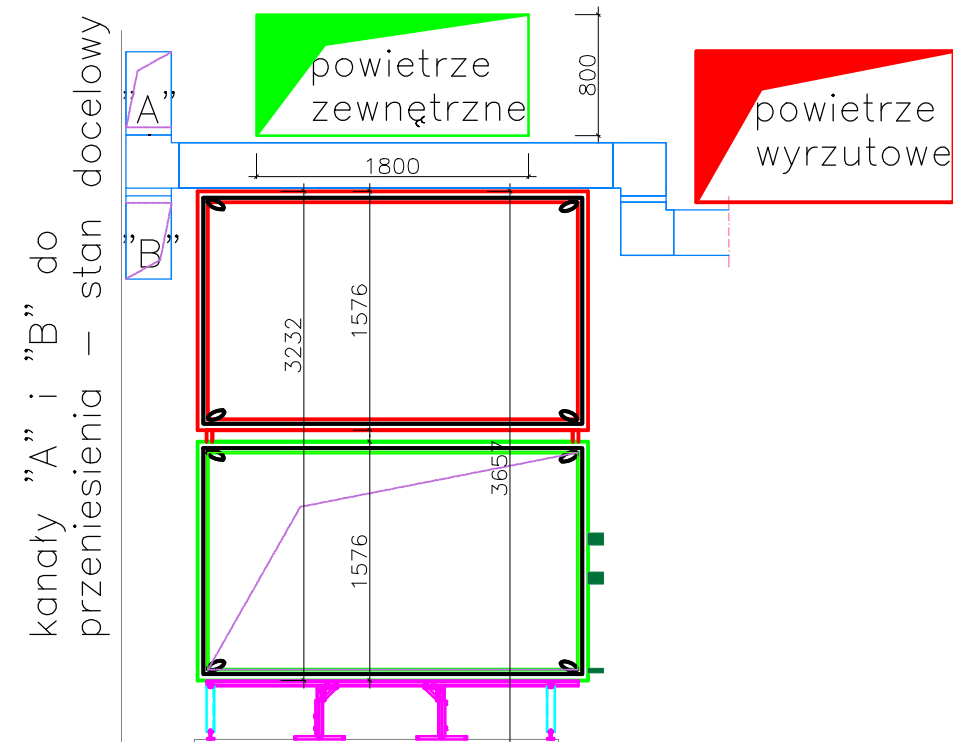
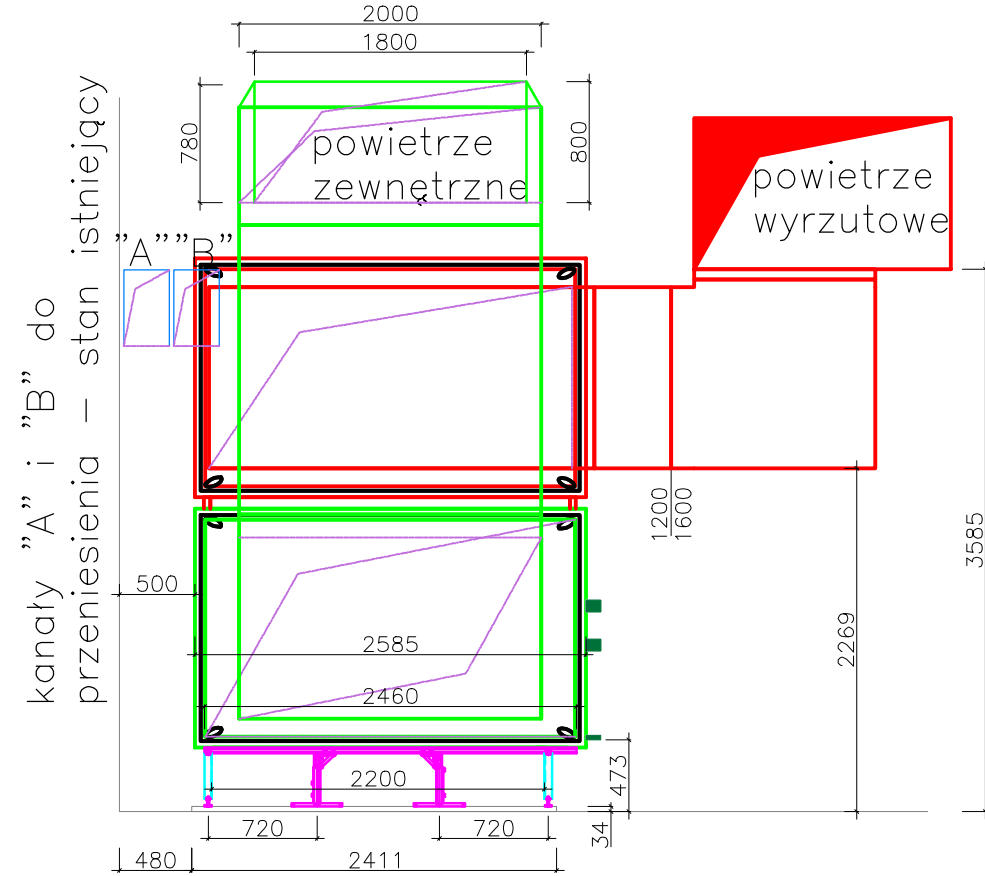
STAN KANAŁÓW "A" i "B" PO WYMIANIE CENTRALI

UWAGA Przed zamówieniem centrali i prefabrykatów sprawdzić wszystkie wymiary ze stanem istniejącym.

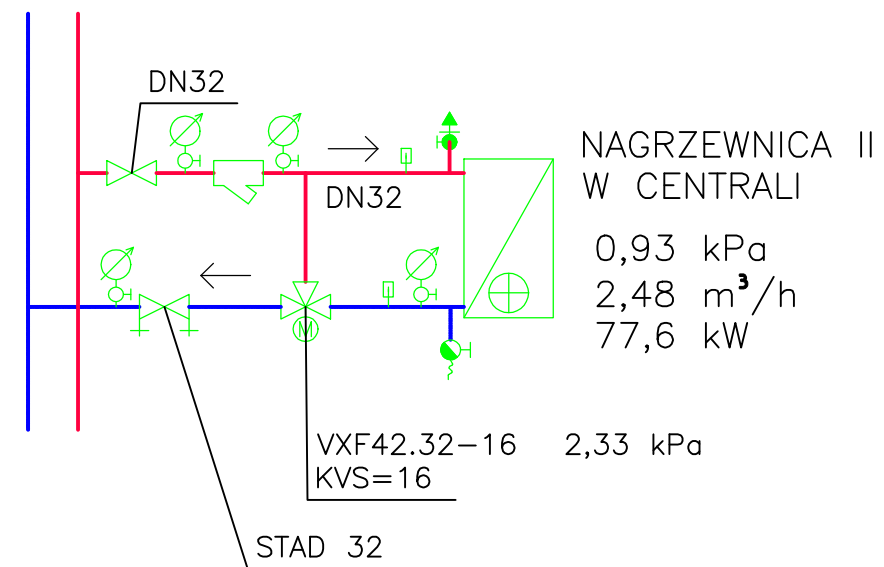
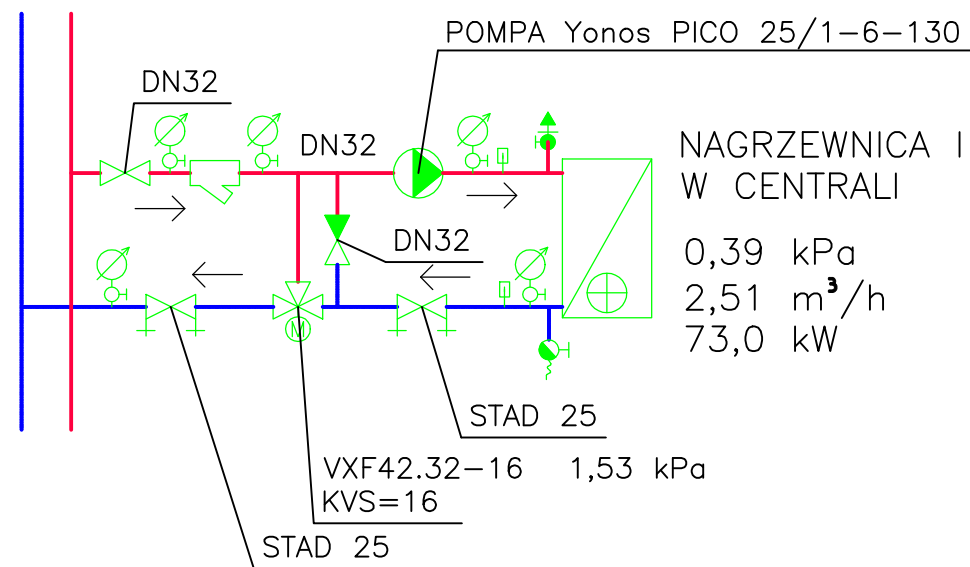
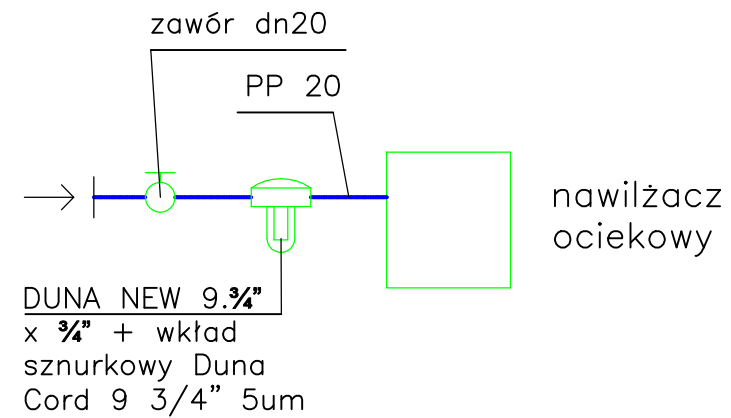
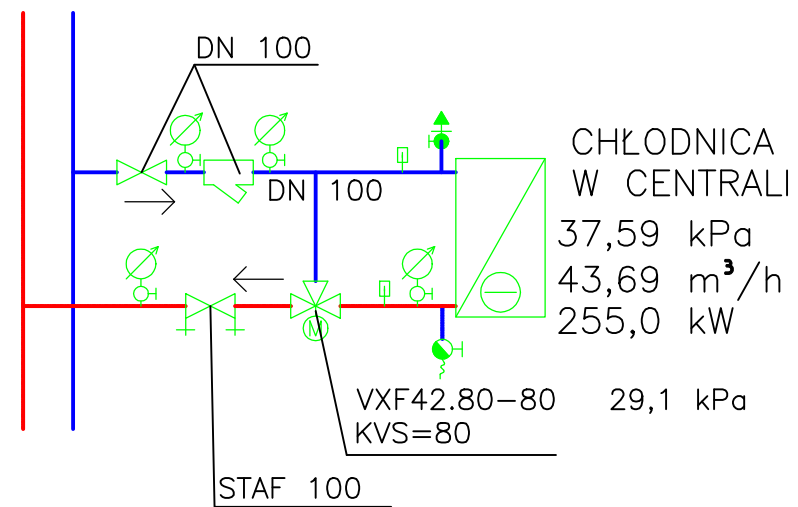
<b>Investycja:</b> Wymiana centrali N1W1				<b>Investor:</b> TEATR NARODOWY Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
<b>Tytuł rysunku:</b> WENTYLACJA wentylarnia, poz. -9,60				<b>Projektant:</b> mgr inż. Grzegorz Wachnik upr. bud. MAZ-0333-PWOS-04	
<b>Wersja:</b> instalacje sanitarne				<b>Sprawdzający:</b>	
<b>Data:</b> kwi 2020	<b>Podziałka:</b> 1:100	<b>Faza:</b> projekt wykonawczy	<b>Wersja:</b> 1	<b>Numer rysunku:</b> IS-02	



Istniejącą ramę skrócić do wymiarów centrali, wypiaszkować, pomalować i wypoziomowaną umieścić na istniejącym fundamencie. Wsporniki poprzeczne umieścić pod każdym połączeniem sekcji centrali. Sposób podparcia uzgodnić z dostawcą centrali.

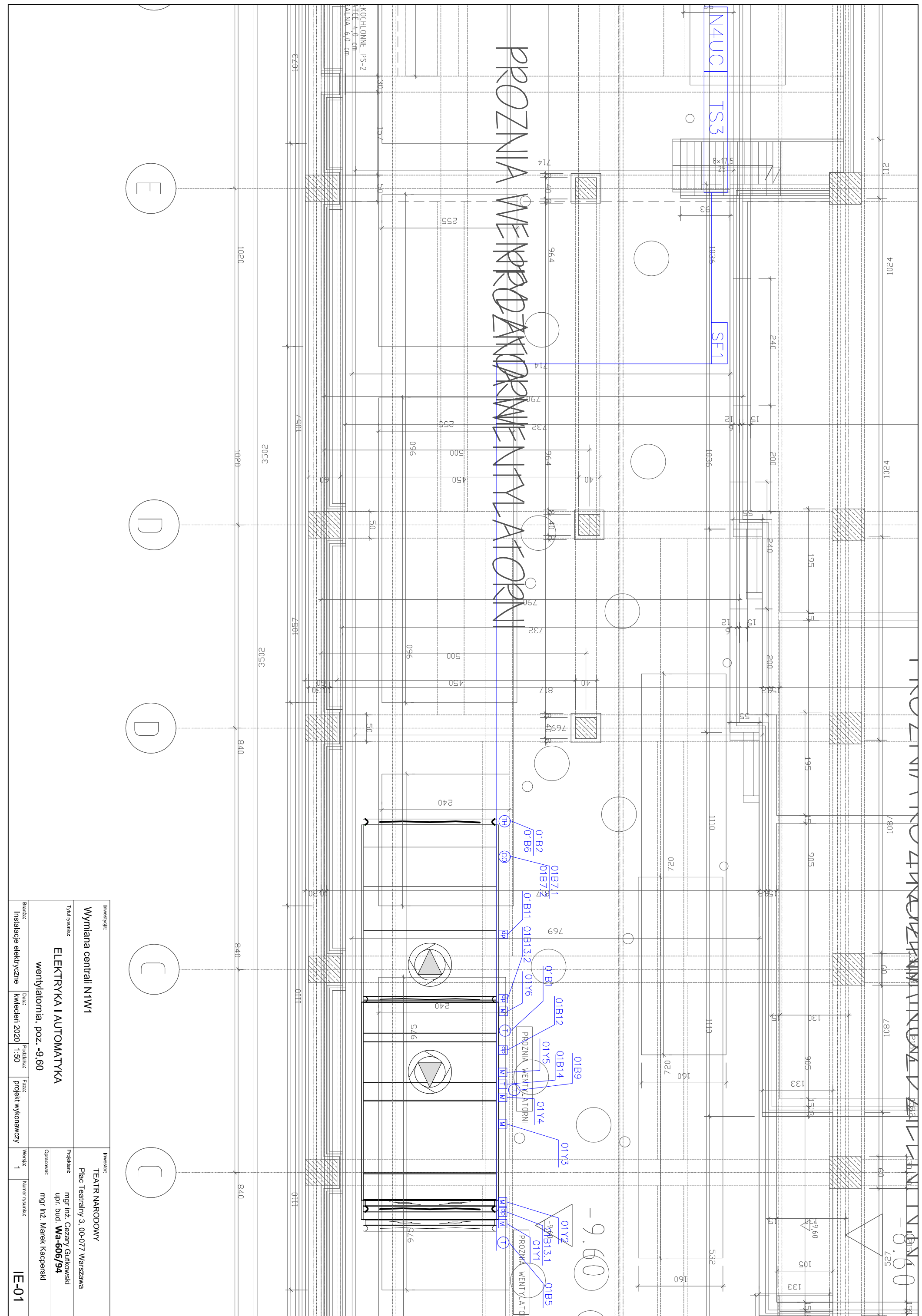


Inwestycja:				Inwestor:	
Wymiana centrali N1W1				TEATR NARODOWY Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
Tytuł rysunku:				Projektant:	
WENTYLACJA widoki				mgr inż. Grzegorz Wachnik upr. bud. MAZ-0333-PWOS-04	
Sprawdzający:				Wersja:	
Branda:				Numer rysunku:	
instalacje sanitarne	Data: kwi 2020	Podziałka: 1:50	Faza: projekt wykonawczy	1	IS-03

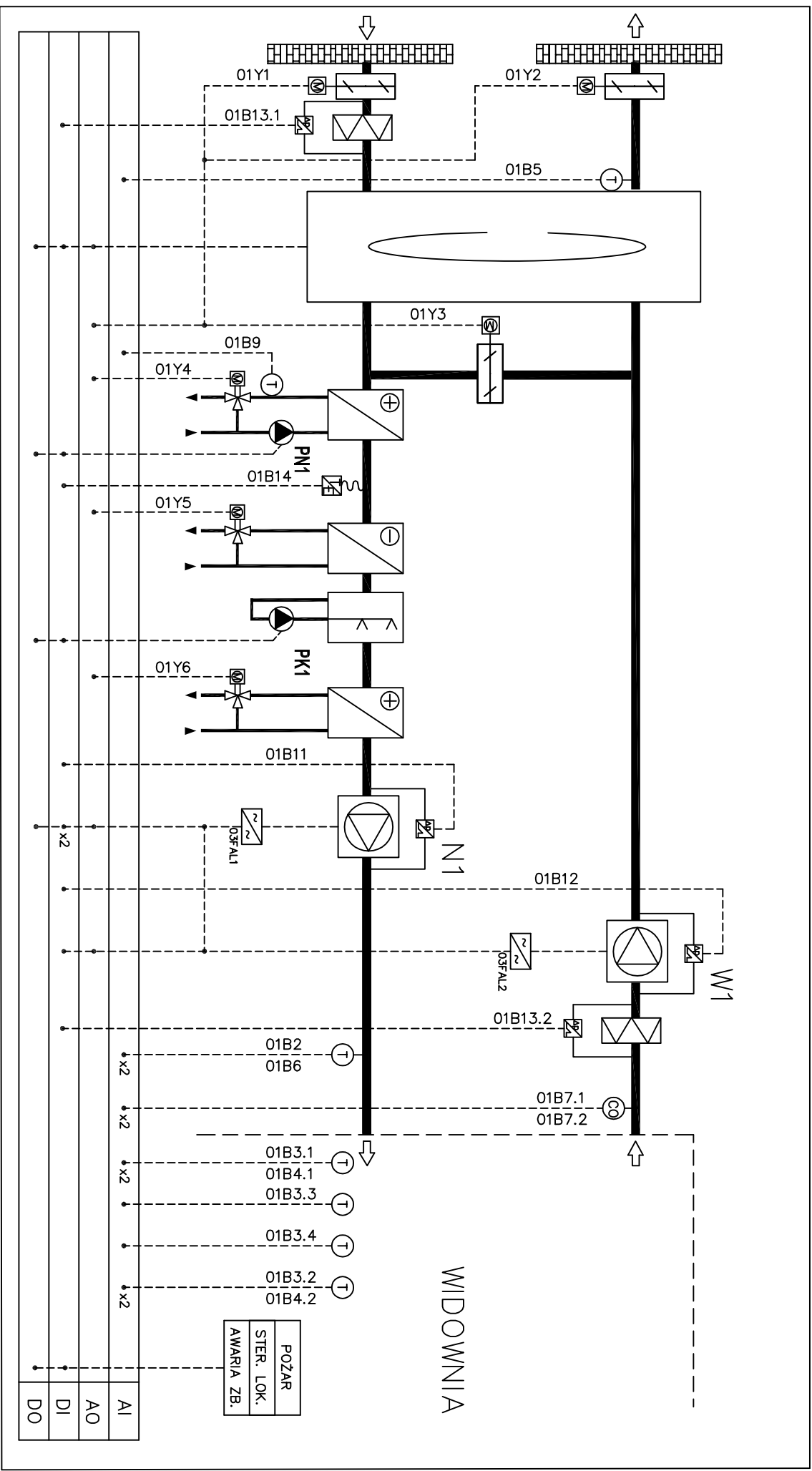


Inwestycja: <b>Wymiana centrali N1W1</b>				Inwestor: <b>TEATR NARODOWY Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa</b>	
Tytuł rysunku: <b>INSTALACJE RUROWE schematy</b>				Projektant: <b>mgr inż. Grzegorz Wachnik upr. bud. MAZ-0333-PWOS-04</b>	
Sprawdzający:					
Branża: <b>instalacje sanitarne</b>	Data: <b>kwiecień 2020</b>	Podziałka: <b>-</b>	Faza: <b>projekt wykonawczy</b>	Wersja: <b>1</b>	Numer rysunku: <b>IS-04</b>





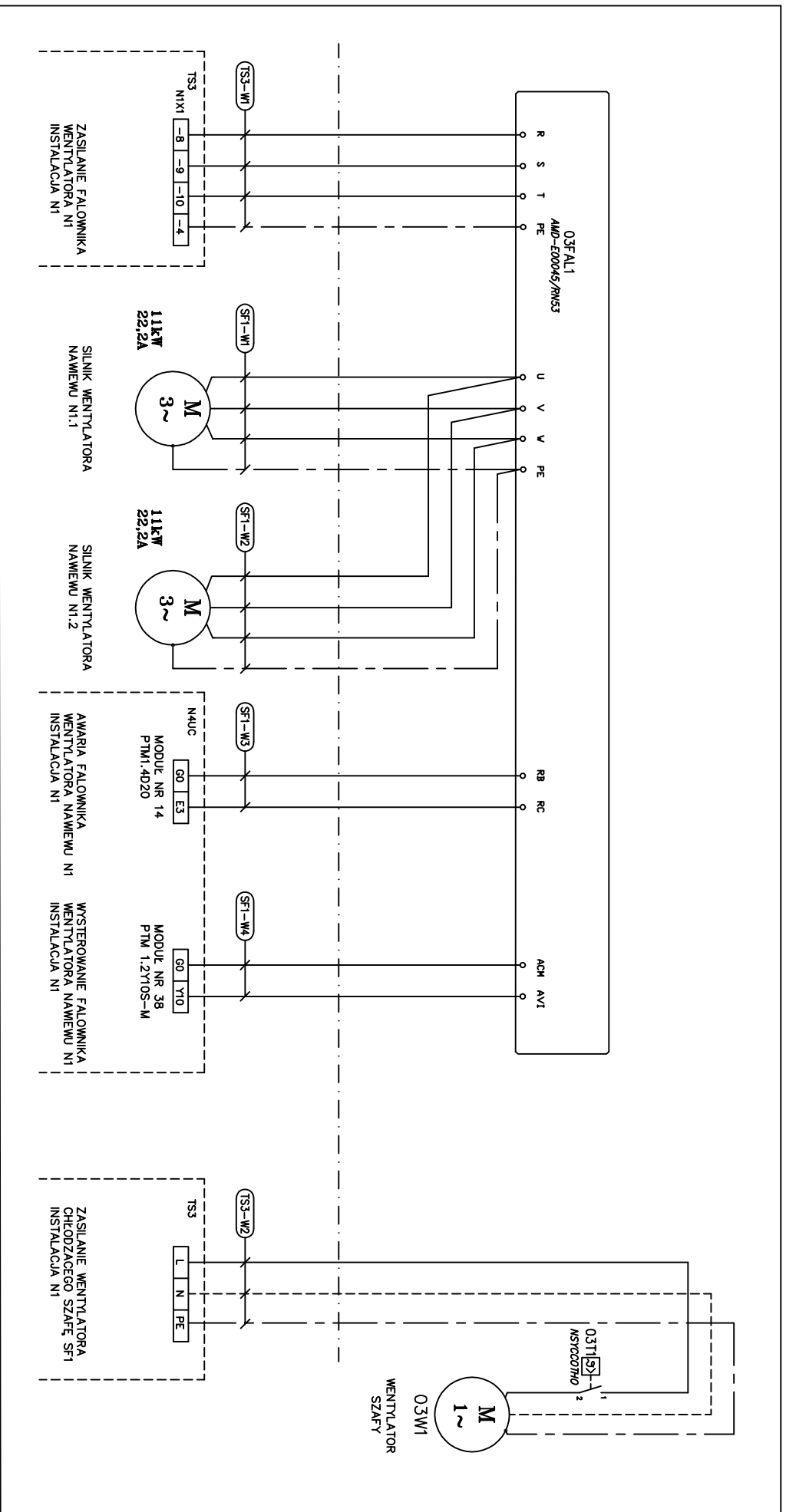
<b>Investor:</b>		<b>TEATR NARODOWY</b>	
<b>Wymiana centrali N1W1</b>		<b>Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa</b>	
<b>Tytuł rysunku:</b>			
<b>ELEKTRYKA I AUTOMATYKA</b>		<b>Projektant:</b>	
<b>wentylatornia, poz. -9,60</b>		<b>mgr inż. Cezary Gułkowski</b>	
		<b>upr. bud. Wa-606/94</b>	
<b>Opracował:</b>			
<b>mgr inż. Marek Kaspercki</b>			
<b>Brand:</b>	<b>Data:</b>	<b>Podział:</b>	<b>Faza:</b>
<b>Instalacje elektryczne</b>	<b>kwiecień 2020</b>	<b>1:50</b>	<b>projekt wykonawczy</b>
<b>Wersja:</b>	<b>Numer rysunku:</b>		
<b>1</b>			
			<b>IE-01</b>



WIDOWNIA

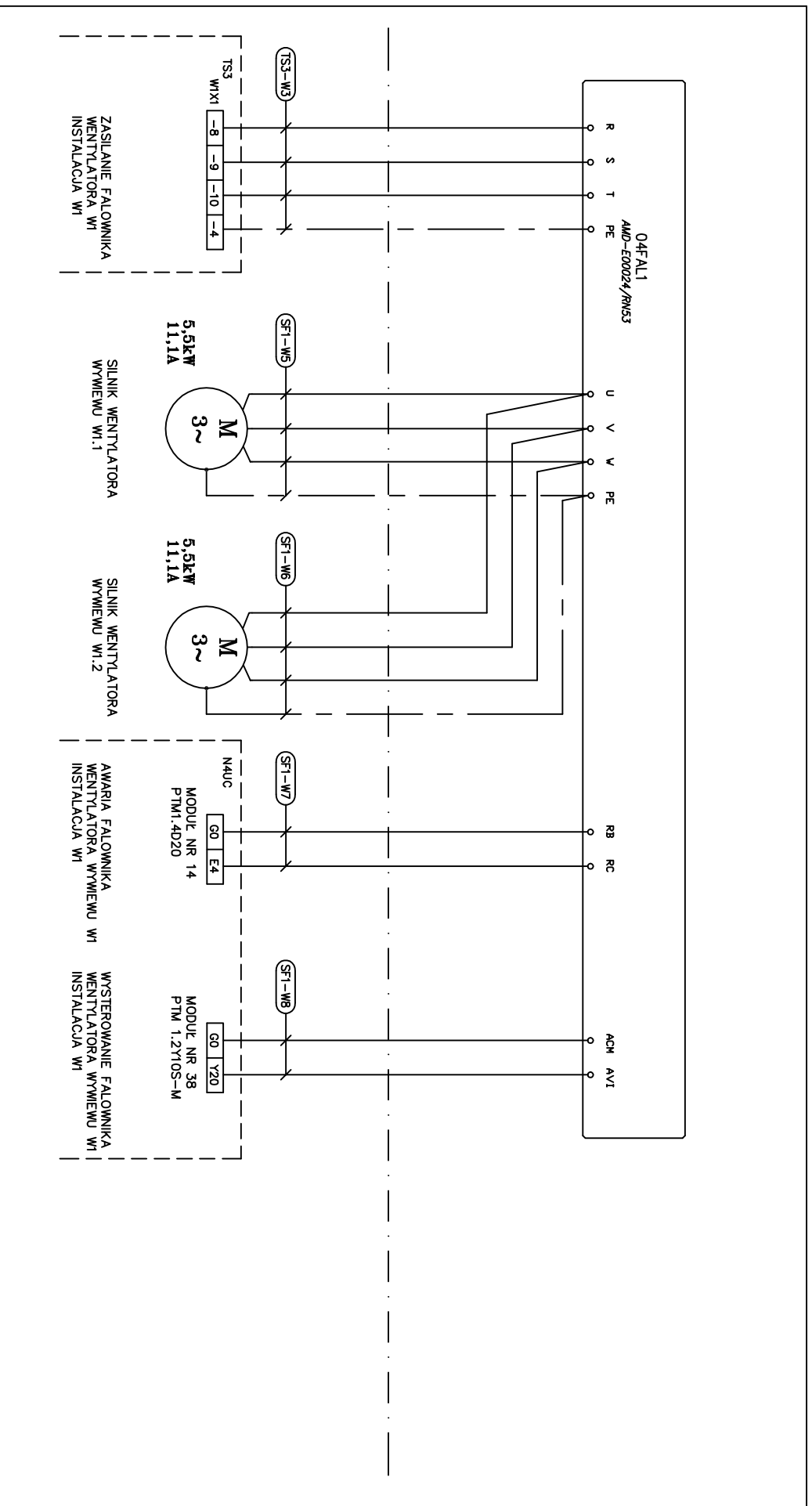
POZAR  
STER. LOK.  
AWARIA ZB.

Inwestycja:		TEATR NARODOWY	
Wymiana centrali N1W1		Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
Typul rysunku:		mgr inż. Cezary Gulkowski	
ELEKTRYKA I AUTOMATYKA		hpr. bud. <b>Wa-606/94</b>	
schemat funkcjonalny instalacji N1W1		mgr inż. Marek Kacperski	
Branda:	Data:	Poddanie:	Faza:
Instalacje elektryczne	kwiecień 2020	-	projekt wykonawczy
Wersja:	Numer rysunku:		
1			

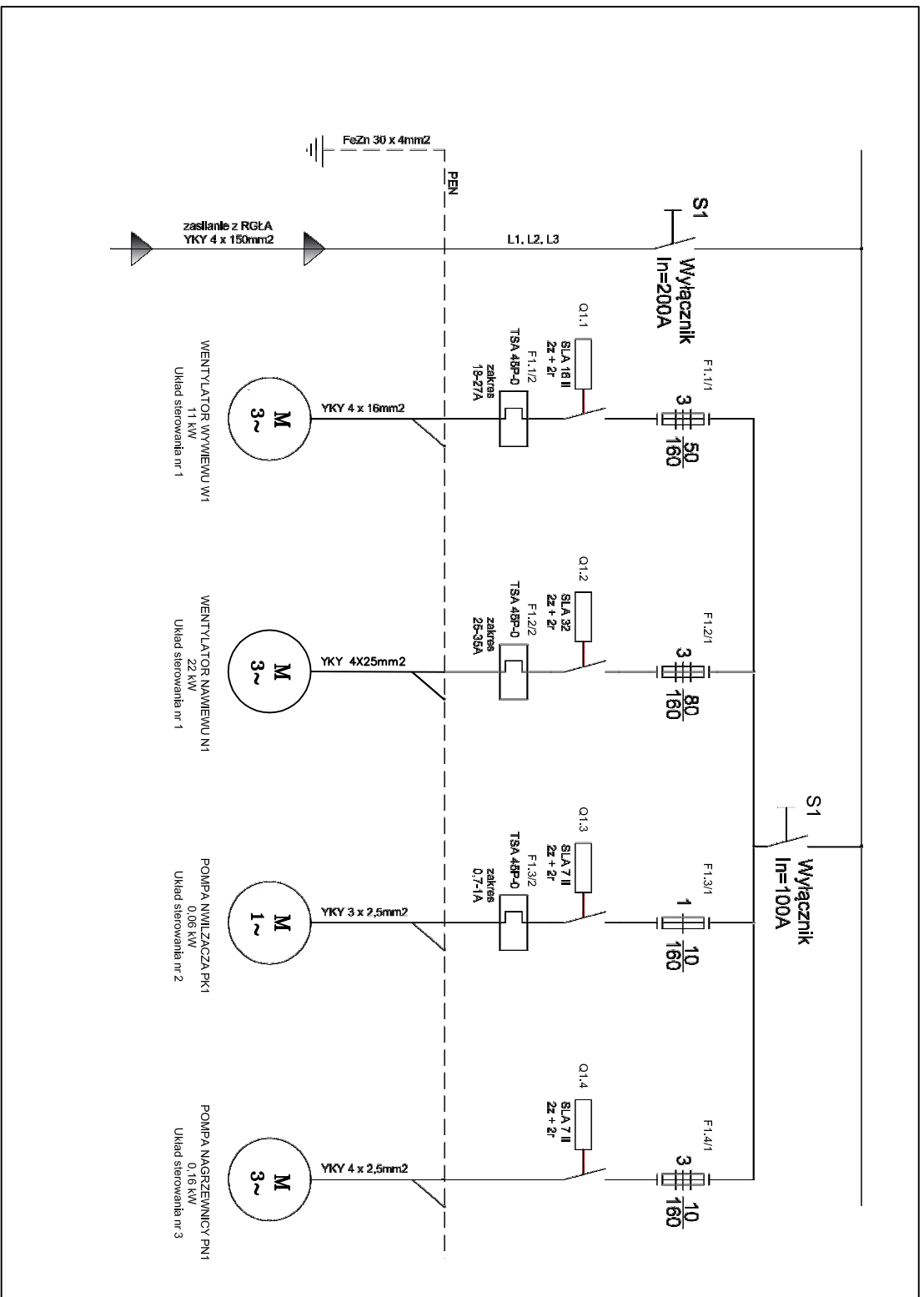


Inwestycja:		TEATR NARODOWY	
Wytniana centrali N1W1		Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
Typu rysunku:		Projektant:	
ELEKTRYKA I AUTOMATYKA		mgr inż. Cezary Gurtowski	
schemat podłączeń zasilania wentylatora nawiewu N1		upr. bud. <b>Wa-606/94</b>	
Opracował:		mgr inż. Marek Kąpcowski	
Branda:	Data:	Peczętniak:	Faza:
Instalacje elektryczne	Kwiecień 2020	-	projekt wykonawczy
Wersja:	Numer rysunku:		
1			

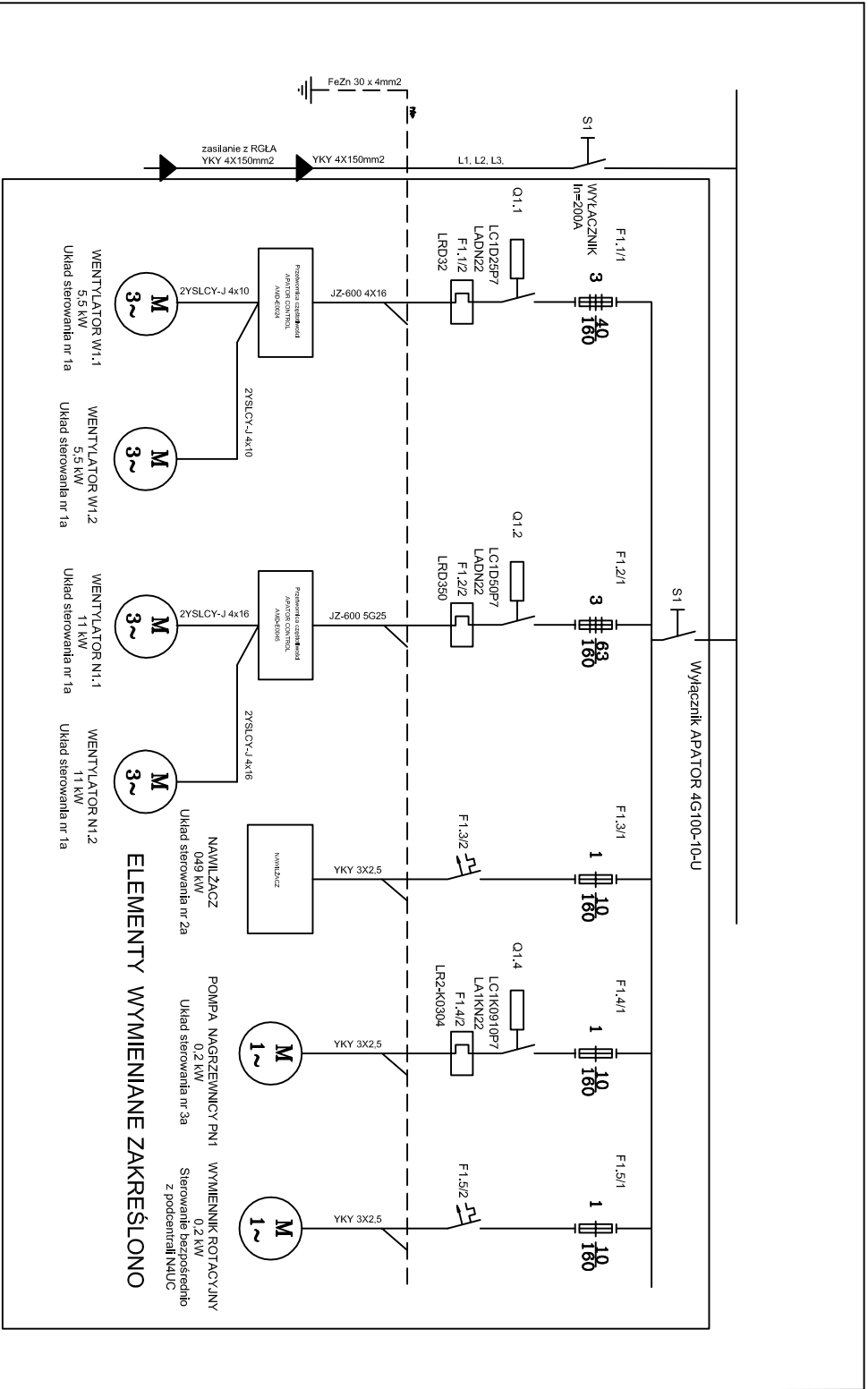
IE-03



Inwestycja: <b>Wymiana centrali N1W1</b>		Inwestor: <b>TEATR NARODOWY Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa</b>	
Tytuł rysunku: <b>ELEKTRYKA I AUTOMATYKA</b>		Projektant: mgr inż. Cezary Gulkowski upr. bud. <b>Wa-606/94</b>	
schemat podłączeń zasilania wentylatora wywiewu W1			
Brandaż: Instalacje elektryczne		Data: kwiecień 2020	
Data:		Pełniaczek:	
Faza: projekt wykonawczy		Wersja: 1	
Numer rysunku:		<b>IE-04</b>	
Opracował: mgr inż. Marek Kąpcowski			

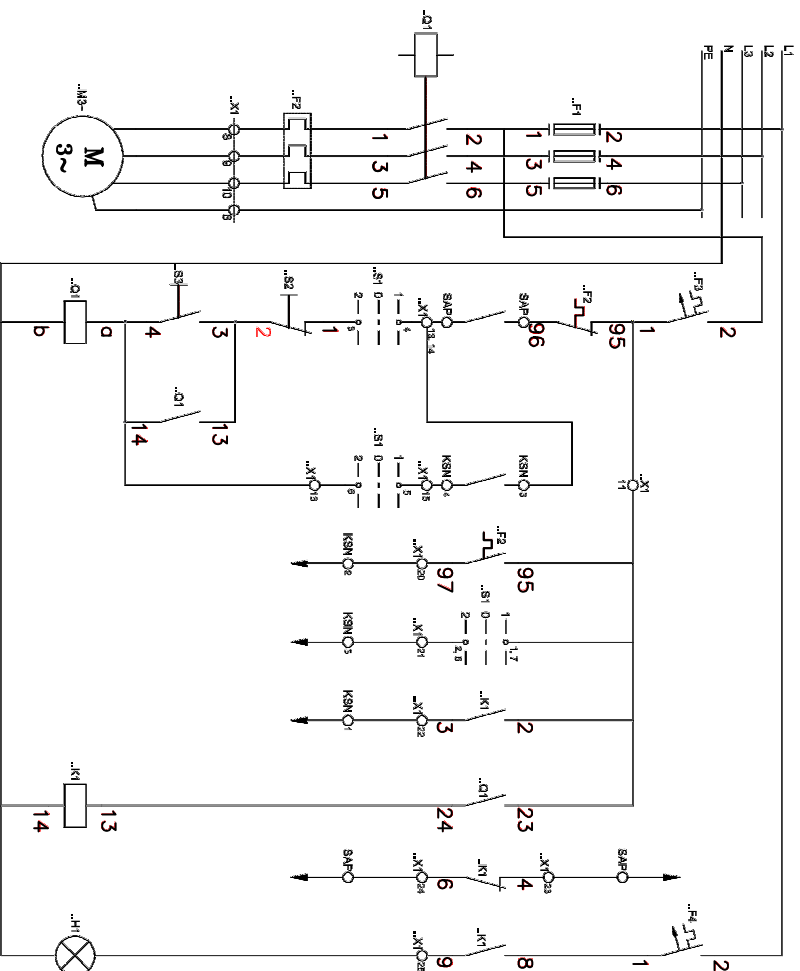


Inwestycja:		TEATR NARODOWY	
Wymiana centrali NTW1		Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
Typul rysunku:		Projektant:	
ELEKTRYKA I AUTOMATYKA		mgr inż. Cezary Gutkowski upr. bud. <b>Wa-506/34</b>	
Schemat IstniejącejSzafy TS3		Opracował:	
mgr inż. Marek Kaeperski <b>Kaeperski</b>		Wersja:	
1		Numer rysunku:	
IE-05			
Branża:		Data:	
Instalacje elektryczne		kwiecień 2020	
Poddane:		Faza:	
-		projekt wykonawczy	



Inwestycja:		TEATR NARODOWY	
Wymiana centrali NT1W1		Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
Typul rysunku:		Projektant: mgr inż. Cezary Gutkowski	
ELEKTRYKA I AUTOMATYKA		opr. bud. <b>Wa-606/94</b>	
Schemat Szafy TS3 Projektowany		Opracował: mgr inż. Marek Kaeperski	
Branda:	Data:	Podziałka:	Faza:
Instalacje elektryczne	kwiecień 2020	-	projekt wykonawczy
Wersja:	Numer rysunku:		
1			

OBWÓD GŁÓWNY	STEROWANIE		OBWÓD POKONOWE Z KSN	PRZEŁ. POKON.	SYGNAL. SAMP	SYGNAL. MIEJSCOWA
	LOKALNE	Z KSN				



Investycja:  
Wymiana centrali NTW1

Investor:  
TEATR NARODOWY  
Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa

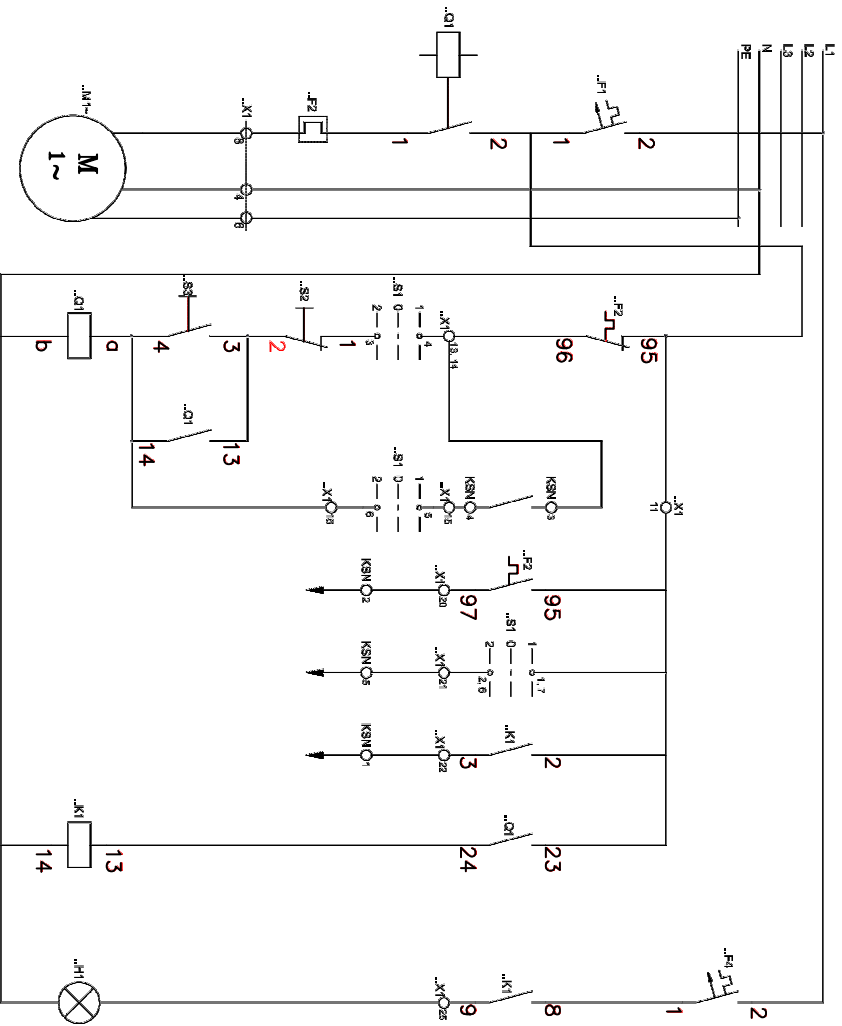
Typul rysunku:  
ELEKTRYKA I AUTOMATYKA  
Schemat Sterowania nr 1 Istniejący

Projektant:  
mgr inż. Cezary Gutkowski  
upr. bud. Wa-606/94  
Opracował:  
mgr inż. Marek Kaeperski

Branda:  
Instalacje elektryczne

Wersja:  
1

OBWÓD GŁÓWNY	STEROWANIE		PRZEK. POMOCN.	SYGNAL. MIEJSCOWA
	LOKALNE	Z KSN		



Investycja:  
Wymiana centrali NT1W1

Investor:  
TEATR NARODOWY  
Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa

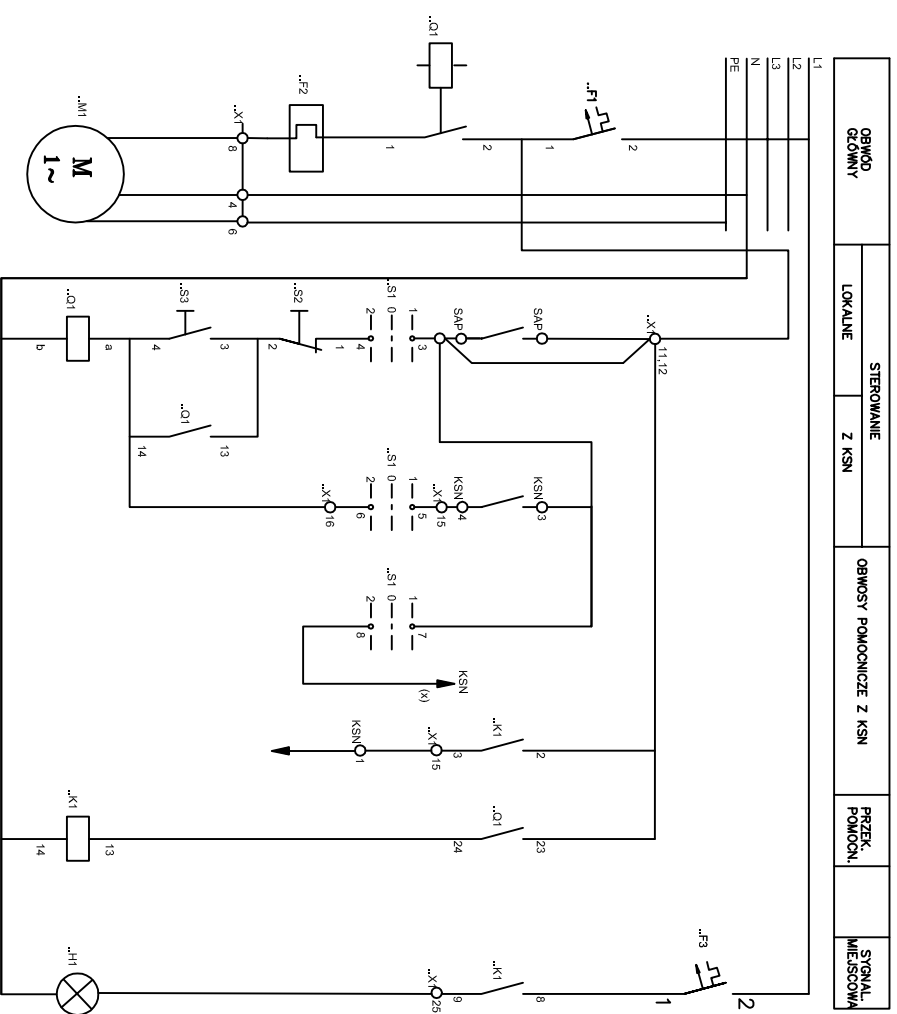
Tytuł rysunku:  
ELEKTRYKA I AUTOMATYKA  
Schemat Sterowania nr 2 Istniejący

Projektant:  
mgr inż. Cezary Gutkowski  
upr. budl. **Wa-606/94**  
Operator:  
mgr inż. Marek Kaeperski

Branda:  
Instalacje elektryczne

Wersja:  
1





Investycja:  
Wymiana centrali NT1W1

Tytuł rysunku:

**ELEKTRYKA I AUTOMATYKA**

**Schemat Sterowania nr 3 Istniejący**

Investor:  
TEATR NARODOWY  
Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa

Projektant:  
mgr inż. Cezary Gutkowski  
upr. budl. **Wa-606/94**

Operawant:  
mgr inż. Marek Kaeperski

Branda:  
Instalacje elektryczne

Data:  
kwiecień 2020

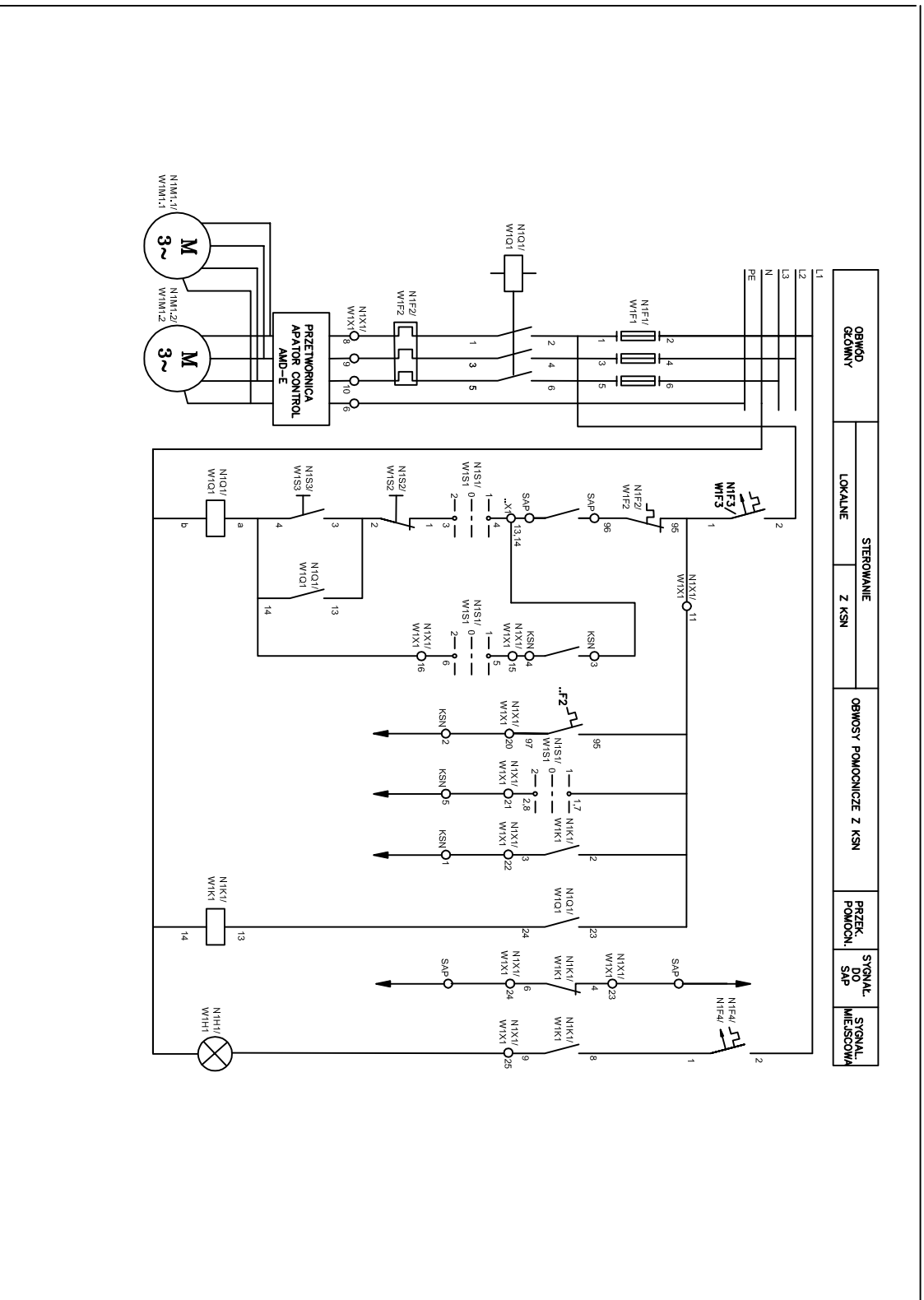
Podziałka:

Faza:  
projekt wykonawczy

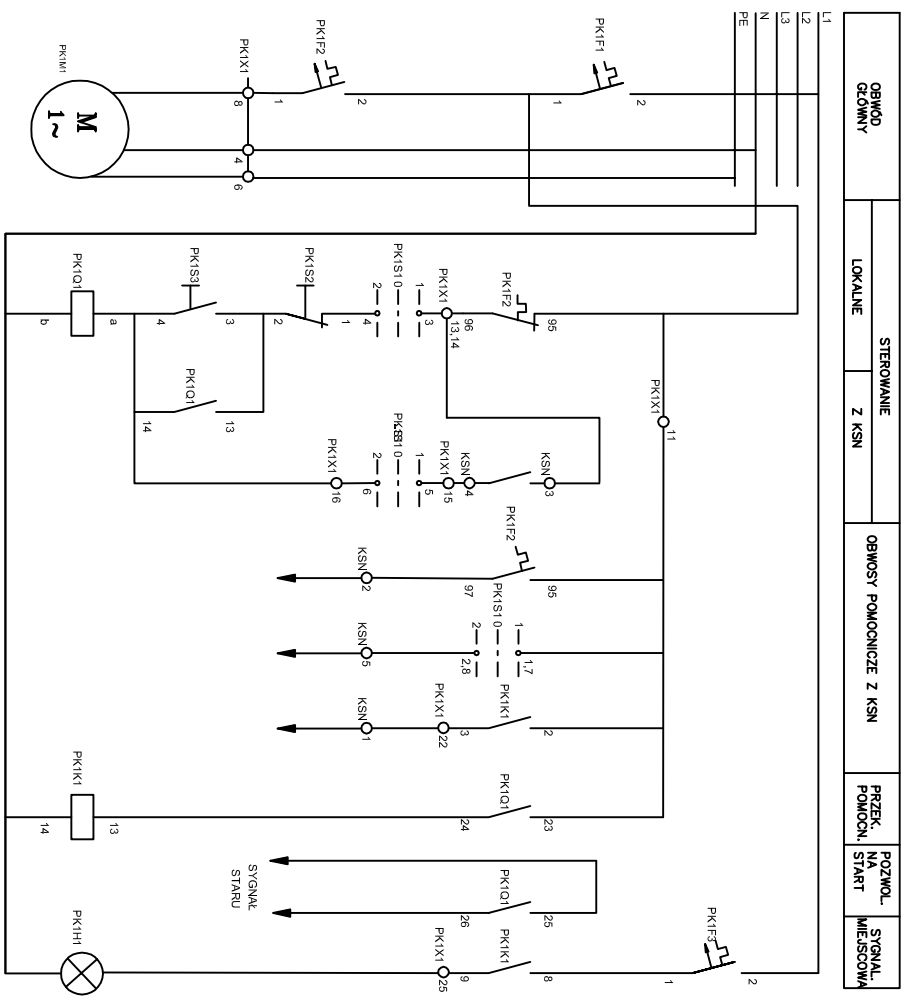
Wersja:  
1

Numer rysunku:

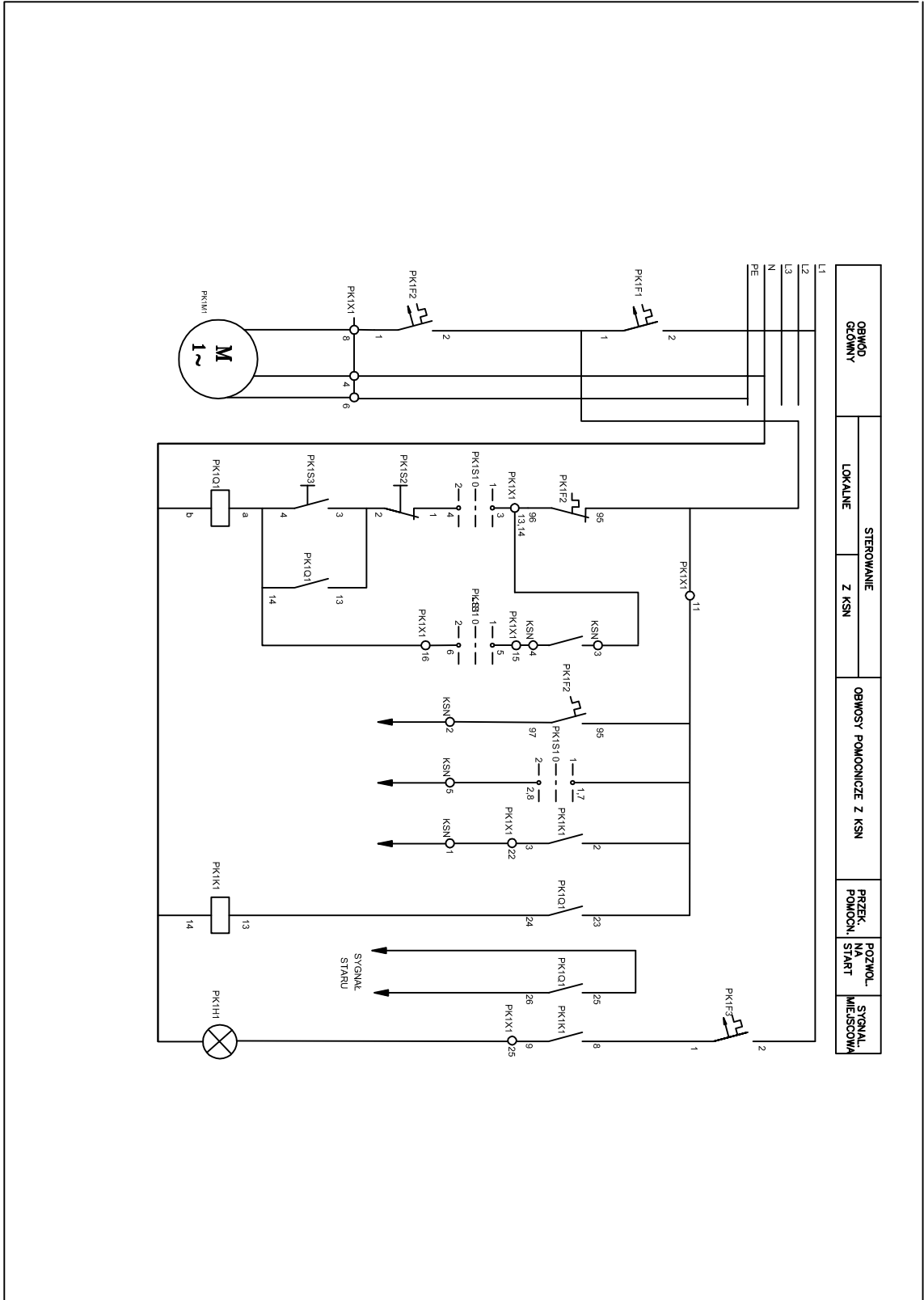
**IE-09**



Inwestycja:		TEATR NARODOWY	
Wykonanie:		Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
Typ rysunku:		mgr inż. Cezary Gulkowski	
ELEKTRYKA I AUTOMATYKA		upr. bud: <b>Wa-606/94</b>	
Schemat Sterowania nr 1a projektowany			
Opracował:		mgr inż. Marek Kaeperski	
Branża:		Instalacje elektryczne	
Data:		kwiecień 2020	
Podziałka:		projekt wykonawczy	
Faza:		projekt wykonawczy	
Wersja:		1	
Numer rysunku:		IE-10	

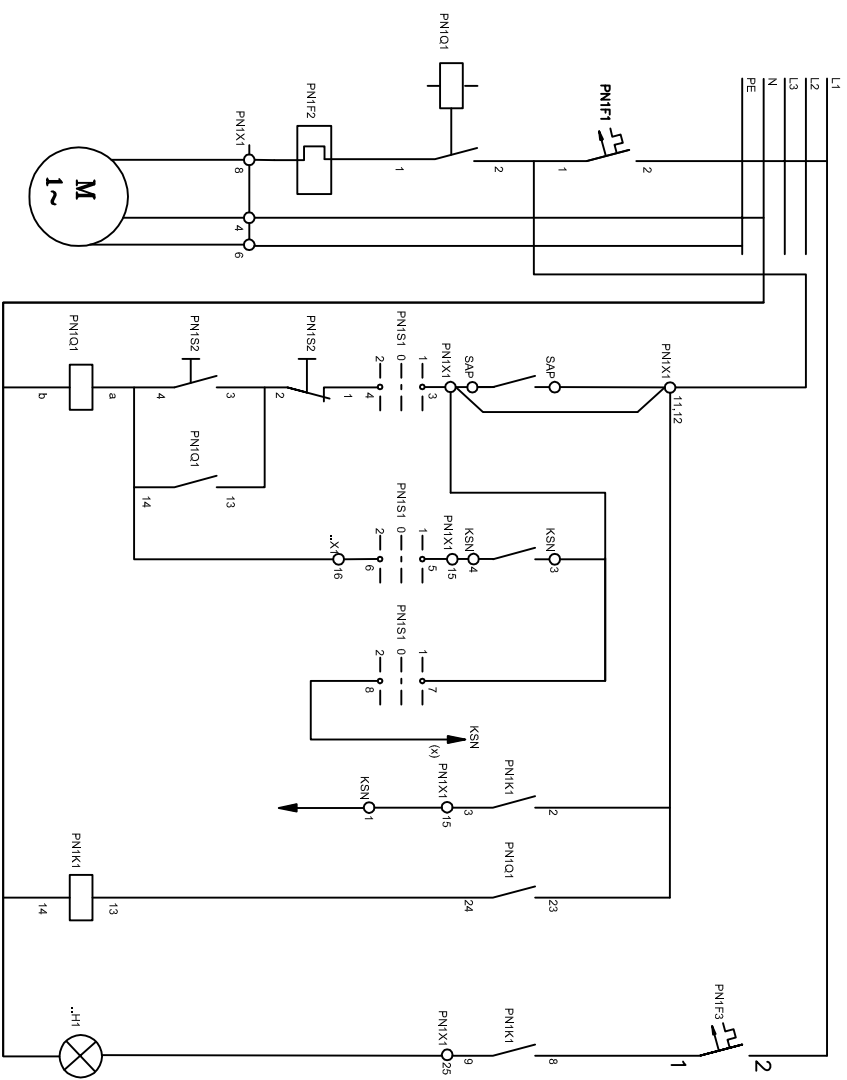


OBWOD GŁÓWNY	STEROWANIE		POZWOL. NA START	SYGNAL. MIEJSCOWA
	LOKALNE	Z KSN		



Inwestycja: <b>Wymiana centrali NT1W1</b>		Inwestor: <b>TEATR NARODOWY</b> Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
Typul rysunku: <b>ELEKTRYKA I AUTOMATYKA</b>		Projektant: mgr inż. Cezary Gutkowski upr. budl. <b>Wa-606/94</b>	
Schemat Sterowania nr 2a projektowany			
Operownik: mgr inż. Marek Kaeperski		Wersja: 1	
Branda: Instalacje elektryczne	Data: kwiecień 2020	Podziałka: -	Faza: projekt wykonawczy
		Numer rysunku: IE-11	

OBWÓD GŁÓWNY	STEROWANIE		PRZEK. POMOCN.	SYGNAL. MIEJSCOWA
	LOKALNE	Z KSN		

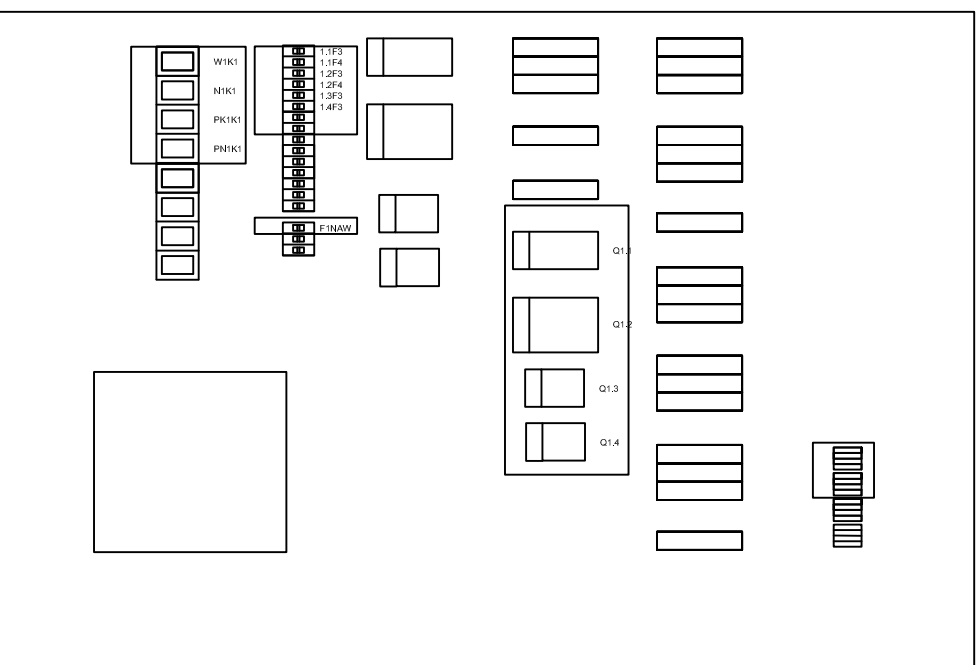


Inwestycja: **Wymiana centrali NT1W1**  
 Tytuł rysunku: **ELEKTRYKA I AUTOMATYKA**  
 Schemat Sterowania nr 3a projektowany

Branża: Instalacje elektryczne  
 Data: kwiecień 2020  
 Podziałka: -  
 Faza: projekt wykonawczy  
 Wersja: 1  
 Numer rysunku:

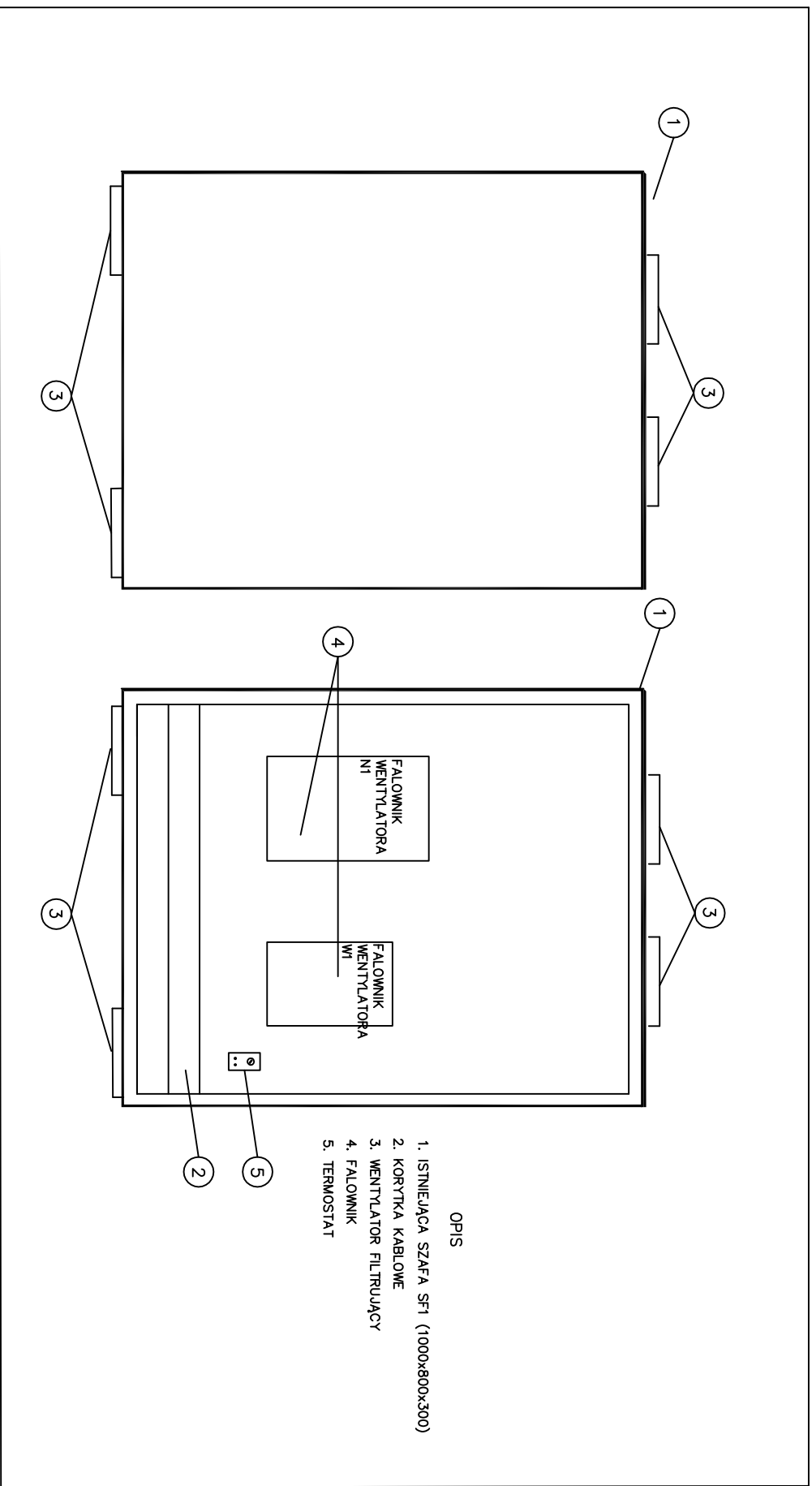
Inwestor: **TEATR NARODOWY**  
 Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa

Projektant: mgr inż. Cezary Gutkowski  
 Opracował: mgr inż. Marek Kaeperski  
 upr. budl. **Wa-606/94**



ELEMENTY WYMIENIANE ZAKREŚLONO

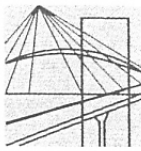
Inwestycja: <b>Wymiana centrali NT1W1</b>		Inwestor: <b>TEATR NARODOWY</b> Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
Tytuł rysunku: <b>ELEKTRYKA I AUTOMATYKA</b>		Projektant: mgr inż. Cezary Gutkowski upr. bud. <b>Wa-506/94</b>	
Wnętrze szafy TS3		Opracował: mgr inż. Marek Kačperski	
Bransza: Instalacje elektryczne	Data: kwiecień 2019	Podziałka: -	Faza: projekt wykonawczy
Wersja: 1		Numer rysunku:	
		<b>IE-13</b>	



OPIS

1. ISTNIEJĄCA SZAFKA SF1 (1000x800x300)
2. KORYTKA KABLOWE
3. WENTYLATOR FILTRUJĄCY
4. FALOWNIK
5. TERMOSTAT

Inwestycja: <b>Wymiana centrali NTW1</b>		Inwestor: <b>TEATR NARODOWY</b> Plac Teatralny 3, 00-077 Warszawa	
Typul rysunku: <b>ELEKTRYKA I AUTOMATYKA</b> widok szafy falownika SF1		Projektant: mgr inż. Cezary Gulkowski upr. budl. <b>Wa-606/94</b>	
Branża: Instalacje elektryczne		Opracował: mgr inż. Marek Kaeperski	
Data: kwiecień 2020	Podziałka: -	Faza: projekt wykonawczy	Wersja: 1
		Numer rysunku: <b>IE-14</b>	



sygn. akt. MAZ/7131-7132/248/04/S

Warszawa, dnia 22.12.2004 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt. 1-5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 4 ust. 2 i ust. 4, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie ( Dz. U. 1995 r. nr 8 poz. 38, z późn. zm.), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa działająca w składzie orzekającym: 1/Zygmunt Garwoliński, 2/Irena Churska, 3/Marek Karpiński stwierdza, że:

**Pan Grzegorz Wachnik**  
magister inżynier  
urodzony dnia 16 lutego 1972 roku w Warszawie, syn Andrzeja  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr MAZ/0333/PWOS/04

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwoście niniejszej decyzji.

#### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Marek Karpiński

Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
p. o. mgr inż. Ryszard Chaciński



Przewodniczący  
Mazowieckiej Okręgowej Izby  
Inżynierów Budownictwa  
mgr inż. Wiesław Olechnowicz

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5 i art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 i ust. 6.

II. Na mocy § 4 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią również podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w powyższej specjalności, zgodnie z art. 34 ust. 3b ustawy – Prawo budowlane (jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu).



Otrzymują:

1. Pan Grzegorz Wachnik  
Al. Niepodległości 156 m. 14  
02-554 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 13 ust.1 pkt 4 lit."d"

rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

**STWIERDZAM**

że Ob. CEZARY WOJCIECH GUTKOWSKI s.Tadeusza  
magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 23 kwietnia 1963 r. Radom

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej.....  
projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- 2/ w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.-



Z up. WOJEWODY WARSZAWSKIEGO

*dr hab. arch. Andrzej Gawlikowski*

DYREKTOR WYDZIAŁU

Nadzoru Urbanistycznego i Budowlanego  
Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-GB2-Y25-YA9 \*

Pan GRZEGORZ WACHNIK o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0155/05  
adres zamieszkania ul. KLAUDYNY 14 m. 8, 01-684 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-04-01 do 2021-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-03-16 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-MMT-7T3-7PS \***

Pan CEZARY WOJCIECH GUTKOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/5232/02  
adres zamieszkania ul. II ARMII WOJSKA POLSKIEGO 47, 02-495 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-02 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20

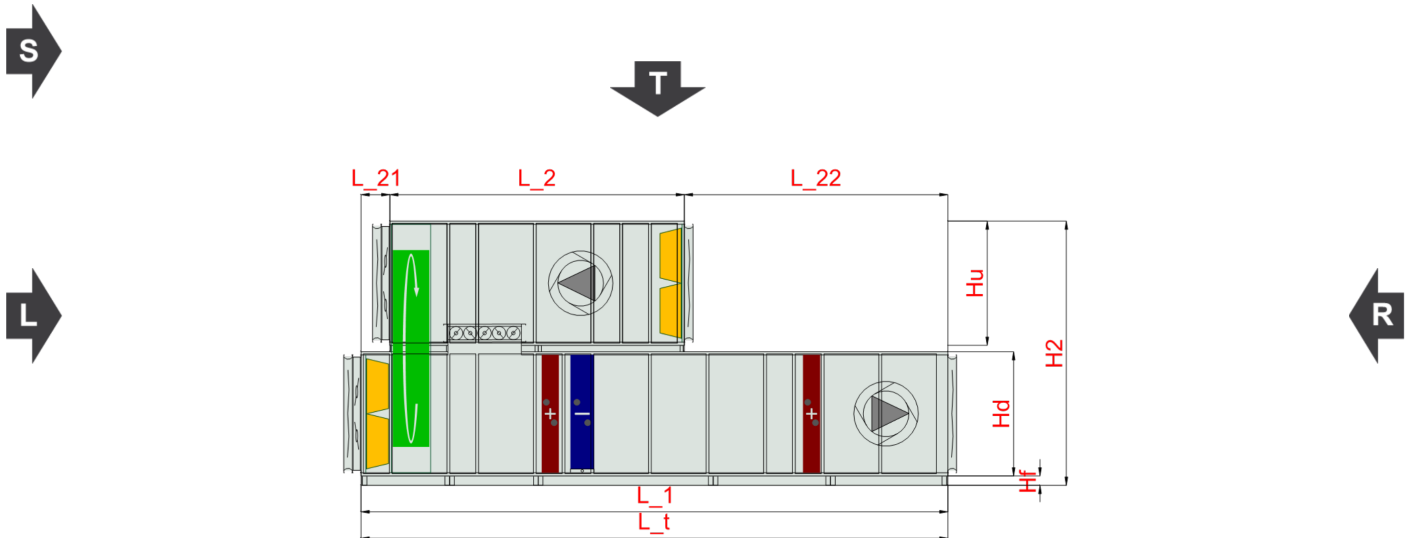
Nazwa projektu Teatr Narodowy 2020

Typ	RecoveryRotaryVertical
Aplikacja	Wewnętrzny
Oznaczenie projektowe	VVS300 - bez automatyki
Rozmiar	VVS300
Zestaw	VVS300-R- FRMHCEEEHV/VVS300-L- FVMR_cd
Grubość izolacji	40 mm
Izolacja	Pianka poliuretanowa
Masa zestawu (+/- 10%)*	3348 Kg

Wydajność nawiewu	29300,00 m <sup>3</sup> /h
Ciśnienie dyspozycyjne	900 Pa
Wydajność wywiewu	26400,00 m <sup>3</sup> /h
Ciśnienie dyspozycyjne	700 Pa
SFP Zimą (EN 13779)	3,24 kW/m <sup>3</sup> /s
SFP Latem (EN 13779)	3,19 kW/m <sup>3</sup> /s
Ecodesign	Tak (2018 +)
Klasa efektywności energetycznej	A+ 2016

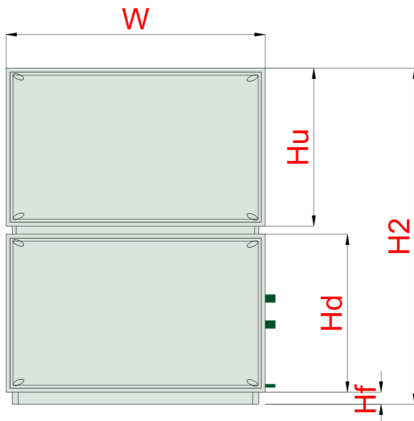


Widok Paneli Inspekcyjnych

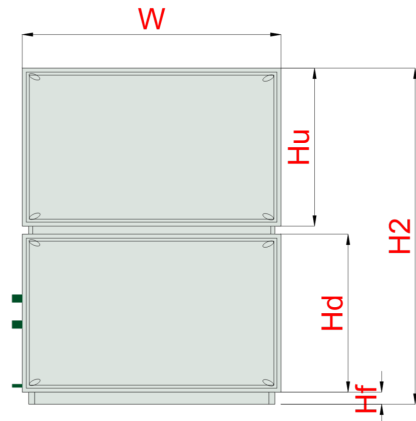


Komentarz 1:

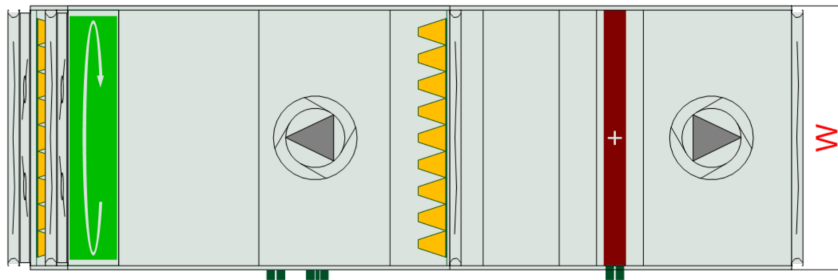
Widok lewy



Widok prawy



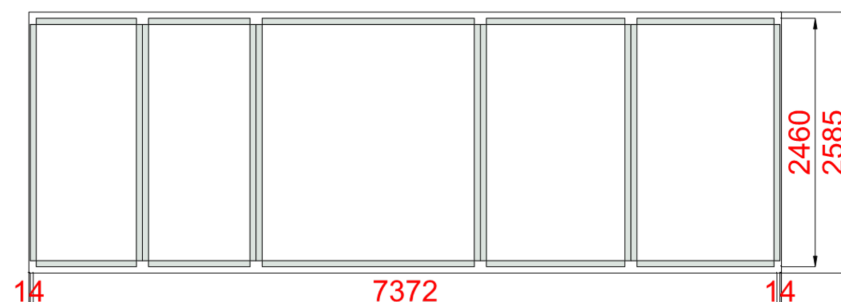
Widok Górny



Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20

Rzut ramy z góry, w świetle obudowy centrali



#### Wymiary [mm]

Wlot powietrza nawiew FF	2445x1436	Lt 7460	Hi 1496	Wi 2505
Wylot powietrza nawiew FF	2445x1436	LtA 7790	H 1696	W 2585
		L1 7460	H2 3352	
Wlot powietrza wywiew FF	2445x1436	L2 3744	Hf 120	
Wylot powietrza wywiew FF	2445x1436	L21 366		
		L22 3350		

#### Cechy urządzenia

Konstrukcja wykonana z paneli PUR (40mm) uformowanych do profilu typu "C"

Wytrzymałość mechaniczna obudowy -1000 Pa ÷ 1000 Pa < 2mm (D1 - PN EN 1886: 2008)

Szczelność obudowy: (MB): (-400) Pa - 0,05 l/sm<sup>2</sup> (L1 - EN 1886:2007), (+700) Pa - 0,13 l/sm<sup>2</sup> (L1 - PN-EN 1886:2008); (RU): -400 Pa - 0,09 l/sm<sup>2</sup> (L1 - PN-EN 1886:2008), +400 Pa - 0,93 l/sm<sup>2</sup> (L1 - EN 1886:2007)

Współczynnik przenikania ciepła dla obudowy K= 0,6 W/m<sup>2</sup>K (T2 - PN EN 1886: 2008),

Współczynnik mostków ciepła - Kb =0,52 (TB3 - PN EN 1886: 2008)

#### Warunki projektowe

Referencyjne ciśnienie atmosferyczne 101325 Pa

Powietrze zewnętrzne

	DBT	RH	DA
Lato	32,0 °C	45 %	1,1472 kg/m <sup>3</sup>
Zima	-20,0 °C	80 %	1,3935 kg/m <sup>3</sup>

Referencyjna temperatura powietrza zewnętrznego -20,0 °C

Powietrze wywiewane

	DBT	RH	DA
	27,0 °C	45 %	1,1686 kg/m <sup>3</sup>
	20,0 °C	40 %	1,1995 kg/m <sup>3</sup>

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20

## Nawiew

### Krótki filtr kieszeniowy

Typ F7/300.Bag.Int.Sld

ePM2,5 65% (ISO16890) - EFF CLASS Bag[8.0]/300  
 E

Klasa Energochłonności Filtra

E

#### Praca zimą

Średni spadek ciśnienia	108 Pa
Wstępny spadek ciśnienia	15 Pa
Końcowy spadek ciśnienia	200 Pa
Prędkość powietrza	0,89 m/s

#### Praca latem

Średni spadek ciśnienia	109 Pa
Wstępny spadek ciśnienia	17 Pa
Końcowy spadek ciśnienia	200 Pa
Prędkość powietrza	0,87 m/s

### Regenerator obrotowy

Typ RRG VVS300 HGR

R2K5\_HGR

#### Praca zimą

##### Nawiew

Powietrze wlotowe DBT / RH	-20,0 °C / 80 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	6,9 °C / 55 %
Prędkość powietrza	1,34 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	57 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,3935 kg/m <sup>3</sup>
Przeptyw objętościowy	10340,84 m <sup>3</sup> /h
Moc odzysku energii Jawna / Całkowita Sensible / Total	108,6 kW / 137,1 kW
Sprawność rzeczywista / przepływ zbalansowany Real / BalancedFlow	67 % / 82 %
Sprawność sucha zimą	82 %

#### Praca zimą

##### Wywiew

Powietrze wlotowe DBT / RH	20,0 °C / 40 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	-13,3 °C / 95 %
Prędkość powietrza	1,18 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	56 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1995 kg/m <sup>3</sup>
Przeptyw objętościowy	9113,00 m <sup>3</sup> /h
Bajpas Odzysku	Nie
Przepustnica Pow.	Nie
Regenerator Obrotowy	Max nieuszczelnność 3%

#### Praca latem

##### Nawiew

Powietrze wlotowe DBT / RH	32,0 °C / 45 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	28,7 °C / 51 %
Prędkość powietrza	1,59 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	78 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1472 kg/m <sup>3</sup>
Przeptyw objętościowy	12237,70 m <sup>3</sup> /h
Moc odzysku energii Jawna / Całkowita Sensible / Total	13,4 kW / 21,4 kW
Sprawność rzeczywista / przepływ zbalansowany Real	67 %

#### Praca latem

##### Wywiew

Powietrze wlotowe DBT / RH	27,0 °C / 45 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	31,4 °C / 39 %
Prędkość powietrza	1,18 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	57 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1686 kg/m <sup>3</sup>
Przeptyw objętościowy	9113,00 m <sup>3</sup> /h
Eco Design Class	Eco Design
Napięcie nominalne	230 V/1 ph/50 Hz

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20

 Komora mieszania

Komora mieszania

**Praca zimą**

Recyrkulacja	59 %
Wlot nawiewu	6,9 °C/55 %
Wlot wywiewu DBT/RH	20,0 °C/40 %
Wylot nawiewu DBT/RH	14,6 °C/47 %
Jawna moc odzysku	76,4 kW

**Praca latem**

Recyrkulacja	59 %
Wlot nawiewu	28,7 °C/51 %
Wlot wywiewu DBT/RH	27,0 °C/45 %
Wylot nawiewu DBT/RH	27,7 °C/48 %
Jawna moc odzysku	9,6 kW

 Nagrzewnica wodna

<b>Typ</b> WCL VVS300 2R DT SH.St.Std	<b>Ilość rzędów</b> 2	<b>Przyłącze Zasilanie/Powrót:</b> 3"/3"
Standard Circuits	25,69 [dm <sup>3</sup> ]	WCL VVS300 SH.St.Std

Czynnik	Water
Zawartość glikolu	0,00 %

Maksymalne ciśnienie robocze	16 bar
Maksymalna temperatura czynnika	160,0 °C

**Praca zimą**

Powietrze wlotowe DBT / RH	14,6 °C / 47 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	22,0 °C / 29 %
Prędkość powietrza	2,47 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	48 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,2227 kg/m <sup>3</sup>
Przepływ objętościowy	28745,39 m <sup>3</sup> /h
Całkowita moc grzewcza	73,0 kW
Temperatura czynnika	90,0 °C/65,0 °C
Przepływ czynnika	2,51 m <sup>3</sup> /h
Spadek ciśnienia czynnika	0,39 kPa

**Praca latem**

Powietrze wlotowe DBT / RH	27,7 °C / 48 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	27,7 °C / 48 %
Prędkość powietrza	2,47 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	48 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1652 kg/m <sup>3</sup>
Przepływ objętościowy	29385,23 m <sup>3</sup> /h
Całkowita moc grzewcza	0,0 kW
Temperatura czynnika	90,0 °C/65,0 °C
Przepływ czynnika	0,00 m <sup>3</sup> /h
Spadek ciśnienia czynnika	0,00 kPa



Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20

**Chłodnica wodna**

Typ WCL VVS300 6R DT SH.St.St.Std	Ilość rzędów 6	Przyłącze Zasilanie/Powrót: 3"/3"	
Standard Circuits	77,07 [dm <sup>3</sup> ]	WCL VVS300 SH.St.St.Std	
Czynnik	Water	Maksymalne ciśnienie robocze	16 bar
Zawartość glikolu	0,00 %	Maksymalna temperatura robocza	160,0 °C
<b>Praca zimą</b>		<b>Praca latem</b>	
Powietrze wlotowe DBT / RH	22,0 °C / 29 %	Powietrze wlotowe DBT / RH	27,7 °C / 48 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	22,0 °C / 29 %	Powietrze wylotowe DBT / RH	10,0 °C / 100 %
Prędkość powietrza	2,32 m/s	Prędkość powietrza	2,32 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	169 Pa	Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet / Dry	169 Pa / 114 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa	Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1921 kg/m <sup>3</sup>	Gęstość powietrza	1,1652 kg/m <sup>3</sup>
Przepływ objętościowy	29482,24 m <sup>3</sup> /h	Przepływ objętościowy	29385,23 m <sup>3</sup> /h
Moc chłodnicza: Jawna/Całkowita	0,0 kW/0,0 kW	Moc chłodnicza: Jawna/Całkowita	172,5 kW/255,0 kW
Temperatura czynnika: wlot/wylot	6,0 °C/11,0 °C	Temperatura czynnika: wlot/wylot	6,0 °C/11,0 °C
Przepływ czynnika	0,00 m <sup>3</sup> /h	Przepływ czynnika	43,69 m <sup>3</sup> /h
Spadek ciśnienia czynnika	0,00 kPa	Spadek ciśnienia czynnika	37,59 kPa

**Pusta sekcja**

Typ EMP.SEC VVS300 Standard

Praca zimą		Praca latem	
Prędkość powietrza	2,18 m/s	Prędkość powietrza	2,04 m/s

**Pusta sekcja**

Typ EMP.SEC VVS300 Standard

Praca zimą		Praca latem	
Prędkość powietrza	2,18 m/s	Prędkość powietrza	2,04 m/s

**Pusta sekcja**

Typ EMP.SEC VVS300 Medium

Praca zimą		Praca latem	
Prędkość powietrza	2,18 m/s	Prędkość powietrza	2,04 m/s

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20

### + Nagrzewnica wodna

Typ WCL VVS300 1R DT SH.St.St.Std	Ilość rzędów 1	Przyłącze Zasilanie/Powrót: 3"/3"	
Standard Circuits	19,44 [dm <sup>3</sup> ]	WCL VVS300 SH.St.St.Std	
Czynnik	Water	Maksymalne ciśnienie robocze	16 bar
Zawartość glikolu	0,00 %	Maksymalna temperatura czynnika	160,0 °C
<b>Praca zimą</b>		<b>Praca latem</b>	
Powietrze wlotowe DBT / RH	22,0 °C / 29 %	Powietrze wlotowe DBT / RH	10,0 °C / 100 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	22,0 °C / 29 %	Powietrze wylotowe DBT / RH	18,0 °C / 59 %
Prędkość powietrza	2,27 m/s	Prędkość powietrza	2,27 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	22 Pa	Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	22 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa	Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1921 kg/m <sup>3</sup>	Gęstość powietrza	1,2406 kg/m <sup>3</sup>
Przepływ objętościowy	29482,24 m <sup>3</sup> /h	Przepływ objętościowy	27601,32 m <sup>3</sup> /h
Całkowita moc grzewcza	0,0 kW	Całkowita moc grzewcza	77,6 kW
Temperatura czynnika	60,0 °C/33,0 °C	Temperatura czynnika	60,0 °C/33,0 °C
Przepływ czynnika	0,00 m <sup>3</sup> /h	Przepływ czynnika	2,48 m <sup>3</sup> /h
Spadek ciśnienia czynnika	0,00 kPa	Spadek ciśnienia czynnika	0,93 kPa

### ▶ Wentylator Plug

#### Sekcja wentylatora PLUG\_DD\_630\_11,00\_4

Zespół wentylatorowy	Wentylator główny	Ilość w sekcji	x 2
Standard montażu zespołu wentylatora	FLX1 (Uszczelka)	Standard powietrza	Obliczenia wykonano dla rzeczywistej gęstości powietrza

Parametry wentylatora wyliczone dla powietrza wilgotnego

Parametry wentylatora uwzględniają fakt jego zabudowy w centrali

#### Wentylator PLUG\_VS\_630\_AF\_Px 2

Całk. ciśnienie statyczne	1312 Pa	Sprawność wirnika: Statyczna / Całkowita	71 %/76 %
Ciśnienie dynamiczne	80 Pa	Moc na wale	7,54 kW x 2
Ciśnienie dyspozycyjne	900 Pa	Obroty robocze	1764 1/min
Ciśnienie Całkowite	1392 Pa	Standard Podłączenia Wentylatora	FLX1 (Uszczelka)

#### Silnik AC\_IE2\_F\_160M\_IMB3\_4p\_11\_50x 2

FLA	47,3 A	MCA	59,1 A
MCB	63,0 A		
Zabudowa silnika	IMB3	Prąd nominalny	21,0 A x 2
Wielkość fizyczna / IEC	160M	Obroty nominalne	1470 1/min
Napięcie Robocze	400 V/3 ph	Moc nominalna	11,00 kW x 2
Napięcie Znamionowe Silnika	400 V/3 ph/50 Hz	Wersja Silnika	Standard

#### Podłączenie zasilania



**Dane techniczne dla pozycji 1**

**Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20**

Resp_FanSection_Vfd_FLA_Name	47,3 A	Resp_FanSection_Vfd_MCA_Name	59,1 A
Resp_FanSection_Vfd_MCB_Name	63,0 A		
Regulator silnika		Punkt przyłączeniowy	Nie uwzględniona w doborze
Ilość regulatorów silnika w sekcji	2	Napięcie zasilania regulatora silnika	400/3/50 V/ph/Hz
Ustawienie regulatora silnika	60 Hz	Moc nominalna regulatora silnika	11,00 kW x 2
Regulator silnika w doborze	Uwzględniono	VFD HMI	Nie
Opcjonalna zabudowa regulatora silnika	Nie	Karta ModBus do 1f VFD	Nie
<b>Praca zimą</b>		<b>Praca latem</b>	
Pobór mocy elektrycznej dla filtrów średniozabrudzonych	17,46 kW	Pobór mocy elektrycznej dla filtrów średniozabrudzonych	17,06 kW
Pobór mocy elektrycznej dla filtrów czystych	16,26 kW	Pobór mocy elektrycznej dla filtrów czystych	15,91 kW
SFP dla filtrów czystych	1,99 kW/m <sup>3</sup> /s	SFP dla filtrów czystych	2,02 kW/m <sup>3</sup> /s
Ciśnienie powietrza	101325 Pa	Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1921 kg/m <sup>3</sup>	Gęstość powietrza	1,2065 kg/m <sup>3</sup>
Przepływ objętościowy	29482,24 m <sup>3</sup> /h	Przepływ objętościowy	28381,15 m <sup>3</sup> /h

**Dane akustyczne**

Poziom mocy akustycznej [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lw [dB(A)]
Wlot	[dB(A)]	0,0	51,4	63,8	68,9	65,6	60,3	45,0	38,5	71,8
Wylot	[dB(A)]	0,0	60,4	73,7	79,7	80,0	78,3	73,8	68,2	85,0
Otoczenie	[dB(A)]	0,0	48,4	67,7	68,7	68,0	64,3	41,8	27,2	73,5

Poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lp [dB(A)]
	[dB(A)]	0,0	41,4	60,7	61,7	61,0	57,3	34,8	20,2	66,5

**Wywiew**

**Krótki filtr kieszeniowy**

Typ M5/300.Bag.Int.Sld

ePM10 50% - ISO 16890 - EFF CLASS Bag[7.0]/300

E

Klasa Energochłonności Filtra E

**Praca zimą**

Średni spadek ciśnienia	132 Pa
Wstępny spadek ciśnienia	64 Pa
Końcowy spadek ciśnienia	200 Pa
Prędkość powietrza	1,95 m/s

**Praca latem**

Średni spadek ciśnienia	131 Pa
Wstępny spadek ciśnienia	62 Pa
Końcowy spadek ciśnienia	200 Pa
Prędkość powietrza	1,90 m/s

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20

**Wentylator Plug**

**Sekcja wentylatora PLUG\_DD\_630\_5,50\_4**

Zespół wentylatorowy	Wentylator główny	Ilość w sekcji	x 2
Standard montażu zespołu wentylatora	FLX1 (Uszczelka)	Standard powietrza	Obliczenia wykonano dla rzeczywistej gęstości powietrza

Parametry wentylatora wyliczone dla powietrza wilgotnego

Parametry wentylatora uwzględniają fakt jego zabudowy w centrali

**Wentylator PLUG\_VS\_630\_AF\_Px 2**

Całk. ciśnienie statyczne	888 Pa	Sprawność wirnika: Statyczna / Całkowita	71 %/76 %
Ciśnienie dynamiczne	64 Pa	Moc na wale	4,60 kW x 2
Ciśnienie dyspozycyjne	700 Pa	Obroty robocze	1501 1/min
Ciśnienie Całkowite	952 Pa	Standard Podłączenia Wentylatora	FLX1 (Uszczelka)

**Silnik AC\_IE2\_F\_132S\_IMB3\_4p\_5.5\_50x 2**

FLA	23,6 A	MCA	29,6 A
MCB	32,0 A		
Zabudowa silnika	IMB3	Prąd nominalny	11,4 A x 2
Wielkość fizyczna / IEC	132S	Obroty nominalne	1465 1/min
Napięcie Robocze	400 V/3 ph	Moc nominalna	5,50 kW x 2
Napięcie Znamionowe Silnika	400 V/3 ph/50 Hz	Wersja Silnika	Standard

**Podłączenie zasilania**

Resp_FanSection_Vfd_FLA_Name	23,6 A	Resp_FanSection_Vfd_MCA_Name	29,6 A
Resp_FanSection_Vfd_MCB_Name	32,0 A		
Regulator silnika		Punkt przyłączeniowy	Nie uwzględniona w doborze
Ilość regulatorów silnika w sekcji	2	Napięcie zasilania regulatora silnika	400/3/50 V/ph/Hz
Ustawienie regulatora silnika	51 Hz	Moc nominalna regulatora silnika	5,50 kW x 2
Regulator silnika w doborze	Uwzględniono	VFD HMI	Nie
Opcjonalna zabudowa regulatora silnika	Nie	Karta ModBus do 1f VFD	Nie
<b>Praca zimą</b>		<b>Praca latem</b>	
Pobór mocy elektrycznej dla filtrów średniozabrudzonych	10,89 kW	Pobór mocy elektrycznej dla filtrów średniozabrudzonych	10,89 kW
Pobór mocy elektrycznej dla filtrów czystych	10,10 kW	Pobór mocy elektrycznej dla filtrów czystych	10,09 kW
SFP dla filtrów czystych	1,38 kW/m³/s	SFP dla filtrów czystych	1,38 kW/m³/s
Ciśnienie powietrza	101325 Pa	Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1995 kg/m³	Gęstość powietrza	1,1686 kg/m³
Przepływ objętościowy	26400,00 m³/h	Przepływ objętościowy	26400,00 m³/h

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20

**Komora mieszania**

**Komora mieszania**

**Praca zimą**

Recyrkulacja	59 %
Wlot nawiewu	0,0 °C/0 %
Wlot wywiewu DBT/RH	0,0 °C/0 %
Wylot nawiewu DBT/RH	0,0 °C/0 %
Jawna moc odzysku	0,0 kW

**Praca latem**

Recyrkulacja	59 %
Wlot nawiewu	0,0 °C/0 %
Wlot wywiewu DBT/RH	0,0 °C/0 %
Wylot nawiewu DBT/RH	0,0 °C/0 %
Jawna moc odzysku	0,0 kW

**Dane akustyczne**

Poziom mocy akustycznej [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lw [dB(A)]
Wlot	[dB(A)]	0,0	52,6	66,0	71,0	70,4	67,0	60,6	54,1	75,4
Wylot	[dB(A)]	0,0	57,1	70,5	76,4	76,7	75,1	70,5	64,9	81,7
Otoczenie	[dB(A)]	0,0	45,1	64,5	65,4	64,7	61,1	38,5	23,9	70,3

Poziom ciśnienia akustycznego w odł. 1m [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lp [dB(A)]
	[dB(A)]	0,0	38,1	57,5	58,4	57,7	54,1	31,5	16,9	63,3

**Akcesoria otworów wlotowych i wylotowych**

**Nawiew**

**Wywiew**

Tryb doboru automatyki: Brak automatyki

Otwory wlotu i wylotu powietrza	Nawiew	Wywiew
Wlot powietrza	Frontowy 2445x1436	Frontowy 2445x1436
Wylot powietrza	Frontowy 2445x1436	Frontowy 2445x1436
Przepustnica powietrza	Nawiew	Wywiew
Wlot powietrza	Tak	Nie
Wylot powietrza	Nie	Tak
Połączenia elastyczne	Nawiew	Wywiew
Wlot powietrza	Tak	Tak
Wylot powietrza	Tak	Tak

**Automatyka**

Kod Funkcyjny

AR|0|1|0|1|1|1|0|6|3|0|0|0|0|0|1

**Dane do Rozporządzenia KE 1253/2014**

L.P.	Parametr	Jednostka	Wartość
1	Nazwa producenta		VTS sp. z o.o.
2	Identyfikator produktu		VVS300-F-R-M-H-C-E-E-E-H-V
3	Deklarowany typ		SWNM - DSW
4	Rodzaj zainstalowanego napędu		Układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora
5	Rodzaj układu odzysku ciepła		Inny
6	Sprawność cieplna odzysku ciepła	%	82,00



Dane techniczne dla pozycji 1

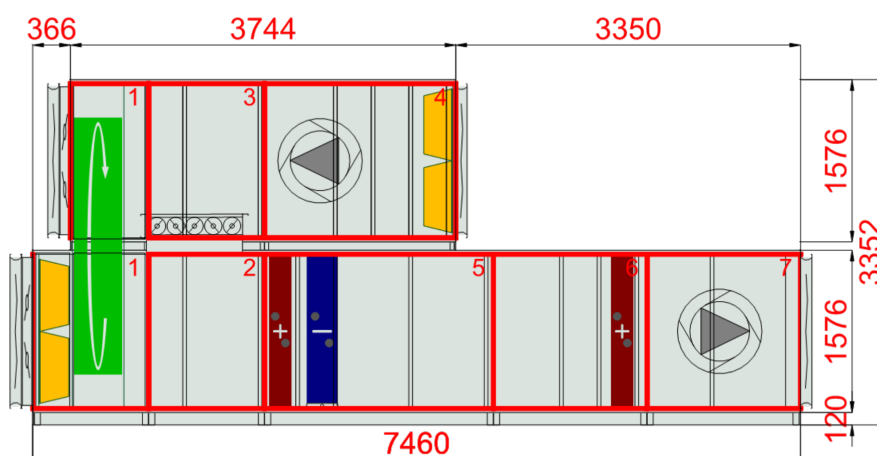
Numer oferty 2711/LIVE.EUR/TK/2020-20

7	Znamionowe natężenie przepływu w SWNM		8,14 / 7,33
8	Efektywny pobór mocy	kW	17,46 / 10,89
9	Wewnętrzna Jednostkowa Moc Wentylatora JMWinT	w/m <sup>3</sup> /s	117,82 / 200,59
10	Prędkość Czołowa	m/s	2,26
11	Znamionowe ciśnienie zewnętrzne	Pa	900,00 / 700,00
12	Spadek ciśnienia wewnętrznego części pełniących funkcje wentylacyjne $\Delta p_{s,int}$	Pa	72,03 / 119,94
13	Spadek ciśnienia wewnętrznego części nie pełniących funkcje wentylacyjne $\Delta p_{s,add}$	Pa	339,73 / 68,02
14	Sprawność statyczna wentylatorów wykorzystywanych zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 327/2011	%	63,20 / 63,20
15	Deklarowany maksymalny stopień zewnętrznych przecieków powietrza	%	0,01 / 0,01
16	Efektywność energetyczna filtrów (rodzaj/klasa/roczne zużycie energii)		Bag / F7 / - / Bag / M5 / -
17	Opis mechanizmu wizualnego ostrzegania o konieczności wymiany filtra w SWNM		Obsługiwany przez system automatyki
18	Poziom mocy akustycznej emitowanej przezobudowę LWA	dB	78
19	Adres strony internetowej zawierającej instrukcję demontażu		<a href="http://www.vtsgroup.com">http://www.vtsgroup.com</a>
20	Zgodność z Ecodesign		Tak (2018 +)

Sekcje do transportu

Sekcje transportowe	Masa [Kg]	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Wysokość [mm]
1	903	1126	2585	3352
2	167	1126	2585	1696
3	179	1126	2585	1656
4	585	1858	2585	1656
5	630	2224	2585	1696
6	305	1492	2585	1696
7	567	1492	2585	1696

Wymiary transportowe sekcji



Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20

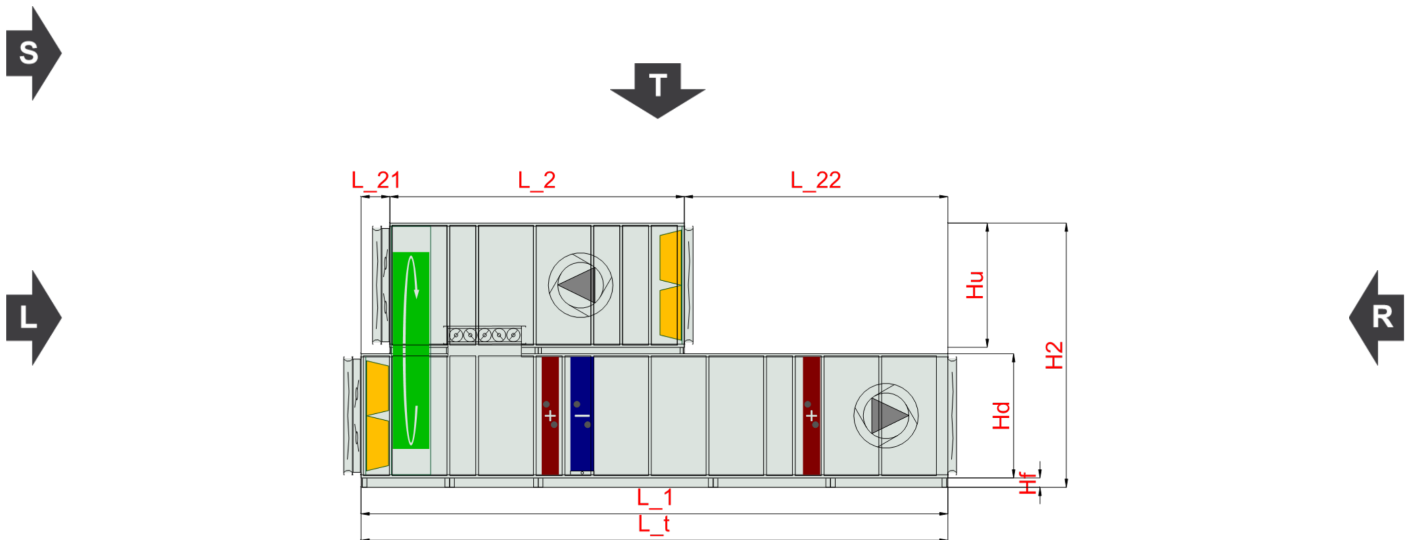
Nazwa projektu Teatr Narodowy 2020

<b>Typ</b>	RecoveryRotaryVertical
<b>Aplikacja</b>	Wewnętrzny
<b>Oznaczenie projektowe</b>	VVS300 - bez automatyki
<b>Rozmiar</b>	VVS300
<b>Zestaw</b>	VVS300-R- FRMHCEEEHV/VVS300-L- FVMR_cd
<b>Grubość izolacji</b>	40 mm
<b>Izolacja</b>	Pianka poliuretanowa
<b>Masa zestawu (+/- 10%)*</b>	3348 Kg

<b>Wydajność nawiewu</b>	29300,00 m <sup>3</sup> /h
<b>Ciśnienie dyspozycyjne</b>	900 Pa
<b>Wydajność wywiewu</b>	26400,00 m <sup>3</sup> /h
<b>Ciśnienie dyspozycyjne</b>	700 Pa
<b>SFP Zimą (EN 13779)</b>	3,67 kW/m <sup>3</sup> /s
<b>SFP Latem (EN 13779)</b>	3,69 kW/m <sup>3</sup> /s
<b>Ecodesign</b>	Tak (2018 +)
<b>Klasa efektywności energetycznej</b>	B 2016

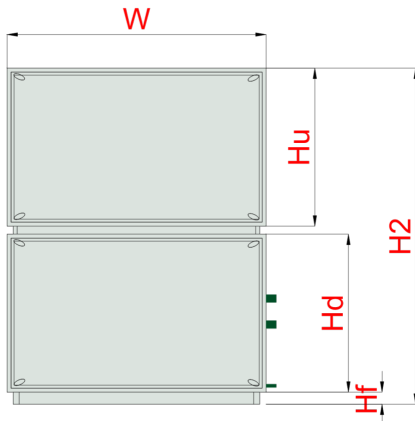


Widok Paneli Inspekcyjnych

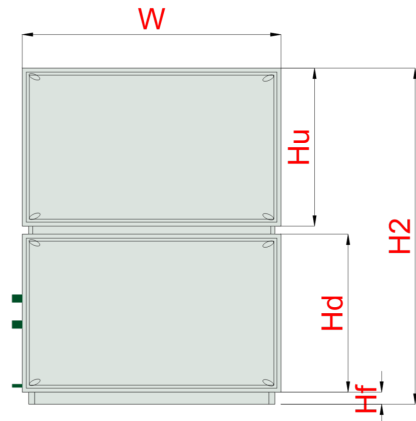


Komentarz 1:

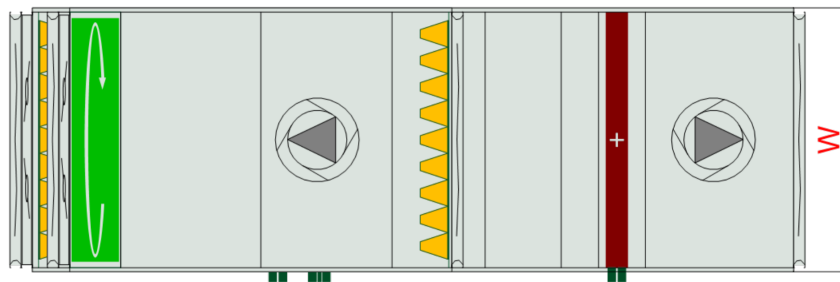
Widok lewy



Widok prawy



Widok Górny

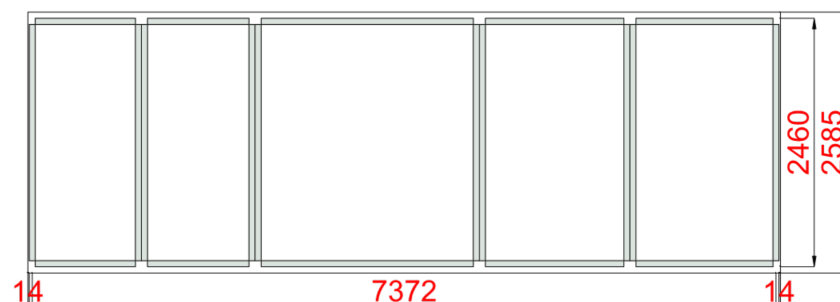




Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20

Rzut ramy z góry, w świetle obudowy centrali



#### Wymiary [mm]

Wlot powietrza nawiew FF	2445x1436	Lt 7460	Hi 1496	Wi 2505
Wylot powietrza nawiew FF	2445x1436	LtA 7790	H 1696	W 2585
		L1 7460	H2 3352	
Wlot powietrza wywiew FF	2445x1436	L2 3744	Hf 120	
Wylot powietrza wywiew FF	2445x1436	L21 366		
		L22 3350		

#### Cechy urządzenia

Konstrukcja wykonana z paneli PUR (40mm) uformowanych do profilu typu "C"

Wytrzymałość mechaniczna obudowy -1000 Pa ÷ 1000 Pa < 2mm (D1 - PN EN 1886: 2008)

Szczelność obudowy: (MB): (-400) Pa - 0,05 l/sm<sup>2</sup> (L1 - EN 1886:2007), (+700) Pa - 0,13 l/sm<sup>2</sup> (L1 - PN-EN 1886:2008); (RU): -400 Pa - 0,09 l/sm<sup>2</sup> (L1 - PN-EN 1886:2008), +400 Pa - 0,93 l/sm<sup>2</sup> (L1 - EN 1886:2007)

Współczynnik przenikania ciepła dla obudowy K= 0,6 W/m<sup>2</sup>K (T2 - PN EN 1886: 2008),

Współczynnik mostków ciepła - Kb =0,52 (TB3 - PN EN 1886: 2008)

#### Warunki projektowe

##### Referencyjne ciśnienie atmosferyczne 101325 Pa

	Powietrze zewnętrzne		
	DBT	RH	DA
Lato	32,0 °C	45 %	1,1472 kg/m <sup>3</sup>
Zima	-20,0 °C	80 %	1,3935 kg/m <sup>3</sup>

##### Referencyjna temperatura powietrza zewnętrznego -20,0 °C

	Powietrze wywiewane		
	DBT	RH	DA
	27,0 °C	45 %	1,1686 kg/m <sup>3</sup>
	20,0 °C	40 %	1,1995 kg/m <sup>3</sup>

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20

## Nawiew

### Krótki filtr kieszeniowy

Typ F7/300.Bag.Int.Sld

ePM2,5 65% (ISO16890) - EFF CLASS Bag[8.0]/300  
 E

Klasa Energochłonności Filtra E

#### Praca zimą

Średni spadek ciśnienia	145 Pa
Wstępny spadek ciśnienia	90 Pa
Końcowy spadek ciśnienia	200 Pa
Prędkość powietrza	2,17 m/s

#### Praca latem

Średni spadek ciśnienia	152 Pa
Wstępny spadek ciśnienia	104 Pa
Końcowy spadek ciśnienia	200 Pa
Prędkość powietrza	2,11 m/s

### Regenerator obrotowy

Typ RRG VVS300 HGR

R2K5\_HGR

#### Praca zimą

##### Nawiew

Powietrze wlotowe DBT / RH	-20,0 °C / 80 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	8,3 °C / 50 %
Prędkość powietrza	3,27 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	146 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,3935 kg/m³
Przepływ objętościowy	25221,57 m³/h
Moc odzysku energii Jawna / Całkowita Sensible / Total	278,4 kW / 348,9 kW
Sprawność rzeczywista / przepływ zbalansowany Real / BalancedFlow	71 % / 74 %
Sprawność sucha zimą	74 %

#### Praca zimą

##### Wywiew

Powietrze wlotowe DBT / RH	20,0 °C / 40 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	-9,1 °C / 95 %
Prędkość powietrza	3,42 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	170 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1995 kg/m³
Przepływ objętościowy	26400,00 m³/h
Bajpas Odzysku	Nie
Przepustnica Pow.	Nie
Regenerator Obrotowy	Max nieuszczelnność 3%

#### Praca latem

##### Nawiew

Powietrze wlotowe DBT / RH	32,0 °C / 45 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	28,5 °C / 53 %
Prędkość powietrza	3,87 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	198 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1472 kg/m³
Przepływ objętościowy	29848,06 m³/h
Moc odzysku energii Jawna / Całkowita Sensible / Total	34,6 kW / 46,2 kW
Sprawność rzeczywista / przepływ zbalansowany Real	71 %

#### Praca latem

##### Wywiew

Powietrze wlotowe DBT / RH	27,0 °C / 45 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	30,9 °C / 38 %
Prędkość powietrza	3,42 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	172 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1686 kg/m³
Przepływ objętościowy	26400,00 m³/h
Eco Design Class	Eco Design
Napięcie nominalne	230 V/1 ph/50 Hz

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20

 Komora mieszania

Komora mieszania

**Praca zimą**

Recyrkulacja	0 %
Wlot nawiewu	8,3 °C/50 %
Wlot wywiewu DBT/RH	20,0 °C/40 %
Wylot nawiewu DBT/RH	8,3 °C/50 %
Jawna moc odzysku	0,0 kW

**Praca latem**

Recyrkulacja	0 %
Wlot nawiewu	28,5 °C/53 %
Wlot wywiewu DBT/RH	27,0 °C/45 %
Wylot nawiewu DBT/RH	28,5 °C/53 %
Jawna moc odzysku	0,0 kW

 Nagrzewnica wodna

<b>Typ</b> WCL VVS300 2R DT SH.St.Std	<b>Ilość rzędów</b> 2	<b>Przyłącze Zasilanie/Powrót:</b> 3"/3"
Standard Circuits	25,69 [dm <sup>3</sup> ]	WCL VVS300 SH.St.Std

Czynnik	Water	Maksymalne ciśnienie robocze	16 bar
Zawartość glikolu	0,00 %	Maksymalna temperatura czynnika	160,0 °C
<b>Praca zimą</b>		<b>Praca latem</b>	
Powietrze wlotowe DBT / RH	8,3 °C / 50 %	Powietrze wlotowe DBT / RH	28,5 °C / 53 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	22,0 °C / 21 %	Powietrze wylotowe DBT / RH	28,5 °C / 53 %
Prędkość powietrza	2,42 m/s	Prędkość powietrza	2,42 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	47 Pa	Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	47 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa	Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,2514 kg/m <sup>3</sup>	Gęstość powietrza	1,1610 kg/m <sup>3</sup>
Przepływ objętościowy	28086,11 m <sup>3</sup> /h	Przepływ objętościowy	29492,55 m <sup>3</sup> /h
Całkowita moc grzewcza	135,7 kW	Całkowita moc grzewcza	0,0 kW
Temperatura czynnika	90,0 °C/65,0 °C	Temperatura czynnika	90,0 °C/65,0 °C
Przepływ czynnika	4,67 m <sup>3</sup> /h	Przepływ czynnika	0,00 m <sup>3</sup> /h
Spadek ciśnienia czynnika	0,79 kPa	Spadek ciśnienia czynnika	0,00 kPa

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20

**Chłodnica wodna**

Typ WCL VVS300 6R DT SH.St.St.Std	Ilość rzędów 6	Przyłącze Zasilanie/Powrót: 3"/3"	
Standard Circuits	77,07 [dm <sup>3</sup> ]	WCL VVS300 SH.St.St.Std	
Czynnik	Water	Maksymalne ciśnienie robocze	16 bar
Zawartość glikolu	0,00 %	Maksymalna temperatura robocza	160,0 °C
<b>Praca zimą</b>		<b>Praca latem</b>	
Powietrze wlotowe DBT / RH	22,0 °C / 21 %	Powietrze wlotowe DBT / RH	28,5 °C / 53 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	22,0 °C / 21 %	Powietrze wylotowe DBT / RH	10,0 °C / 100 %
Prędkość powietrza	2,33 m/s	Prędkość powietrza	2,33 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	171 Pa	Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet / Dry	171 Pa / 101 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa	Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1931 kg/m <sup>3</sup>	Gęstość powietrza	1,1610 kg/m <sup>3</sup>
Przepływ objętościowy	29457,47 m <sup>3</sup> /h	Przepływ objętościowy	29492,55 m <sup>3</sup> /h
Moc chłodnicza: Jawna/Całkowita	0,0 kW/0,0 kW	Moc chłodnicza: Jawna/Całkowita	180,6 kW/307,5 kW
Temperatura czynnika: wlot/wylot	6,0 °C/11,0 °C	Temperatura czynnika: wlot/wylot	6,0 °C/11,0 °C
Przepływ czynnika	0,00 m <sup>3</sup> /h	Przepływ czynnika	52,69 m <sup>3</sup> /h
Spadek ciśnienia czynnika	0,00 kPa	Spadek ciśnienia czynnika	52,74 kPa

**Pusta sekcja**

Typ EMP.SEC VVS300 Standard

Praca zimą		Praca latem	
Prędkość powietrza	2,18 m/s	Prędkość powietrza	2,04 m/s

**Pusta sekcja**

Typ EMP.SEC VVS300 Standard

Praca zimą		Praca latem	
Prędkość powietrza	2,18 m/s	Prędkość powietrza	2,04 m/s

**Pusta sekcja**

Typ EMP.SEC VVS300 Medium

Praca zimą		Praca latem	
Prędkość powietrza	2,18 m/s	Prędkość powietrza	2,04 m/s

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20

### + Nagrzewnica wodna

Typ WCL VVS300 1R DT SH.St.St.Std	Ilość rzędów 1	Przyłącze Zasilanie/Powrót: 3"/3"	
Standard Circuits	19,44 [dm <sup>3</sup> ]	WCL VVS300 SH.St.St.Std	
Czynnik	Water	Maksymalne ciśnienie robocze	16 bar
Zawartość glikolu	0,00 %	Maksymalna temperatura czynnika	160,0 °C
<b>Praca zimą</b>		<b>Praca latem</b>	
Powietrze wlotowe DBT / RH	22,0 °C / 21 %	Powietrze wlotowe DBT / RH	10,0 °C / 100 %
Powietrze wylotowe DBT / RH	22,0 °C / 21 %	Powietrze wylotowe DBT / RH	18,0 °C / 59 %
Prędkość powietrza	2,27 m/s	Prędkość powietrza	2,27 m/s
Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	22 Pa	Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet	22 Pa
Ciśnienie powietrza	101325 Pa	Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1931 kg/m <sup>3</sup>	Gęstość powietrza	1,2406 kg/m <sup>3</sup>
Przepływ objętościowy	29457,47 m <sup>3</sup> /h	Przepływ objętościowy	27601,32 m <sup>3</sup> /h
Całkowita moc grzewcza	0,0 kW	Całkowita moc grzewcza	77,6 kW
Temperatura czynnika	60,0 °C/33,0 °C	Temperatura czynnika	60,0 °C/33,0 °C
Przepływ czynnika	0,00 m <sup>3</sup> /h	Przepływ czynnika	2,48 m <sup>3</sup> /h
Spadek ciśnienia czynnika	0,00 kPa	Spadek ciśnienia czynnika	0,93 kPa

### ▶ Wentylator Plug

#### Sekcja wentylatora PLUG\_DD\_630\_11,00\_4

Zespół wentylatorowy	Wentylator główny	Ilość w sekcji	x 2
Standard montażu zespołu wentylatora	FLX1 (Uszczelka)	Standard powietrza	Obliczenia wykonano dla rzeczywistej gęstości powietrza

Parametry wentylatora wyliczone dla powietrza wilgotnego

Parametry wentylatora uwzględniają fakt jego zabudowy w centrali

#### Wentylator PLUG\_VS\_630\_AF\_Px 2

Całk. ciśnienie statyczne	1441 Pa	Sprawność wirnika: Statyczna / Całkowita	71 %/75 %
Ciśnienie dynamiczne	80 Pa	Moc na wale	8,26 kW x 2
Ciśnienie dyspozycyjne	900 Pa	Obroty robocze	1819 1/min
Ciśnienie Całkowite	1520 Pa	Standard Podłączenia Wentylatora	FLX1 (Uszczelka)

#### Silnik AC\_IE2\_F\_160M\_IMB3\_4p\_11\_50x 2

FLA	47,3 A	MCA	59,1 A
MCB	63,0 A		
Zabudowa silnika	IMB3	Prąd nominalny	21,0 A x 2
Wielkość fizyczna / IEC	160M	Obroty nominalne	1470 1/min
Napięcie Robocze	400 V/3 ph	Moc nominalna	11,00 kW x 2
Napięcie Znamionowe Silnika	400 V/3 ph/50 Hz	Wersja Silnika	Standard

#### Podłączenie zasilania



**Dane techniczne dla pozycji 1**

**Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20**

Resp_FanSection_Vfd_FLA_Name	47,3 A	Resp_FanSection_Vfd_MCA_Name	59,1 A
Resp_FanSection_Vfd_MCB_Name	63,0 A		
Regulator silnika		Punkt przyłączeniowy	Nie uwzględniona w doborze
Ilość regulatorów silnika w sekcji	2	Napięcie zasilania regulatora silnika	400/3/50 V/ph/Hz
Ustawienie regulatora silnika	62 Hz	Moc nominalna regulatora silnika	11,00 kW x 2
Regulator silnika w doborze	Uwzględniono	VFD HMI	Nie
Opcjonalna zabudowa regulatora silnika	Nie	Karta ModBus do 1f VFD	Nie
<b>Praca zimą</b>		<b>Praca latem</b>	
Pobór mocy elektrycznej dla filtrów średniozabrudzonych	19,14 kW	Pobór mocy elektrycznej dla filtrów średniozabrudzonych	19,19 kW
Pobór mocy elektrycznej dla filtrów czystych	18,42 kW	Pobór mocy elektrycznej dla filtrów czystych	18,57 kW
SFP dla filtrów czystych	2,25 kW/m <sup>3</sup> /s	SFP dla filtrów czystych	2,36 kW/m <sup>3</sup> /s
Ciśnienie powietrza	101325 Pa	Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1931 kg/m <sup>3</sup>	Gęstość powietrza	1,2065 kg/m <sup>3</sup>
Przepływ objętościowy	29457,47 m <sup>3</sup> /h	Przepływ objętościowy	28381,15 m <sup>3</sup> /h

**Dane akustyczne**

Poziom mocy akustycznej [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lw [dB(A)]
Wlot	[dB(A)]	0,0	52,0	64,5	69,5	66,2	61,0	45,6	39,1	72,4
Wylot	[dB(A)]	0,0	61,0	74,4	80,3	80,6	79,0	74,4	68,8	85,6
Otoczenie	[dB(A)]	0,0	49,0	68,4	69,3	68,6	65,0	42,4	27,8	74,1

Poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lp [dB(A)]
	[dB(A)]	0,0	42,0	61,4	62,3	61,6	58,0	35,4	20,8	67,1

**Wywiew**

**Krótki filtr kieszeniowy**

Typ M5/300.Bag.Int.Sld

ePM10 50% - ISO 16890 - EFF CLASS Bag[7.0]/300

E

Klasa Energochłonności Filtra E

**Praca zimą**

Średni spadek ciśnienia	132 Pa
Wstępny spadek ciśnienia	64 Pa
Końcowy spadek ciśnienia	200 Pa
Prędkość powietrza	1,95 m/s

**Praca latem**

Średni spadek ciśnienia	131 Pa
Wstępny spadek ciśnienia	62 Pa
Końcowy spadek ciśnienia	200 Pa
Prędkość powietrza	1,90 m/s

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20

**Wentylator Plug**

**Sekcja wentylatora PLUG\_DD\_630\_5,50\_4**

Zespół wentylatorowy	Wentylator główny	Ilość w sekcji	x 2
Standard montażu zespołu wentylatora	FLX1 (Uszczelka)	Standard powietrza	Obliczenia wykonano dla rzeczywistej gęstości powietrza

Parametry wentylatora wyliczone dla powietrza wilgotnego  
 Parametry wentylatora uwzględniają fakt jego zabudowy w centrali

**Wentylator PLUG\_VS\_630\_AF\_Px 2**

Całk. ciśnienie statyczne	1002 Pa	Sprawność wirnika: Statyczna / Całkowita	71 %/76 %
Ciśnienie dynamiczne	64 Pa	Moc na wale	5,16 kW x 2
Ciśnienie dyspozycyjne	700 Pa	Obroty robocze	1556 1/min
Ciśnienie Całkowite	1066 Pa	Standard Podłączenia Wentylatora	FLX1 (Uszczelka)

**Silnik AC\_IE2\_F\_132S\_IMB3\_4p\_5.5\_50x 2**

FLA	23,6 A	MCA	29,6 A
MCB	32,0 A		
Zabudowa silnika	IMB3	Prąd nominalny	11,4 A x 2
Wielkość fizyczna / IEC	132S	Obroty nominalne	1465 1/min
Napięcie Robocze	400 V/3 ph	Moc nominalna	5,50 kW x 2
Napięcie Znamionowe Silnika	400 V/3 ph/50 Hz	Wersja Silnika	Standard

**Podłączenie zasilania**

Resp_FanSection_Vfd_FLA_Name	23,6 A	Resp_FanSection_Vfd_MCA_Name	29,6 A
Resp_FanSection_Vfd_MCB_Name	32,0 A		
Regulator silnika		Punkt przyłączeniowy	Nie uwzględniona w doborze
Ilość regulatorów silnika w sekcji	2	Napięcie zasilania regulatora silnika	400/3/50 V/ph/Hz
Ustawienie regulatora silnika	53 Hz	Moc nominalna regulatora silnika	5,50 kW x 2
Regulator silnika w doborze	Uwzględniono	VFD HMI	Nie
Opcjonalna zabudowa regulatora silnika	Nie	Karta ModBus do 1f VFD	Nie
<b>Praca zimą</b>		<b>Praca latem</b>	
Pobór mocy elektrycznej dla filtrów średniozabrudzonych	12,23 kW	Pobór mocy elektrycznej dla filtrów średniozabrudzonych	12,25 kW
Pobór mocy elektrycznej dla filtrów czystych	11,43 kW	Pobór mocy elektrycznej dla filtrów czystych	11,43 kW
SFP dla filtrów czystych	1,56 kW/m³/s	SFP dla filtrów czystych	1,56 kW/m³/s
Ciśnienie powietrza	101325 Pa	Ciśnienie powietrza	101325 Pa
Gęstość powietrza	1,1995 kg/m³	Gęstość powietrza	1,1686 kg/m³
Przepływ objętościowy	26400,00 m³/h	Przepływ objętościowy	26400,00 m³/h

Dane techniczne dla pozycji 1

Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20

**Komora mieszania**

**Komora mieszania**

**Praca zimą**

Recyrkulacja	0 %
Wlot nawiewu	0,0 °C/0 %
Wlot wywiewu DBT/RH	0,0 °C/0 %
Wylot nawiewu DBT/RH	0,0 °C/0 %
Jawna moc odzysku	0,0 kW

**Praca latem**

Recyrkulacja	0 %
Wlot nawiewu	0,0 °C/0 %
Wlot wywiewu DBT/RH	0,0 °C/0 %
Wylot nawiewu DBT/RH	0,0 °C/0 %
Jawna moc odzysku	0,0 kW

**Dane akustyczne**

Poziom mocy akustycznej [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lw [dB(A)]
Wlot	[dB(A)]	0,0	53,4	66,7	71,8	71,2	67,7	61,4	54,9	76,1
Wylot	[dB(A)]	0,0	57,9	71,2	77,2	77,5	75,8	71,3	65,7	82,5
Otoczenie	[dB(A)]	0,0	45,9	65,2	66,2	65,5	61,8	39,3	24,7	71,0

Poziom ciśnienia akustycznego w odł. 1m [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lp [dB(A)]
	[dB(A)]	0,0	38,9	58,2	59,2	58,5	54,8	32,3	17,7	64,0

**Akcesoria otworów wlotowych i wylotowych**

**Nawiew**

**Wywiew**

Tryb doboru automatyki: Brak automatyki

Otwory wlotu i wylotu powietrza	Nawiew	Wywiew
Wlot powietrza	Frontowy 2445x1436	Frontowy 2445x1436
Wylot powietrza	Frontowy 2445x1436	Frontowy 2445x1436
Przepustnica powietrza	Nawiew	Wywiew
Wlot powietrza	Tak	Nie
Wylot powietrza	Nie	Tak
Połączenia elastyczne	Nawiew	Wywiew
Wlot powietrza	Tak	Tak
Wylot powietrza	Tak	Tak

**Automatyka**

Kod Funkcyjny

AR|0|1|0|1|1|1|0|6|3|0|0|0|0|0|1

**Dane do Rozporządzenia KE 1253/2014**

L.P.	Parametr	Jednostka	Wartość
1	Nazwa producenta		VTS sp. z o.o.
2	Identyfikator produktu		VVS300-F-R-M-H-C-E-E-E-H-V
3	Deklarowany typ		SWNM - DSW
4	Rodzaj zainstalowanego napędu		Układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora
5	Rodzaj układu odzysku ciepła		Inny
6	Sprawność cieplna odzysku ciepła	%	75,00





Dane techniczne dla pozycji 1

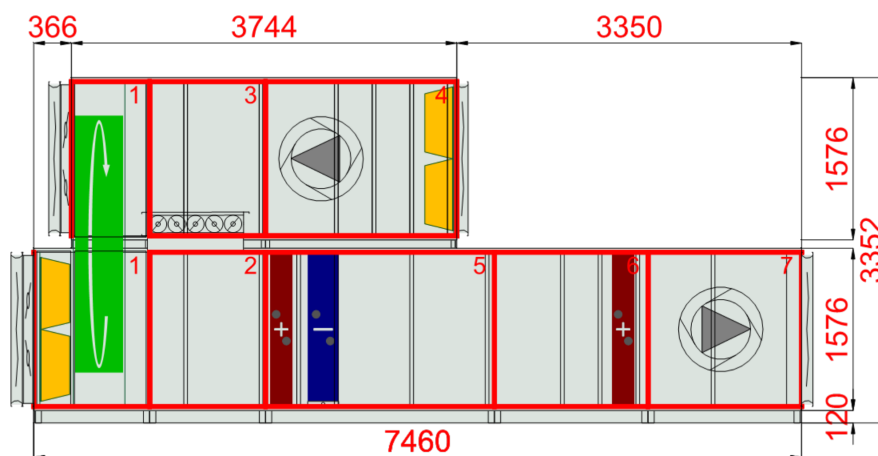
Numer oferty 271G/LIVE.EUR/TK/2020-20

7	Znamionowe natężenie przepływu w SWNM		8,14 / 7,33
8	Efektywny pobór mocy	kW	19,14 / 12,23
9	Wewnętrzna Jednostkowa Moc Wentylatora JMWinT	w/m <sup>3</sup> /s	386,15 / 389,66
10	Prędkość Czołowa	m/s	2,26
11	Znamionowe ciśnienie zewnętrzne	Pa	900,00 / 700,00
12	Spadek ciśnienia wewnętrznego części pełniących funkcje wentylacyjne $\Delta p_{s,int}$	Pa	236,53 / 234,07
13	Spadek ciśnienia wewnętrznego części nie pełniących funkcje wentylacyjne $\Delta p_{s,add}$	Pa	304,09 / 68,02
14	Sprawność statyczna wentylatorów wykorzystywanych zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 327/2011	%	63,20 / 63,20
15	Deklarowany maksymalny stopień zewnętrznych przecieków powietrza	%	0,01 / 0,01
16	Efektywność energetyczna filtrów (rodzaj/klasa/roczne zużycie energii)		Bag / F7 / - / Bag / M5 / -
17	Opis mechanizmu wizualnego ostrzegania o konieczności wymiany filtra w SWNM		Obsługiwany przez system automatyki
18	Poziom mocy akustycznej emitowanej przezobudowę LWA	dB	79
19	Adres strony internetowej zawierającej instrukcję demontażu		<a href="http://www.vtsgroup.com">http://www.vtsgroup.com</a>
20	Zgodność z Ecodesign		Tak (2018 +)

Sekcje do transportu

Sekcje transportowe	Masa [Kg]	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Wysokość [mm]
1	903	1126	2585	3352
2	167	1126	2585	1696
3	179	1126	2585	1656
4	585	1858	2585	1656
5	630	2224	2585	1696
6	305	1492	2585	1696
7	567	1492	2585	1696

Wymiary transportowe sekcji



**Project Information**

Project Number: SK200760005

Project Name: Teatr Narodowy

Project Date: 16/03/2020

Customer Name:

Customer Address:

Customer Purchase Order Number:

Location:

Engineer:

Agent (Salesperson): KMK KLIMA / Pawel Konieczny

Notes:

**Product and Option Schedule:**

		<b>Tag</b>	
<b>Air Conditions</b>		H-1(Hum-1)	
External	Temperature	10.5°C	
	R.H.	48%	
Mixed	Temperature	16.1°C	
	R.H.	44%	
Pre-Heat	Δ Temperature	5.9°C	
Entering	Temperature	22°C	
	R.H.	30%	
Leaving	Temperature	20°C	
	R.H.	40%	
Outdoor Air		Mechanical	
Mechanical	Total Air Flow	29299m <sup>3</sup> /hr	
	Outside Air	41%	
<b>Humidifier Selection</b>			
Calculated Load		29.79kg/hr	
Humidification Efficiency		22%	
Humidifier Model		SF SKVR65C1C	
Stage		1 Stage	
Power		0.49kW	
Voltage/Phase/Cycle		230/1/50hz	
Amperage		2.2A	
<b>Dispersion Selection</b>			
Dimensions Duct/AHU	Width	2445mm	
	Height	1436mm	
Droplet Separator		No	
Face Velocity		3.2m/s	
System Pressure Drop		42.59Pa	
Droplet Separator DP		0Pa	
Total Pressure Drop		42.59Pa	

## **Product Description:**

### **Standard Features:**

Supply an adiabatic type evaporative humidifier, Neptronic, model SKV. The metalwork of the evaporative humidifier shall be made of stainless steel. The SKV evaporative corrugated media is made of fiberglass material bounded with a special inorganic compound, which allows exceptional moisture absorption, ensuring continuous humidification and evaporative cooling even at high air velocity with no carry-over of water droplets into the airstream. The inorganic compound makes it hygienic, fire resistant and incombustible.

The evaporative module of the humidifier will be customized to the exact duct/AHU dimensions, to minimize needs of blanking plates, therefore ensuring a lower pressure drop across the media.

The SKV will have a water distribution system to ensure uniform delivery of the water across the evaporative media. Staging valves are incorporated to the distribution system, to offer up to 5 stages of distribution of water, providing very flexible and accurate control.

The evaporative humidifier is provided with the SKV controller, microprocessor based with a menu driven 128x64 LCD display, to automatically manage the humidification system. The SKV controller shall be configurable for modulating and on/off application. It is equipped with a real-time clock with a flexible scheduler. It will provide the capability of easily viewing and exporting a trending log and alarm log. The controller shall be upgradeable via a SD card. A single SKV controller can be used for master/slave configuration for up to 4 evaporative modules. The IP56 rated stainless steel enclosure of the controller is easily field connected to the panel of the evaporative module with a single 6 wires control cable.

The circulation water pump will be robust and capable of operating with any type of water, tap, RO or DI.

The system will include a Teflon coated stainless steel mass sensing probe to ensure proper water level control under varying water conditions. It will protect the pump from dry running and also reduce any risk of water overflow.

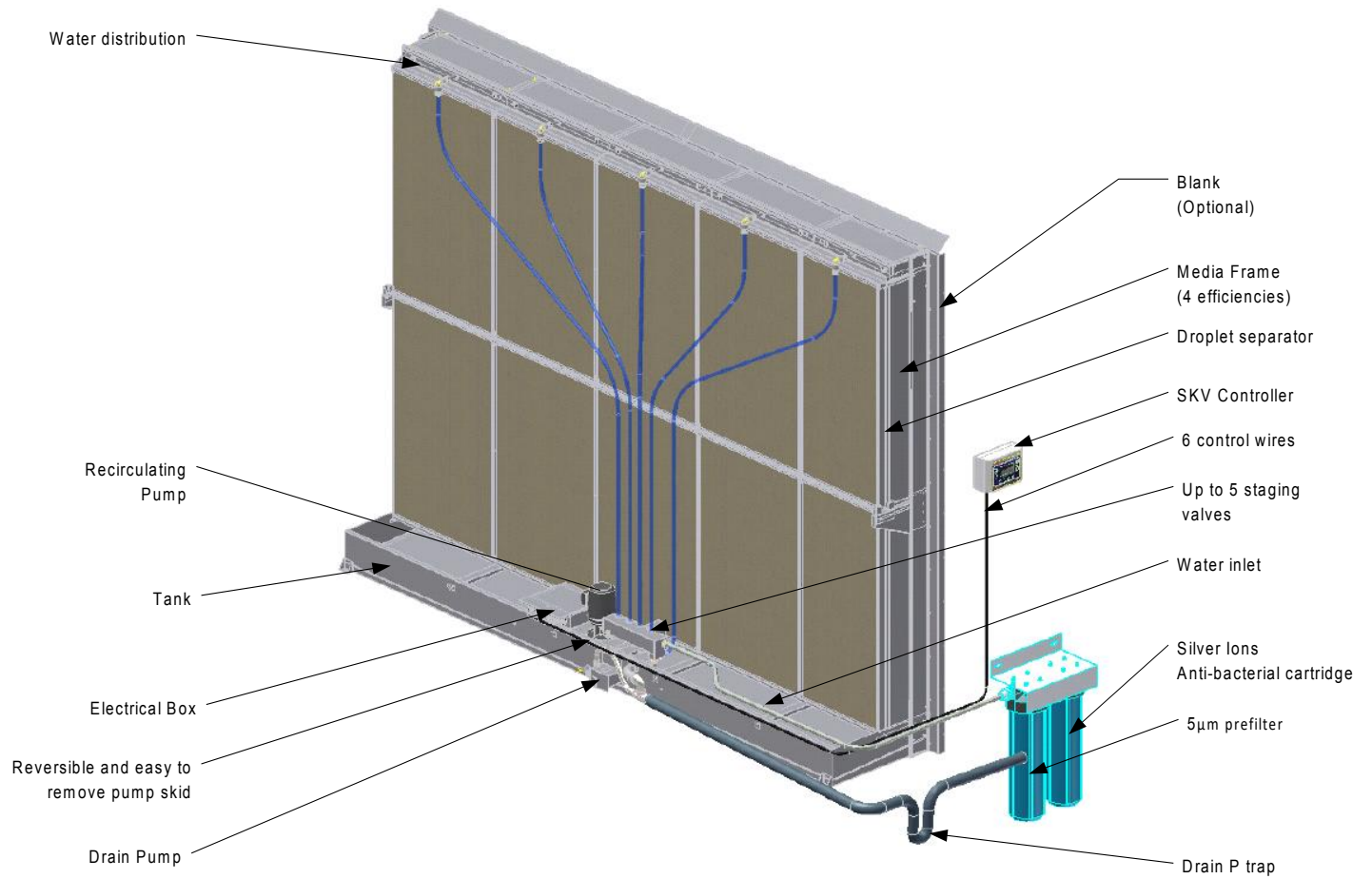
The humidifier will have a fast and reliable motorized drain pump to ensure hygiene control during operation and periods of low use.

The humidifier will incorporate a solenoid valve on the water inlet to ensure proper supply of the tank

The media panels are to be modular construction to facilitate easy removal and shall be reversible and cleanable.

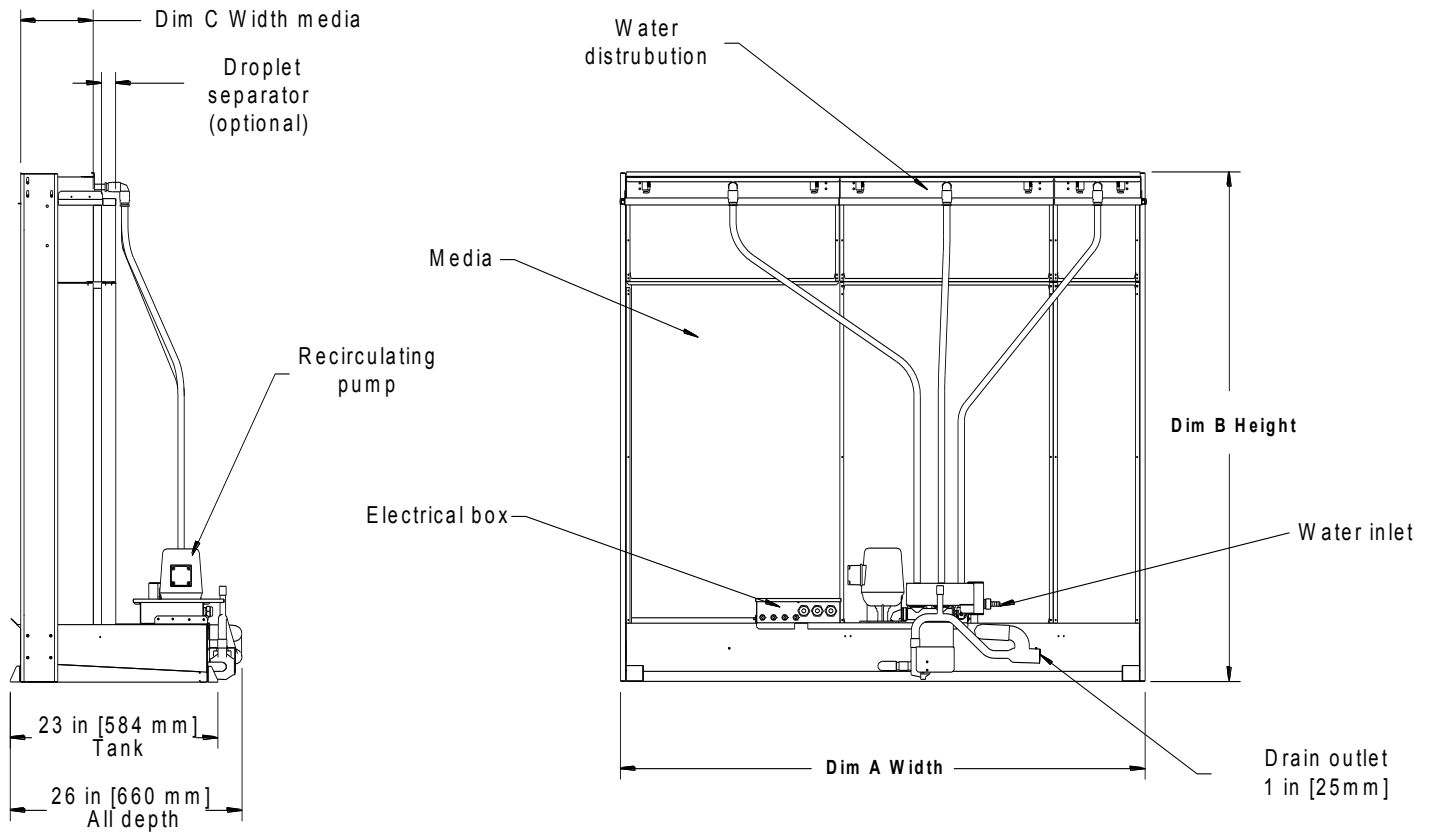
The water supply to the SKV humidifier shall be pretreated with a 5 micron pre-filter and anti-bacterial silver ions cartridge to prevent microbial growth.

**Technical Specification:**



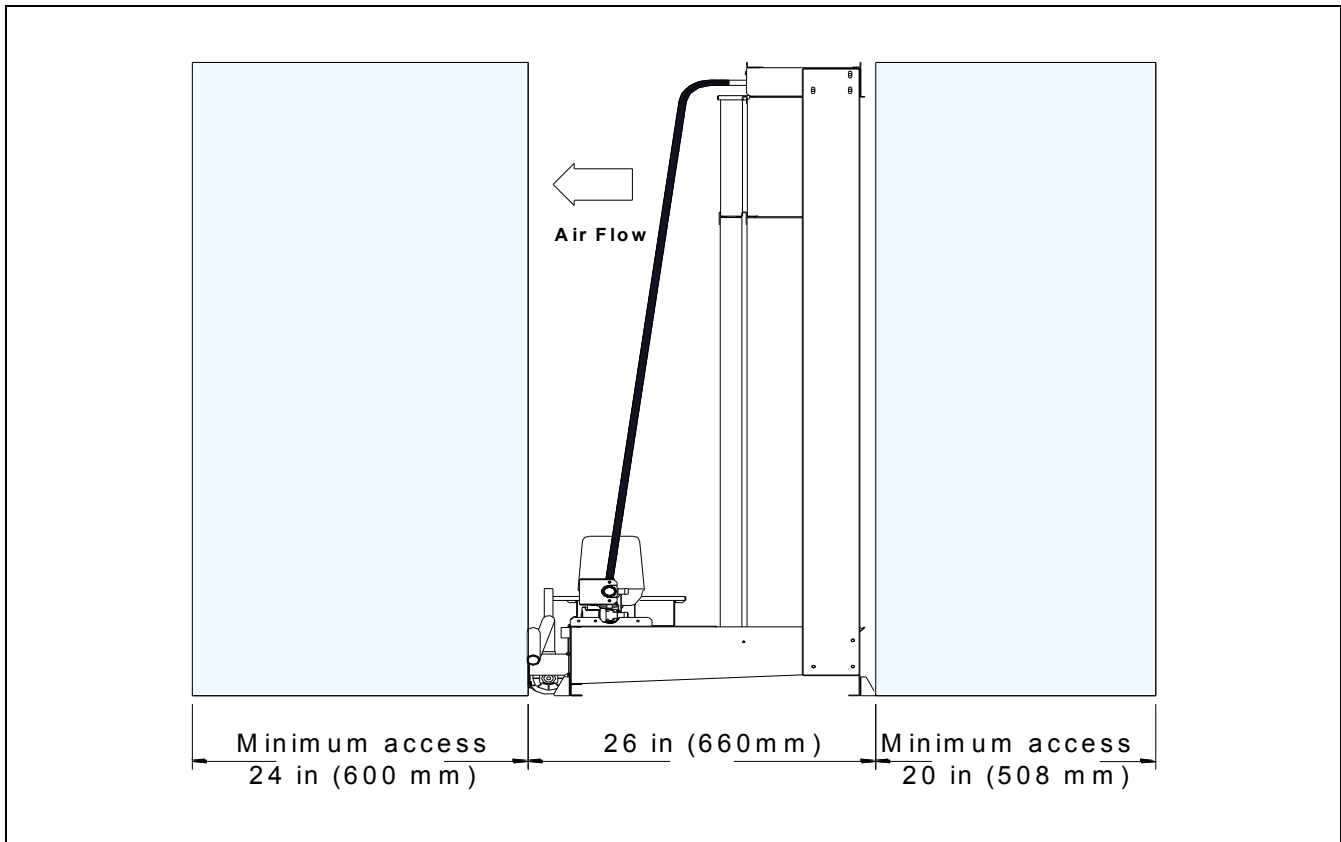
Tag	Model	Efficiency (maximum)	Pressure	Droplet Separator	Face Velocity
H-1	SF SKVR65C1C	65%	Negative	No	3.2m/s

**Dimensions and weights**



Tag	Model	Dimensions			Weight	
		A	B	C	Empty	With Water
H-1	SF SKVR65C1C	2345 mm	1386 mm	77 mm	400 kg	803 kg

**Evaporative Module Positioning and Mounting**



**Minimum Clearances**

Minimum clearances are :

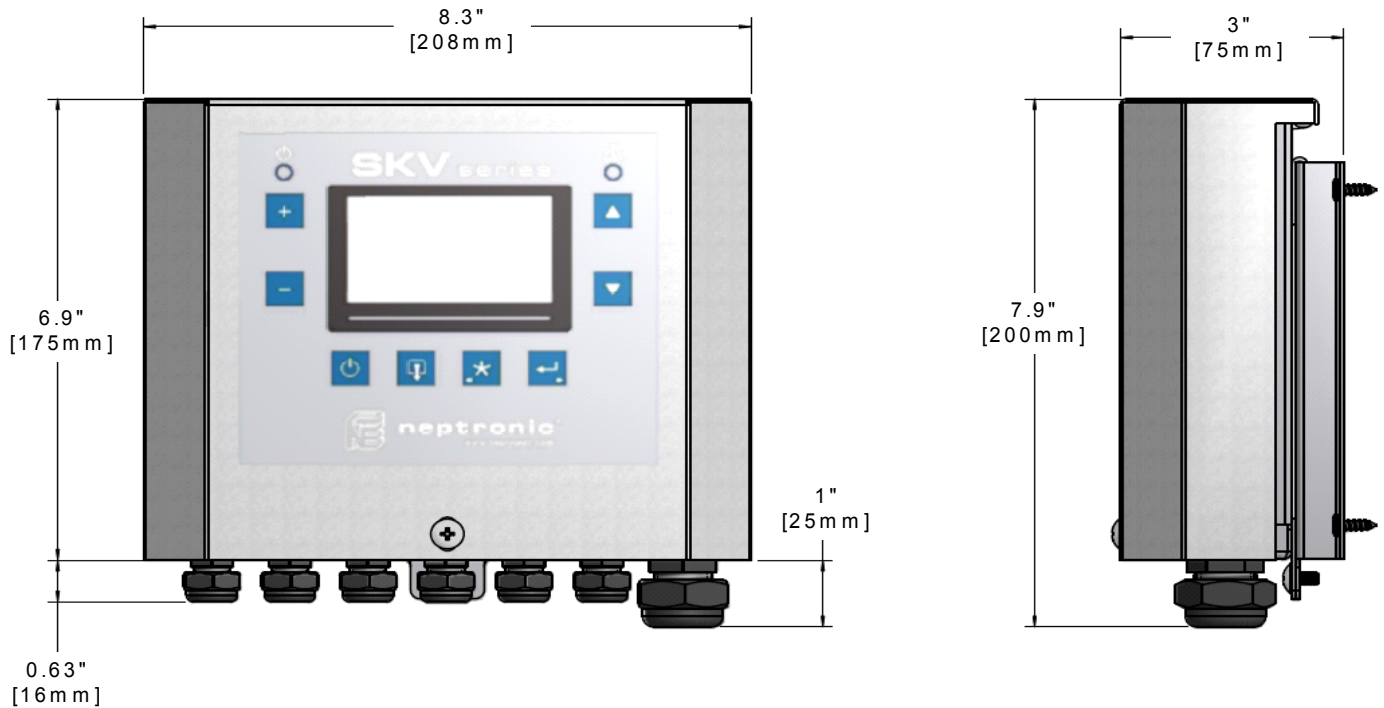
- Front, 20" [508 mm] minimum
- Back, 24" [600 mm] minimum

*Note: Above minimum clearances are indicated for inspection and servicing access.*

The AHU/duct work floor must be designed with a loading capacity capable of supporting the humidifier's weight when wet.

The SKV evaporative module must be installed within a waterproof AHU section to allow for wetting that might occur during installation, commissioning, operation or servicing.

**Management System Overview**



**Management System Specification**

Description	Specification	
Dimensions	8.3" (208mm) x 7.9" (200mm) x 3" (75mm) (L x H x D)	
Weight	5 lb (2.2 kg)	
Required Power Supply	Voltage A: 120volt/1phase	Voltage C: 230volt/1phase
Power Consumption	490W maximum	

<p><b>Minimum Clearances</b></p>	<p>Minimum clearances are :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Top, 4" [100 mm] minimum</li> <li>• Right side, 4" [100 mm] minimum</li> <li>• Left side, 4" [100 mm] minimum</li> <li>• Bottom, 12" [300 mm] minimum</li> <li>• Front, 40" [1000 mm] minimum</li> </ul> <p><i>Note: Above minimum clearances are indicated for inspection and servicing access.</i></p> <p>Ambient Conditions:    Temperature 40-110°F (5-45°C)             Humidity        &lt; 85%RH</p> <p>The Management System should ideally be positioned as close to the Evaporative Module as possible for ease of servicing and maintenance.</p>
----------------------------------	--



**Water Supply Installation**

**Water inlet Specifications**

Neptronic<sup>®</sup> SKV Humidifier is designed to be used with potable mains, reverse osmosis, deionised and de-mineralized water.

Minimum water supply pressure: 29 psi [2 Bar]

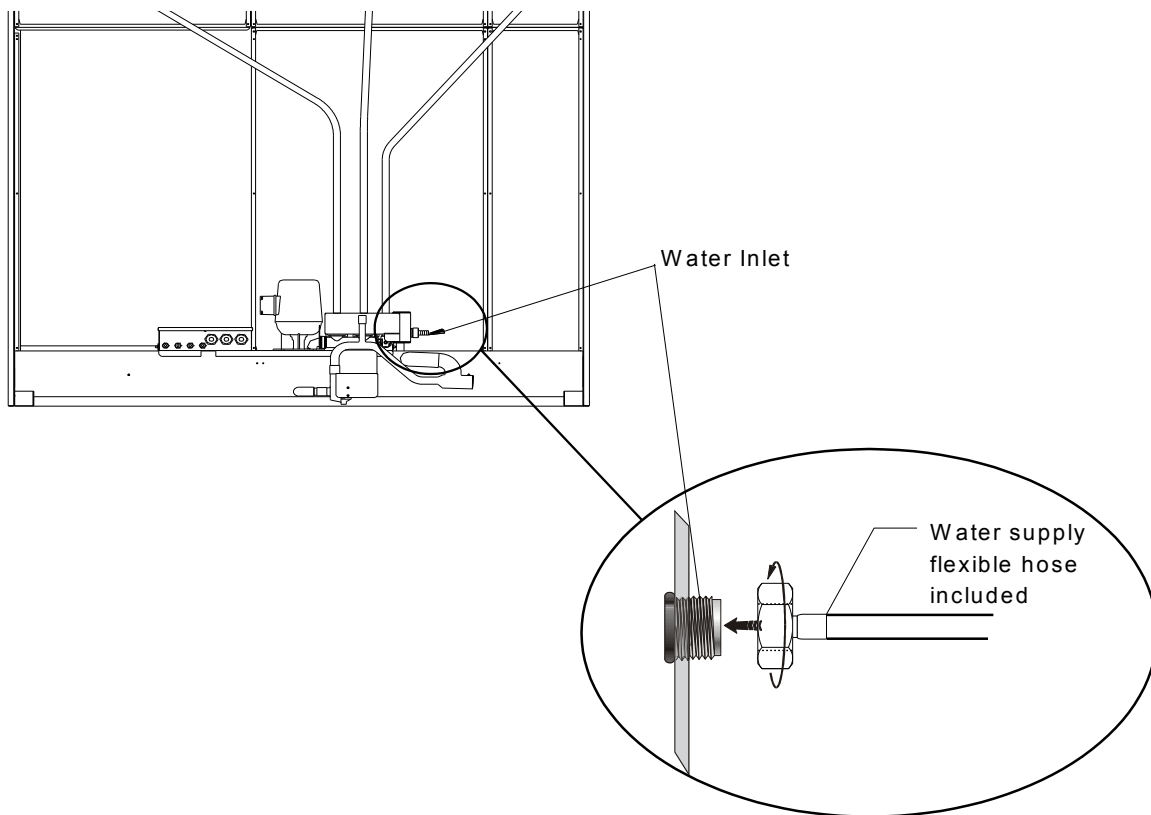
Maximum water supply pressure: 101 psi [7 Bar]

Maximum water supply temperature: 68°F [20°C]

<b>Model</b>	<b>Water inlet Connection size</b>
<b>SKV</b>	Ø3/8" NPT connection (Americas) Or Ø15mm connection

**Water supply line Installation**

To facilitate servicing, a shut off valve (not supplied) should be installed in the water line, within 40" [1m] of the humidifier.



**Water Drain Connection**

**Water Drain Specification**

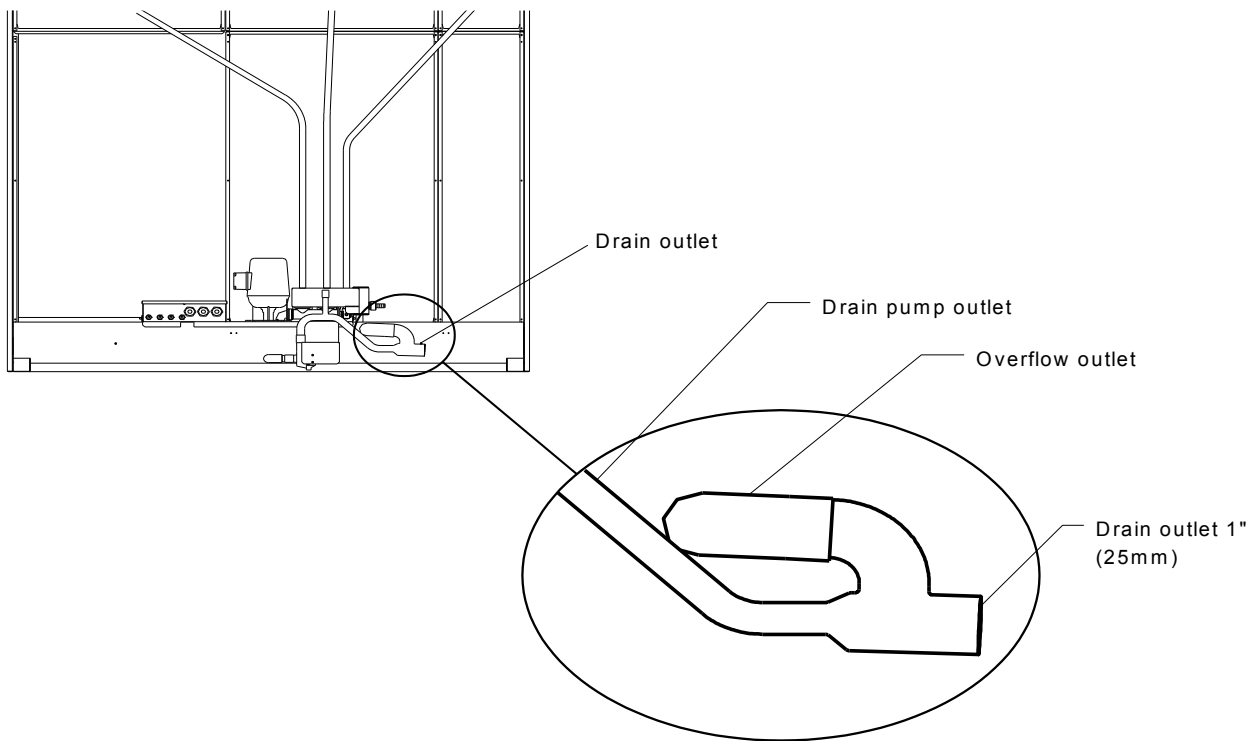
<i>Model</i>	<i>Water Drain Outlet Connection size</i>
<b>SKV</b>	Ø1" [25mm]

**Water Drain Installation**

Water drain outlet connection should be connected to drain pipe of sufficient size. We recommend the use of Ø1" [25mm] minimum standard copper hydraulic pipes.

The drain line must be trapped to a suitable depth in accordance with the operating pressure of the AHU.

An air gap must be incorporated to prevent any back contamination of the SKV system.

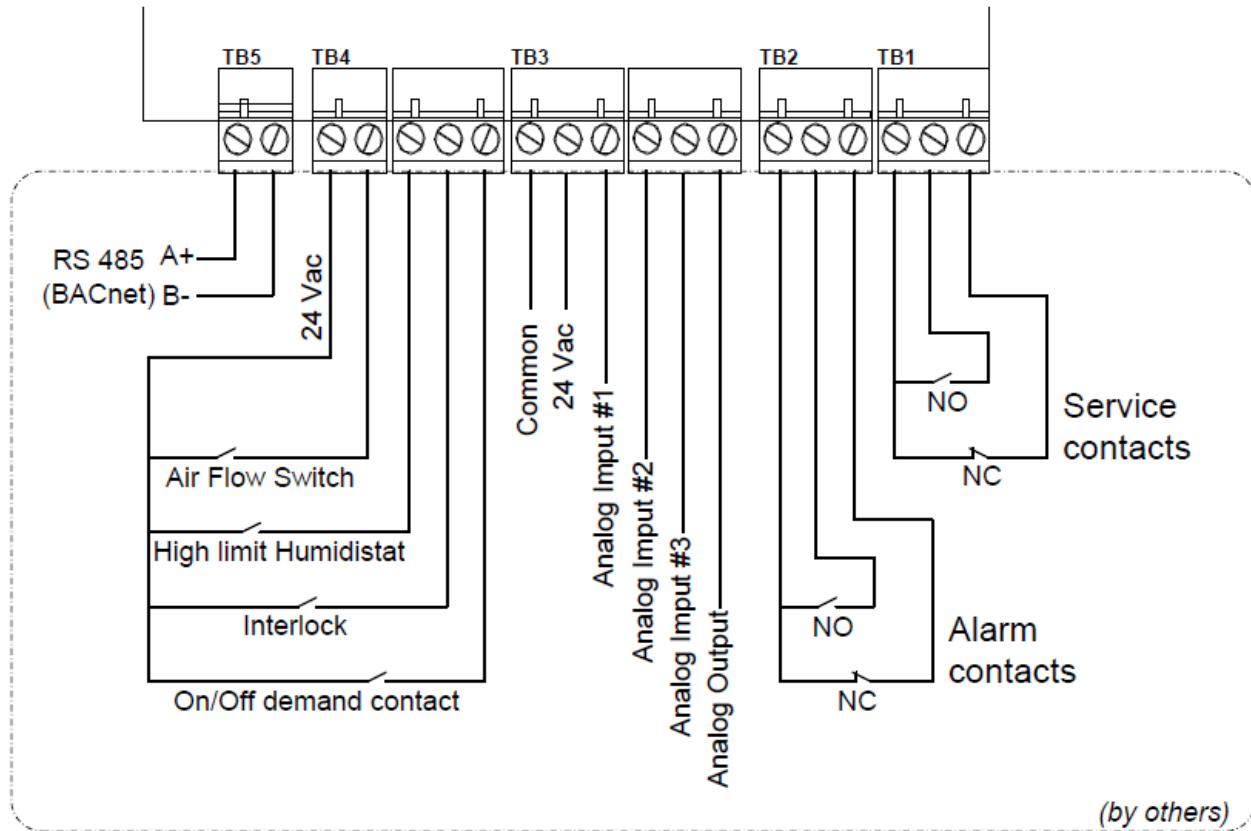


## Control Connections

### **Electrical Control Connections**

Neptronic<sup>®</sup> SKV humidifier has a microprocessor control system and requires an analogue control or humidity signal or a N/C humidistat for on/off application.

All controls connections have been grouped inside the SKV Management System.



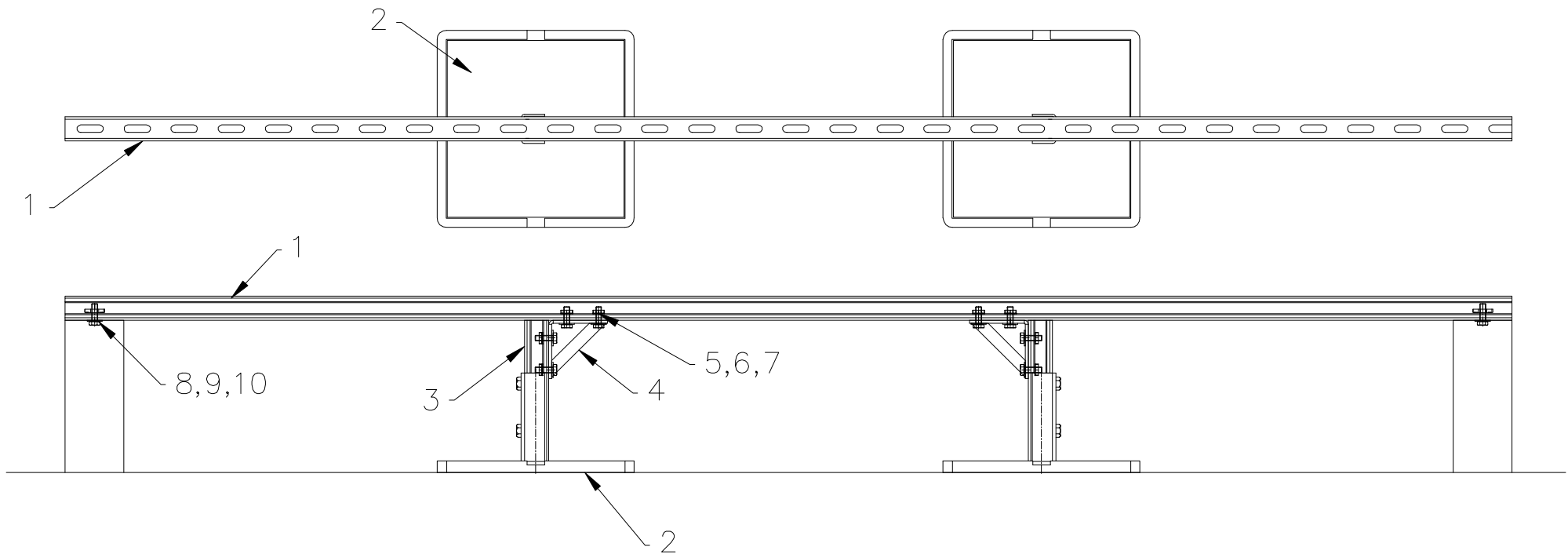
### **Humidifier Control**

Neptronic<sup>®</sup> SKV humidifier can be installed in conjunction with Neptronic<sup>®</sup> **HRO20** humidity controller or with Neptronic<sup>®</sup> **SHC80** or **SHR10** humidity sensor.

It is recommended that an air pressure switch and a high limit humidistat are installed as shown to prevent water damaged.

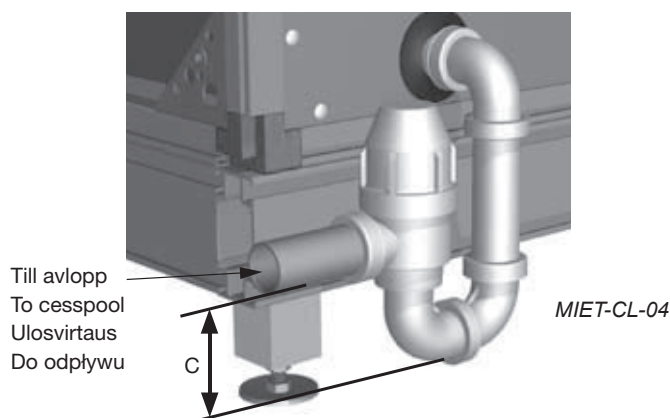
\* A jumper must be placed if the interlock is not used.

2460



Lp.	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy	Nazwa	Ilość dla jednej podpory
1	SZ-MF2,5-3000	80741412530	Profil MF2,5 3000mm	6,00
2	OG-PDG-MF-300	81220304111	Podpora dachowa profilu szer. 41mm 300x300	8,00
3	SZ-MF2,5-3000	80741412530	Profil MF2,5 3000mm	1,00
4	XZ7-MF	81141070010	Kształtka XZ7 90 profilu szer. 41mm	8,00
5	105-M10x30	81402100300	Śruba 105 6-kąt. M10x30mm	32,00
6	PD-10	81480101000	Podkładka M10 fi 10,5mm śr. 26mm	32,00
7	EZP-MF-M10	81140411000	Nakrętka ślizgowa EZP M10 profilu szer. 41mm	32,00
8	105-M10x30	81402100300	Śruba 105 6-kąt. M10x30mm	12,00
9	PD-10	81480101000	Podkładka M10 fi 10,5mm śr. 26mm	12,00
10	EZP-MF-M10	81140411000	Nakrętka ślizgowa EZP M10 profilu szer. 41mm	12,00

- $\leq -900$  Pa
- $\leq +400$  Pa



SE

### Koppling av vattenlås MIET-CL-04

- Varje dräneringsanslutning skall förses med ett vattenlås.
- Efter vattenlåset kan alla dräneringsledningar kopplas samman i gemensamt avlopp.
- Vid övertryck demonteras bollen i vattenlåset samt avståndet C maximeras.

EN

### Connection of drain trap with check valve MIET-CL-04

- Every drain shall have its own drain trap.
- After the drain traps all drains can be connected to one row and then to the waste line.
- If the air pressure in the unit section is positive, remove the ball from the water trap. Dimension C should be the maximum distance.

FI

### Vesilukon MIET-CL-04 asennus

- Jokainen vedenpoistoyhde pitää varustaa vesilukolla.
- Vesilukon jälkeen voidaan kaikki vesiyhteet johtaa yhteistä putkea pitkin viemäriin.
- Ylipaine nostaa vesilukon palloa max. C mm.

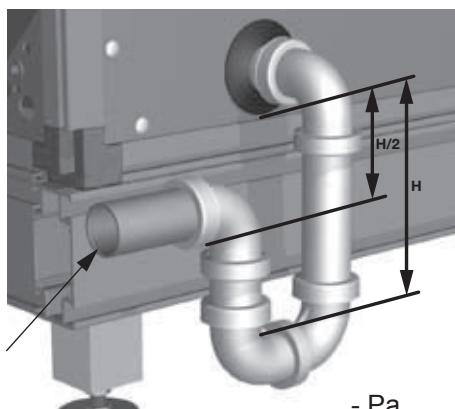
PL

### Podłączanie syfonu MIET-CL-04

- Każde odprowadzenie skroplin musi być wyposażone w syfon.
- Za syfonem wszystkie przewody spustowe można połączyć we wspólny odpływ.
- W przypadku nadciśnienia należy zdemonstrować kulę w syfonie oraz zwiększyć odległość C.

Undertryck  
Negative pressure  
Alipaine  
Podciśnienie

Till avlopp  
To cesspool  
Ulosvirtaus  
Do odpływu



SE

### Platsbyggda vattenlås

- Utförande beror på undertryck /övertryck i aggregatet.
- H min = 100 mm. För varje 100 Pa utöver 1000 Pa ökas H med 10 mm.
- Fyll vattenlåset med vatten före igångkörning.

EN

### Ownbuilt drain trap

- The version is conditional on whether there is negative/positive pressure inside the air handling unit.
- H min = 100 mm. For every 100 Pa more than 1000 Pa H shall be added with 10 mm.
- Fill the drain trap with water before starting up the unit.

FI

### Vesilukon kytkennät

- Rakenne riippuu koneen ali- tai ylipaineesta.
- H min. mitta on 100 mm, mittaa pitää lisätä 10 mm/100 Pa paineeron ylittäessä 1000 Pa.
- Vesilukko pitää täyttää vedellä ennen käyttöönottoa.

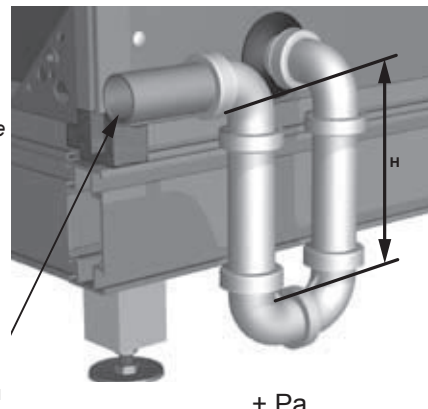
PL

### Syfon montowany na miejscu

- Wykonanie zależy od podciśnienia/nadciśnienia w centrali.
- H min = 100 mm. Na każde 100 Pa powyżej 1000 Pa wartość H należy zwiększyć o 10 mm.
- Przed rozruchem napełnij syfon wodą.

Övertryck  
Positive pressure  
Ylipaine  
Nadciśnienie

Till avlopp  
To cesspool  
Ulosvirtaus  
Do odpływu



SE

### Platsbyggda vattenlås

- Utförande beror på undertryck /övertryck i aggregatet.
- H min = 100 mm. För varje 100 Pa utöver 1000 Pa ökas H med 10 mm.
- Fyll vattenlåset med vatten före igångkörning.

EN

### Ownbuilt drain trap

- The version is conditional on whether there is negative/positive pressure inside the air handling unit.
- H min = 100 mm. For every 100 Pa more than 1000 Pa H shall be added with 10 mm.
- Fill the drain trap with water before starting up the unit.

FI

### Vesilukon kytkennät

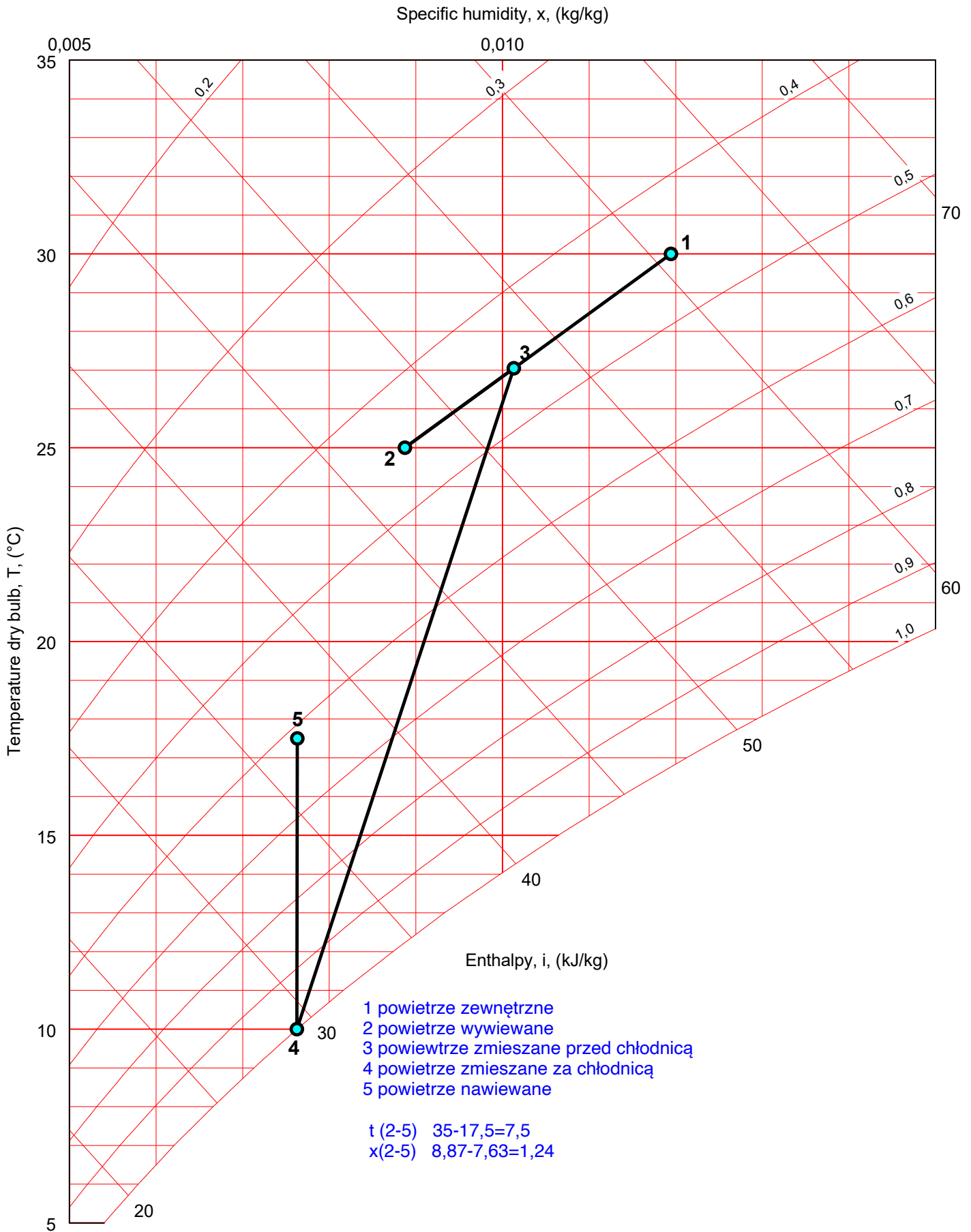
- Rakenne riippuu koneen ali- tai ylipaineesta.
- H min. mitta on 100 mm, mittaa pitää lisätä 10 mm/100 Pa paineeron ylittäessä 1000 Pa.
- Vesilukko pitää täyttää vedellä ennen käyttöönottoa.

PL

### Syfon montowany na miejscu

- Wykonanie zależy od podciśnienia/nadciśnienia w centrali.
- H min = 100 mm. Na każde 100 Pa powyżej 1000 Pa wartość H należy zwiększyć o 10 mm.
- Przed rozruchem napełnij syfon wodą.

Psychrometric chart, barometric pressure 101,3 kPa



Project  
Date  
Signature  
Company



**Project data**

Project  
Date  
Signature  
Company

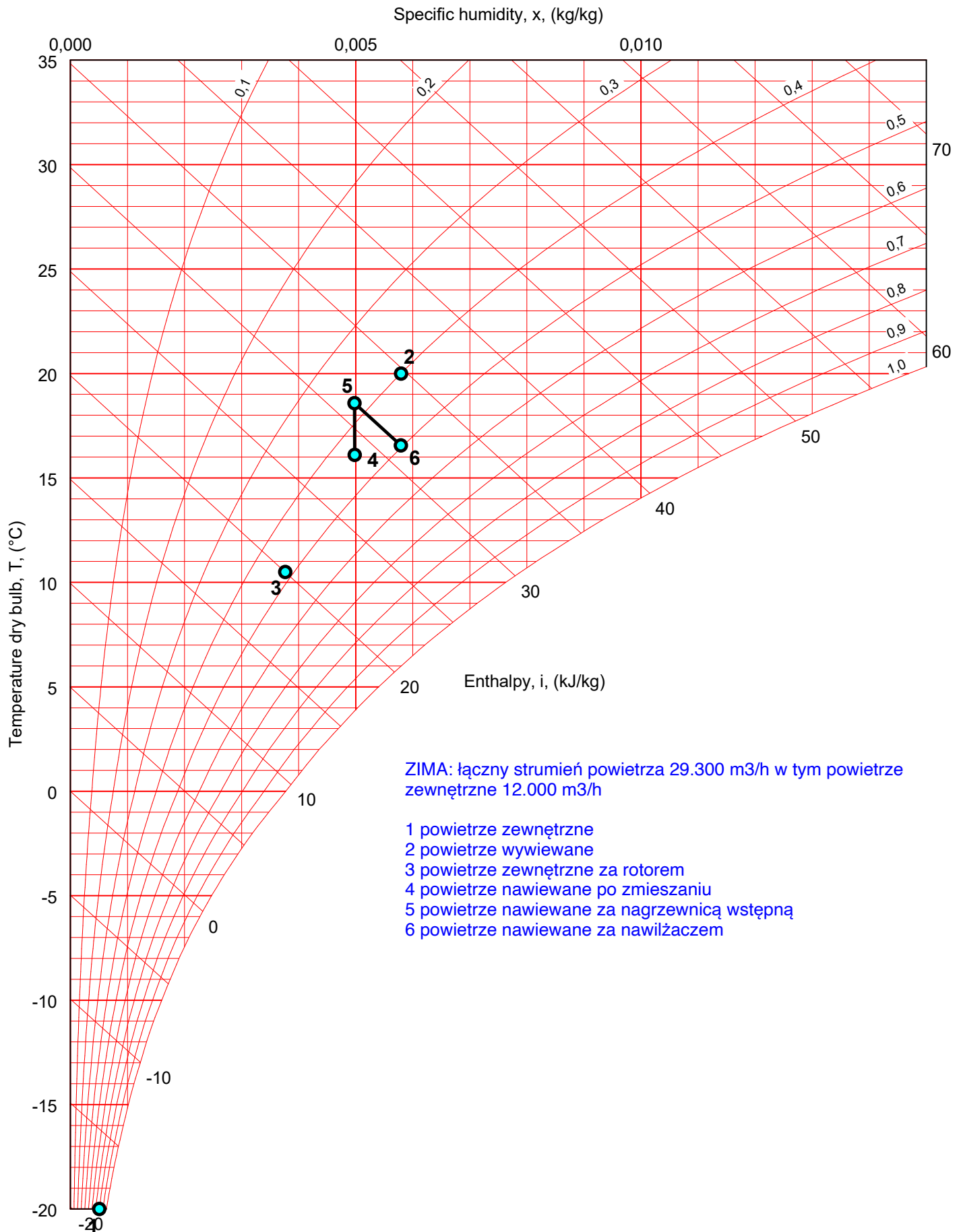
**Flow data**

Air flow            0 m<sup>3</sup>/s  
Density             1,20 kg/m<sup>3</sup>  
Atm. pressure      1013 mbar

**Process**

Nbr	Name	Temp (°C)	Relative humidity (%)	Specific humidity (g/kg)	Enthalpy (kJ/kg)	Supplied power (kW)	Sensible power (kW)	Water (l/min)
1		30	45	11,95	60,7			
2		25	45	8,87	47,7	0,0	0,0	0,0
3		27,05	45,4	10,13	53,0	0,0	0,0	0,0
4		10	100	7,63	29,3	0,0	0,0	0,0
5		17,5	61,4	7,63	36,9	0,0	0,0	0,0

## Psychrometric chart, barometric pressure 101,3 kPa



Project  
Date  
Signature  
Company



**Project data**

Project  
Date  
Signature  
Company

**Flow data**

Air flow            0 m<sup>3</sup>/s  
Density             1,20 kg/m<sup>3</sup>  
Atm. pressure      1013 mbar

**Process**

Nbr	Name	Temp (°C)	Relative humidity (%)	Specific humidity (g/kg)	Enthalpy (kJ/kg)	Supplied power (kW)	Sensible power (kW)	Water (l/min)
1		-20	80	0,51	-18,9			
2		20	40	5,79	34,8			
3		10,5	48	3,76	20,0			
4		16,1	44	4,98	28,8			
5		18,6	37,6	4,98	31,3	0,0	0,0	0,0
6		16,6	49,6	5,79	31,3	0,0	0,0	0,0

**Klient**

**Dane techniczne**

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności  
Yonos PICO 25/1-6-130

Nazwa projektu 2020 340 TEATR NARODOWY CENTRALA N1W1

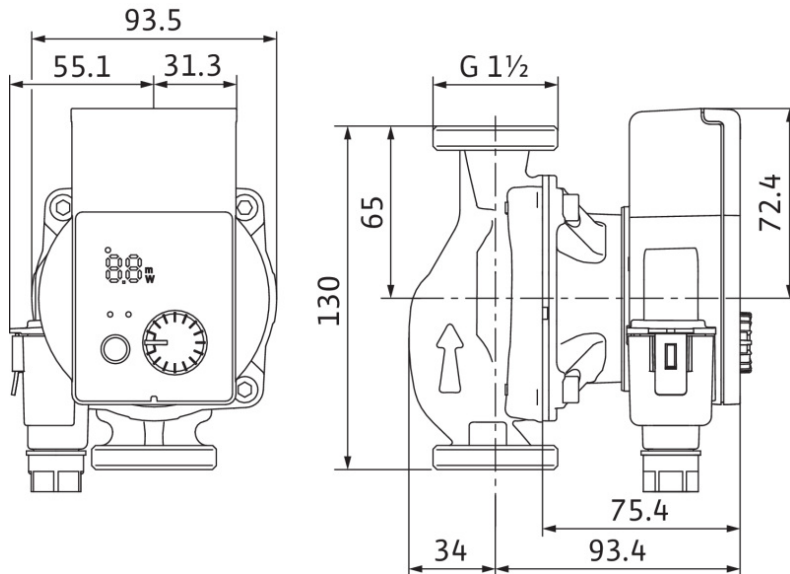
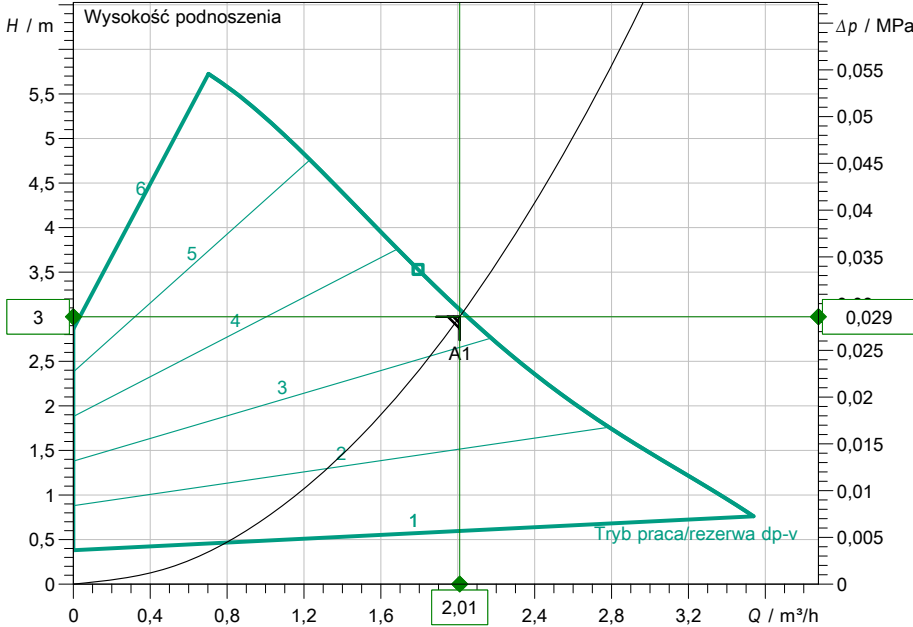
ID projektu 2020 340 TEATR NARODOWY CENTRALA N1W1

Miejsce montażu CT1-NW1

Numer pozycji klienta 1

Data 27.03.2020

**Rodzina charakterystyki**



**Wprowadzenie danych eksploatacyjnych**

Przepływ	2,01 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	3,00 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	80,00 °C
Gęstość	971,70 kg/m <sup>3</sup>
Lepkość kinematyczna	0,36 mm <sup>2</sup> /s

**Dane hydrauliczne ( punkt pracy)**

Przepływ	2,01 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	3,00 m
Pobór mocy P1	0,04 kW

**Dane o produkcie**

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności	
Yonos PICO 25/1-6-130	
Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +95 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość doływu przy 50 / 95 / 110°C	0,5 / 3 / 10

**Dane silnika**

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	
Pobór mocy P1	0,04 kW
Pobór prądu	0,44 A
Stopień ochrony	IPX2D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	
Kompatybilność elektromagnetyczna	EN 61800-3
Generowanie zakłóceń	EN 61000-6-3
Odporność na zakłócenia	EN 61000-6-2
Dławik przewodu	

**Wymiary przyłącza**

Przyłącze gwintowane po stronie ssawnej	G 1/2, PN10
Przyłącze gwintowane po stronie tłocznej	G 1/2, PN10
Długość zabudowy pompy	130 mm

**Materiały**

Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PP-GF40
Wał	1.4122
Magazyn materiału	Węgiel spiekany, impregnowany metal

**Informacje dot. zamawiania**

Masa netto ok.	1,7 kg
Numer pozycji	4215516

**Klient**

**Dane techniczne**

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności  
Yonos PICO 25/1-6-130

Nazwa projektu 2020 340 TEATR NARODOWY CENTRALA N1W1

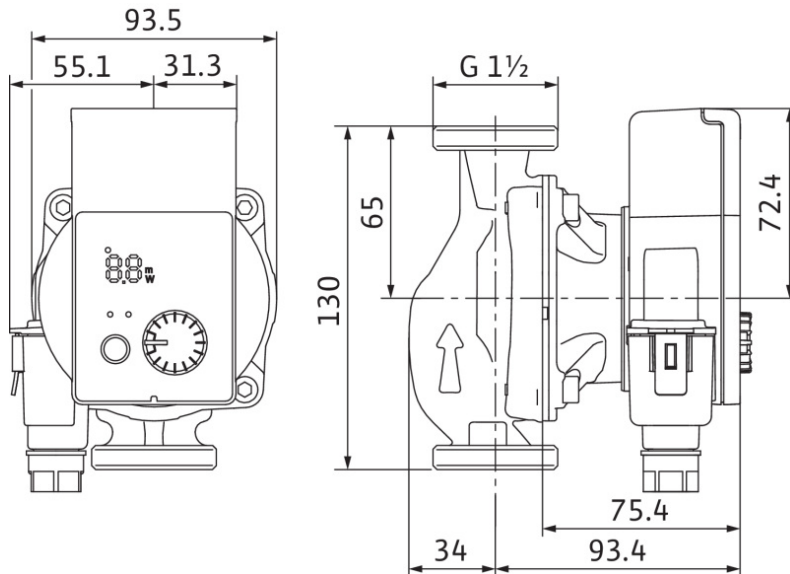
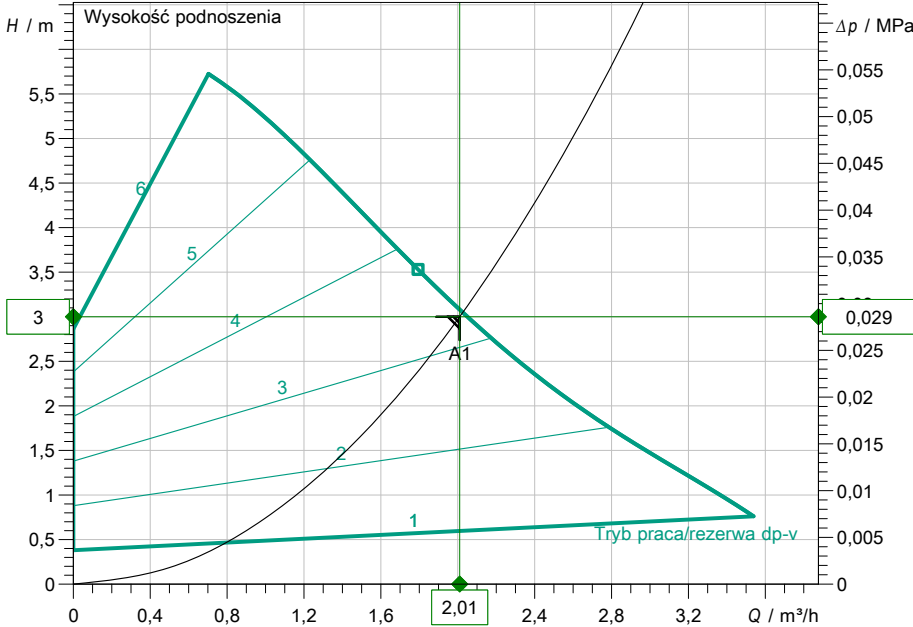
ID projektu 2020 340 TEATR NARODOWY CENTRALA N1W1

Miejsce montażu CT1-NW1

Numer pozycji klienta 1

Data 27.03.2020

**Rodzina charakterystyki**



**Wprowadzenie danych eksploatacyjnych**

Przepływ	2,01 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	3,00 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	80,00 °C
Gęstość	971,70 kg/m <sup>3</sup>
Lepkość kinematyczna	0,36 mm <sup>2</sup> /s

**Dane hydrauliczne ( punkt pracy)**

Przepływ	2,01 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	3,00 m
Pobór mocy P1	0,04 kW

**Dane o produkcie**

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności	
Yonos PICO 25/1-6-130	
Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +95 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość doływu przy 50 / 95 / 110°C	0,5 / 3 / 10

**Dane silnika**

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	
Pobór mocy P1	0,04 kW
Pobór prądu	0,44 A
Stopień ochrony	IPX2D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	
Kompatybilność elektromagnetyczna	EN 61800-3
Generowanie zakłóceń	EN 61000-6-3
Odporność na zakłócenia	EN 61000-6-2
Dławik przewodu	

**Wymiary przyłącza**

Przyłącze gwintowane po stronie ssawnej	G 1/2, PN10
Przyłącze gwintowane po stronie tłocznej	G 1/2, PN10
Długość zabudowy pompy	130 mm

**Materiały**

Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PP-GF40
Wał	1.4122
Magazyn materiału	Węgiel spiekany, impregnowany metal

**Informacje dot. zamawiania**

Masa netto ok.	1,7 kg
Numer pozycji	4215516

VVF42..  
VVF42..K

VXF42..

ACVATIX™

## Zawory trójdrogowe z połączeniami kołnierzowymi, PN 16

## VVF42.. VVF42..K VXF42..

Rodzina zaworów o dużym skoku


- Zawory o wysokich parametrach, przeznaczone dla czynników o temperaturze  $-10...150\text{ °C}$
- Korpus zaworu wykonany z żeliwa szarego EN-GJL-250
- DN 15...150
- $k_{vs}$  1,6...400 m<sup>3</sup>/h
- Kołnierz typu 21, projektu B
- Zawory typu VVF42..K z kompensacją ciśnienia w celu umożliwienia pracy z dużymi różnicami ciśnienia
- Mogą zostać wyposażone w siłowniki elektryczne typu SAX.. lub siłowniki elektrohydrauliczne typu SKD.., SKB.., SKC..

### Przeznaczenie

Do montażu w instalacjach kotłowych, miejskich sieciach ciepłowniczych, w wieżach chłodniczych, grupach grzewczych oraz w zespołach wentylacji i uzdatniania powietrza jako zawory sterujące lub odcinające.

Do montażu w zamkniętych obiegach hydraulicznych (uważać na kawitację).

# Lista typów

Zawory	Siłowniki				SAX.. <sup>1)</sup>		SKD..		SKB..		SKC..		
	Skok nominalny				20 mm		20 mm		20 mm		40 mm		
	Siła nominalna				800 N		1000 N		2800 N		2800 N		
PN 16	Karta katalogowa				N4501		N4561		N4564		N4566		
	Numer magazynowy	DN	k <sub>vs</sub> [m <sup>3</sup> /h]	S <sub>V</sub>	Δp <sub>s</sub>	Δp <sub>max</sub>	Δp <sub>s</sub>	Δp <sub>max</sub>	Δp <sub>s</sub>	Δp <sub>max</sub>	Δp <sub>s</sub>	Δp <sub>max</sub>	
-10...150 °C					[kPa]								
VVF42.15-1.6	S55204-V100	15	1,6	> 50	1600	400	1600	400	1600	400	-	-	
VVF42.15-2.5	S55204-V101	15	2,5										
VVF42.15-4	S55204-V102	15	4										
VVF42.20-6.3	S55204-V103	20	6,3										
VVF42.25-6.3	S55204-V104	25	6,3										
VVF42.25-10	S55204-V105	25	10										
VVF42.32-16	S55204-V106	32	16	> 100	900	300	1200	450	1200	-	-		
VVF42.40-16	S55204-V107	40	16		550		750						
VVF42.40-25	S55204-V108	40	25		350	450	700						
VVF42.50-31.5	S55204-V109	50	31,5										
VVF42.50-40	S55204-V110	50	40		200	150	250	200	700				
VVF42.65-50	S55204-V111	65	50										
VVF42.65-63	S55204-V112	65	63		125	75	175	125	450				
VVF42.80-80	S55204-V113	80	80										
VVF42.80-100 <sup>2)</sup>	S55204-V114	80	100		-	-	-	-	-			300	250
VVF42.100-125	S55204-V115	100	125										
VVF42.100-160 <sup>2)</sup>	S55204-V116	100	160										
VVF42.125-200	S55204-V117	125	200										
VVF42.125-250	S55204-V118	125	250										
VVF42.150-315	S55204-V119	150	315										
VVF42.150-400 <sup>2)</sup>	S55204-V120	150	400										
VVF42.150-400 <sup>2)</sup>	S55204-V120	150	400										
-5...150 °C													
VVF42.50-40K <sup>3)</sup>	S55204-V121	50	40	> 100	1600	400	1600	400	1600	400	-	-	
VVF42.65-63K <sup>3)</sup>	S55204-V122	65	63										
VVF42.80-100K <sup>3)</sup>	S55204-V123	80	100										
VVF42.100-160K <sup>3)</sup>	S55204-V124	100	160										
VVF42.125-250K <sup>3)</sup>	S55204-V125	125	250										
VVF42.150-360K	S55204-V126	150	360	-	-	-	-	-	-	1600	400		

<sup>1)</sup> Przeznaczone dla czynników o temperaturze do 130 °C.

<sup>2)</sup> Charakterystyka zaworu dla wartości k<sub>vs</sub> wynoszącej 100 m<sup>3</sup>/h począwszy od skoku 70%, dla wartości k<sub>vs</sub> wynoszącej 160 m<sup>3</sup>/h od skoku 85% oraz wartości k<sub>vs</sub> wynoszącej 400 m<sup>3</sup>/h od skoku 90% jest optymalizowana w celu zapewnienia maksymalnego strumienia objętości.

<sup>3)</sup> Charakterystyka zaworu z kompensacją ciśnienia dla wartości k<sub>vs</sub> wynoszącej 100 m<sup>3</sup>/h począwszy od skoku 70%, dla wartości k<sub>vs</sub> wynoszącej 40, 160 i 250 m<sup>3</sup>/h od skoku 80% oraz wartości k<sub>vs</sub> wynoszącej 63 m<sup>3</sup>/h od skoku 90% jest optymalizowana w celu zapewnienia maksymalnego strumienia objętości.

Zawory	Siłowniki				SAX.. <sup>1)</sup>	SKD..	SKB..	SKC..				
	Skok nominalny				20 mm							
PN 16	Siła nominalna				800 N	1000 N	2800 N	2800 N				
Karta katalogowa					N4501	N4561	N4564	N4566				
-10...150 °C	Numer magazynowy	DN	k <sub>vs</sub> [m <sup>3</sup> /h]	S <sub>v</sub>	Δp <sub>max</sub> [kPa]							
					A→B B	AB→A B	A→B B	AB→A B	A→B B	AB→A B	A→A B	AB→A B
VXF42.15-1.6	S55204-V127	15	1,6	> 50	400	100	400	100	400	100	-	-
VXF42.15-2.5	S55204-V128	15	2,5									
VXF42.15-4	S55204-V129	15	4									
VXF42.20-6.3	S55204-V130	20	6,3									
VXF42.25-6.3	S55204-V131	25	6,3									
VXF42.25-10	S55204-V132	25	10									
VXF42.32-16	S55204-V133	32	16									
VXF42.40-16	S55204-V134	40	16									
VXF42.40-25	S55204-V135	40	25									
VXF42.50-31.5	S55204-V136	50	31,5									
VXF42.50-40	S55204-V137	50	40	> 100	300	50	200	80	-	-	250	50
VXF42.65-50	S55204-V138	65	50									
VXF42.65-63	S55204-V139	65	63									
VXF42.80-80	S55204-V140	80	80									
VXF42.80-100 <sup>2)</sup>	S55204-V141	80	100									
VXF42.100-125	S55204-V142	100	125									
VXF42.100-160 <sup>2)</sup>	S55204-V143	100	160									
VXF42.125-200	S55204-V144	125	200									
VXF42.125-250	S55204-V145	125	250									
VXF42.150-315	S55204-V146	150	315									
VXF42.150-400 <sup>2)</sup>	S55204-V147	150	400									

<sup>1)</sup> Przeznaczone dla czynników o temperaturze do 130 °C.

<sup>2)</sup> Charakterystyka zaworu dla wartości k<sub>vs</sub> wynoszącej 100 m<sup>3</sup>/h począwszy od skoku 70%, dla wartości k<sub>vs</sub> wynoszącej 160 m<sup>3</sup>/h od skoku 85% oraz wartości k<sub>vs</sub> wynoszącej 400 m<sup>3</sup>/h od skoku 90% jest optymalizowana w celu zapewnienia maksymalnego strumienia objętości.

DN = średnica nominalna

k<sub>vs</sub> = nominalne natężenie przepływu zimnej wody (5...30 °C) przez całkowicie otwarty zawór (H<sub>100</sub>) przy różnicy ciśnienia wynoszącej 100 kPa (1 bar)

S<sub>v</sub> = iloraz szerokości zakresów

Δp<sub>s</sub> = maksymalna dopuszczalna różnica ciśnienia, przy której zawór sterowany siłownikiem zamknie się bezpiecznie pokonując ciśnienie

Δp<sub>max</sub> = maksymalna dopuszczalna różnica ciśnienia na przelocie zaworu (drodze regulacji), dla całego zakresu pozycjonowania zaworu sterowanego siłownikiem

## Sposób zamawiania

### Przykład

Oznaczenie typu	Numer magazynowy	Opis
VXF42.65-63	S55204-V139	Zawór trójdrogowy z kołnierzem, PN 16
SKD32.50	SKD32.50	Siłownik elektrohydrauliczny

### Dostawa

Zawory, siłowniki oraz wyposażenie dodatkowe są pakowane i dostarczane jako oddzielne elementy.

### Uwaga

Na miejscu należy zapewnić przeciwkołnierze, śruby oraz uszczelki.

### Części zamienne,

Patrz strona 14

numery wersji

## Urządzenia współpracujące

Oznaczenie typu	Opis	Skok nominalny	Siła nominalna	Napięcie robocze	Sygnal sterujący	Czas powrotu sprężyny	Czas przebiegu	LED	Pokręto ręcznego sterowania	Funkcje dodatkowe				
SAX31.00	S55150-A105	20 mm	800 N	230 V AC	3-stawny	-	120 s	-	Naciśnij i ustaw	1)				
SAX31.03	S55150-A106						24 V AC 24 V DC	0...10 V 4...20 mA 0...1000 Ω			30 s	✓	2) 3)	
SAX61.03	S55150-A100			3-stawny	120 s	-				1)				
SAX61.03U	S55150-A100-A100				30 s	-								
SAX81.00	S55150-A102			20 mm	1000 N	230 V AC				3-stawny	8 s	Otwieranie: 30 s Zamykanie: 10 s	-	Przekręcić, położenie zostaje zachowane
SAX81.03	S55150-A103						24 V AC	0...10 V 4...20 mA 0...1000 Ω			-	15 s	Otwieranie: 30 s Zamykanie: 15 s	
SAX81.03U	S55150-A103-A100	3-stawny	-			120 s			-	1)				
SKD32.21	SKD32.21		8 s						-		120 s			
SKD32.50	SKD32.50	8 s				-				120 s				
SKD32.51	SKD32.51		15 s				-	120 s	-		1)			
SKD60	SKD60	8 s				-				120 s		-	1)	
SKD62	SKD62		8 s				-	120 s	-		1)			
SKD62U	SKD62U	8 s				-				120 s		-	1)	
SKD62UA	SKD62UA		8 s				-	120 s	-		1)			
SKD82.50	SKD82.50	8 s		-	120 s	-				1)				
SKD82.50U	SKD82.50U		8 s				-	120 s	-		1)			
SKD82.51	SKD82.51	8 s		-	120 s	-				1)				
SKD82.51U	SKD82.51U		8 s				-	120 s	-		1)			
SKB32.50	SKB32.50	20 mm		2800 N	230 V AC	3-stawny				-		120 s	-	Przekręcić, położenie zostaje zachowane
SKB32.51	SKB32.51		24 V AC				0...10 V 4...20 mA 0...1000 Ω	10 s	10 s	Otwieranie: 120 s Zamykanie: 10 s	✓			
SKB60	SKB60				3-stawny	-		120 s				-	1)	
SKB62	SKB62					10 s								
SKB62U	SKB62U				10 s			-				120 s	-	
SKB62UA	SKB62UA		10 s			-	120 s		-	1)				
SKB82.50	SKB82.50				10 s			-			120 s	-	1)	
SKB82.50U	SKB82.50U		10 s			-	120 s		-	1)				
SKB82.51	SKB82.51				10 s			-			120 s	-	1)	
SKB82.51U	SKB82.51U		10 s			-	120 s		-	1)				
SKC32.60	SKC32.60	40 mm		2800 N	230 V AC			3-stawny			-	120 s	-	Przekręcić, położenie zostaje zachowane
SKC32.61	SKC32.61		24 V AC			0...10 V 4...20 mA 0...1000 Ω	18 s		20 s	Otwieranie: 120 s Zamykanie: 20 s	✓			
SKC60	SKC60				3-stawny		-	120 s				-	1)	
SKC62	SKC62						20 s							
SKC62U	SKC62U				20 s			-				120 s	-	
SKC62UA	SKC62UA		20 s			-	120 s		-	1)				
SKC82.60	SKC82.60				20 s			-			120 s	-	1)	
SKC82.60U	SKC82.60U		20 s			-	120 s		-	1)				
SKC82.61	SKC82.61				20 s			-			120 s	-	1)	
SKC82.61U	SKC82.61U		20 s			-	120 s		-	1)				

1) Przełącznik pomocniczy, potencjometr.

2) Sygnal zwrotny położenia, sterowanie wymuszone, zmiana charakterystyki zaworu.

3) Opcjonalnie: sterowanie sekwencyjne, wybór kierunku pracy.

4) Plus sterowanie sekwencyjne, ograniczenie skoku i wybór kierunku pracy.

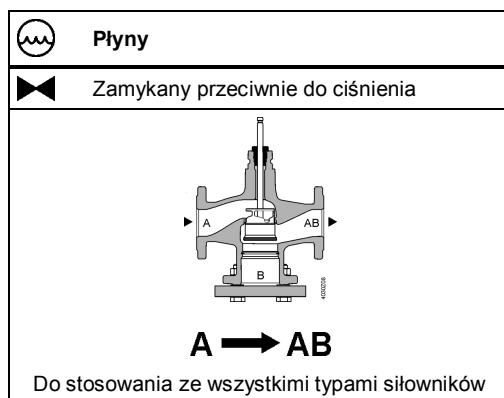
## Dokumentacja produktu

- |                           |       |  |
|---------------------------|-------|--|
| • Instrukcja montażu      | M4030 | 74 319 0749 0  |
| • Dokumentacja techniczna | P4030 | Zawiera informacje wprowadzające oraz podstawowe informacje techniczne na temat zaworów. |

## Opis techniczny i budowa mechaniczna

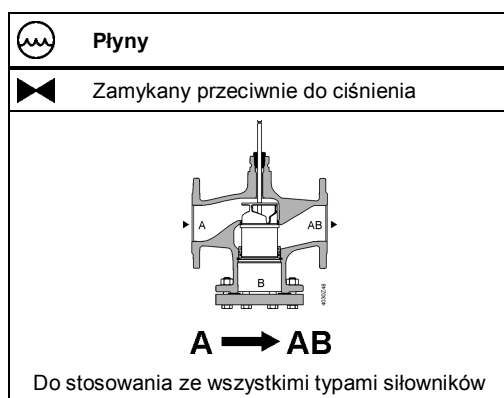
Na rysunkach poniżej przedstawiono podstawy konstrukcji zaworów. Szczegóły techniczne takie, jak na przykład kształt grzybka, mogą się różnić.

### Zawory przelotowe



### Zawory przelotowe z kompensacją ciśnienia

Zawory typu VVF42..K wykorzystują grzybek z kompensacją ciśnienia. Umożliwia to zastosowanie takiego samego typu siłowników do regulacji strumienia objętości przy większej różnicy ciśnienia.



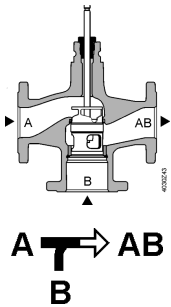
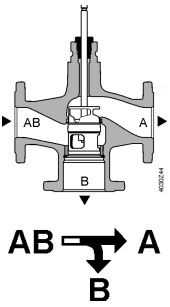


### Uwaga


**Zawory przelotowe nie stają się zaworami trójdrogowymi poprzez demontaż zaślepki kołnierzowej!**



## Zawory trójdrogowe

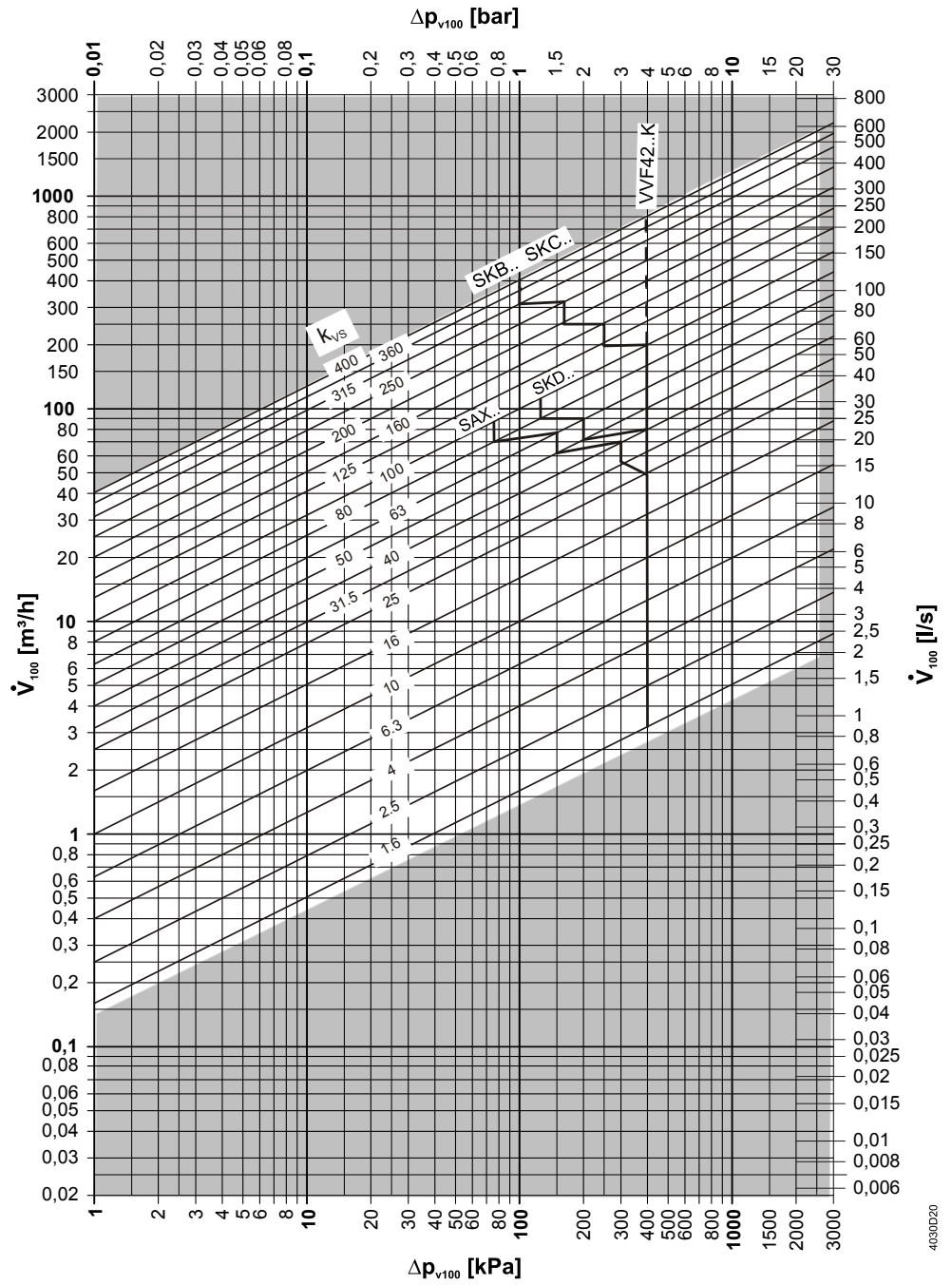
Płyiny	
	
Zawór mieszający (preferowane zastosowanie)	Zawór rozdzielczy
	

## Wyposażenie dodatkowe

Oznaczenie typu	Numer magazynowy	Opis	Uwaga	Przykład
ASZ6.5	ASZ6.5	Podgrzewacz trzpienia	Wymagany dla czynników o temperaturze < 0°C	
ASZ6.6	S55845-Z108			

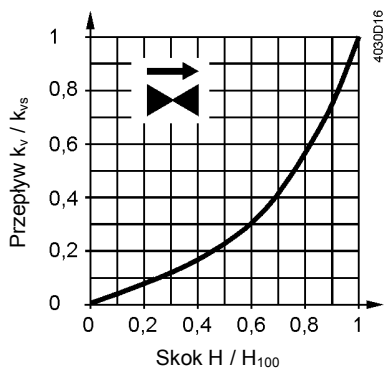
# Dobór wielkości

Na podstawie charakterystyki przepływu



Wartości  $\Delta p_{max}$  dla funkcji mieszania. Wartości  $\Delta p_{max}$  dla funkcji rozdzielania, patrz tabela „Lista typów” na stronie 2

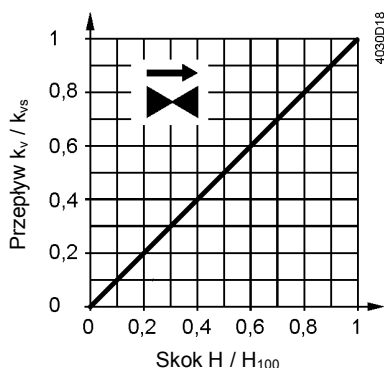
## Charakterystyki zaworów - zawory przelotowe



0...30%: charakterystyka liniowa  
 30...100%: charakterystyka stałoprocentowa  
 $n_{gl} = 3$  wg normy VDI / VDE 2173

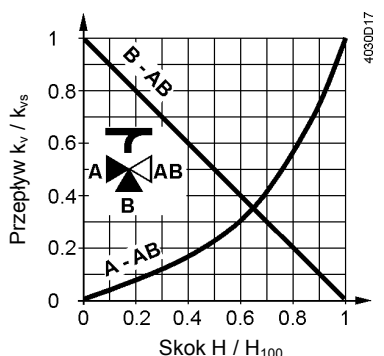
Dla dużych wartości  $k_{vs}$  charakterystyka zaworu jest optymalizowana dla maksymalnego strumienia objętości  $k_{V100}$ .

Dla rodzin produktów:  
 VVF42.125-250  
 VVF42.125-250K  
 VVF42.150-400  
 VVF42.150-360K



0...100%: charakterystyka liniowa

## Zawory trójdrogowe



### Przelot A-AB

0...30%: charakterystyka liniowa  
 30...100%: charakterystyka stałoprocentowa  
 $n_{gl} = 3$  wg normy VDI / VDE 2173

Dla dużych wartości  $k_{vs}$  charakterystyka zaworu jest optymalizowana dla maksymalnego strumienia objętości  $k_{V100}$ .

### Obejście B-AB

0...100%: charakterystyka liniowa  
 Przyłącze AB = stały strumień objętości  
 Przyłącze A = regulowany strumień objętości  
 Przyłącze B = obejście (regulowany strumień objętości)

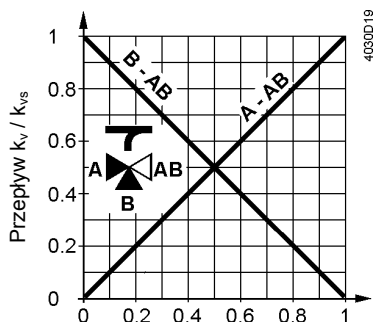
**Zawór mieszający:**  
 AB

Przepływ z przyłącza A i przyłącza B do przyłącza AB

**Zawór rozdzielczy:**

Przepływ z przyłącza AB do przyłącza A i przyłącza B

Dla rodzin produktów:  
 VXF42.125-250  
 VXF42.150-400



### Przelot A-AB

0...100%: charakterystyka liniowa

### Obejście B-AB

0...100%: charakterystyka liniowa



### Parametry podstawowe

Gama produktów	TeSys
Nazwa produktu	TeSys D
Typ produktu lub komponentu	Stycznik
Skrócona nazwa urządzenia	LC1D
Zastosowanie	Sterowanie silnikiem Obciążenie rezystancyjne
Kategoria użytkowania	AC-1 AC-3 AC-4
Opis biegunów	3P
Kombinacja styków	3 NO
[Ue] znamionowe napięcie łączeniowe	<= 300 V prąd stały (DC) dla obwód mocy <= 690 V prąd przemienny (AC) 25...400 Hz dla Obwód zasilający
Znamionowy prąd łączeniowy [Ie]	25 A (<= 60 °C) w <= 440 V prąd przemienny (AC) AC-3 dla Obwód zasilający 40 A (<= 60 °C) w <= 440 V prąd przemienny (AC) AC-1 dla Obwód zasilający
Moc silnika w kW	11 kW w 380...400 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz AC-3 15 kW w 500 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz AC-3 15 kW w 660...690 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz AC-3 5.5 kW w 220...230 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz AC-3 11 kW w 415...440 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz AC-3 5.5 kW w 400 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz AC-4
Moc silnika w KM	2 HP w 115 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 1 faza silniki 7,5 HP w 200/208 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 3 fazy silniki 3 HP w 230/240 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 1 faza silniki 7,5 HP w 230/240 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 3 fazy silniki 15 HP w 460/480 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 3 fazy silniki 20 HP w 575/600 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 3 fazy silniki
Rodzaj napięcia sterującego	AC 50/60 Hz
Napięcie sterujące [Uc]	230 V AC 50/60 Hz
Konfiguracja styku pomocniczego	1 NO + 1 NC
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane [Uimp]	6 kV zgodnie z IEC 60947

Kategoria przepięciowa	III
Znamionowy prąd ciepły przy konwekcyjnym chłodzeniu powietrznym [I <sub>th</sub> ]	40 A w ≤ 60 °C dla Obwód zasilający 10 A w ≤ 60 °C dla obwód sygnalizacyjny
I <sub>rms</sub> znamionowy prąd załączany	450 A w 440 V dla Obwód zasilający zgodnie z IEC 60947 140 A prąd przemienny (AC) dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947-5-1 250 A prąd stały (DC) dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947-5-1
Znamionowy prąd wyłączalny	450 A w 440 V dla Obwód zasilający zgodnie z IEC 60947
[I <sub>cw</sub> ] znamionowy prąd krótkotrwały wytrzymywany	120 A ≤ 40 °C 1 min. Obwód zasilający 240 A ≤ 40 °C 10 s Obwód zasilający 380 A ≤ 40 °C 1 s Obwód zasilający 50 A ≤ 40 °C 10 min. Obwód zasilający 100 A 1 s obwód sygnalizacyjny 120 A 500 ms obwód sygnalizacyjny 140 A 100 ms obwód sygnalizacyjny
Parametry bezpiecznika dobezpieczającego	40 A gG w ≤ 690 V koordynacja typ 2 dla Obwód zasilający 63 A gG w ≤ 690 V koordynacja typ 1 dla Obwód zasilający 10 A gG dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947-5-1
Srednia impedancja	2 mOm w 50 Hz - I <sub>th</sub> 40 A dla Obwód zasilający
Znamionowe napięcie izolacji [U <sub>i</sub> ]	600 V dla obwód mocy certyfikaty CSA 600 V dla obwód mocy certyfikaty UL 690 V dla Obwód zasilający zgodnie z IEC 60947-4-1 690 V dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947-1 600 V dla obwód sygnalizacyjny certyfikaty CSA 600 V dla obwód sygnalizacyjny certyfikaty UL
Trwałość elektryczna	1,65 Mcykli 25 A AC-3 przy U <sub>e</sub> ≤ 440 V 1,4 Mcykli 40 A AC-1 przy U <sub>e</sub> ≤ 440 V
Strata mocy na biegun	3,2 W AC-1 1.25 W AC-3
Oslona bezpieczeństwa	Z
Podstawa montażowa	Płyta Szyna
Normy	CSA C22.2 Nr 14 EN 60947-4-1 EN 60947-5-1 IEC 60947-4-1 IEC 60947-5-1 UL 508
Certyfikaty produktu	BV CCC CSA DNV GL GOST LROS (Lloyds register of shipping) RINA UL
Przyłącza - zaciski	Obwód sterowania : zaciski śrubowe 2 kabel (kable) 1...2.5 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: elastyczny - z końcówka przewodu Obwód zasilający : zaciski śrubowe 1 kabel (kable) 1.5...10 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: stały - bez końcówka przewodu Obwód sterowania : zaciski śrubowe 1 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: elastyczny - bez końcówka przewodu Obwód sterowania : zaciski śrubowe 2 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: elastyczny - bez końcówka przewodu Obwód sterowania : zaciski śrubowe 1 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: elastyczny - z końcówka przewodu Obwód sterowania : zaciski śrubowe 1 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: stały - bez końcówka przewodu Obwód sterowania : zaciski śrubowe 2 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: stały - bez końcówka przewodu Obwód zasilający : zaciski śrubowe 1 kabel (kable) 2.5...10 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: elastyczny - bez końcówka przewodu Obwód zasilający : zaciski śrubowe 2 kabel (kable) 2.5...10 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: elastyczny - bez końcówka przewodu Obwód zasilający : zaciski śrubowe 1 kabel (kable) 1...10 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: elastyczny - z końcówką kablową Obwód zasilający : zaciski śrubowe 2 kabel (kable) 1.5...6 mm <sup>2</sup> - sztywność kabla: elastyczny - z końcówka przewodu

Obwód zasilający : zaciski śrubowe 2 kabel (kable) 2.5...10 mm<sup>2</sup> - sztywność kabla: stały - bez końcówka przewodu

Moment dokręcania	Obwód sterowania : 1.7 N.m - w zaciski śrubowe - przy pomocy śrubokręta płaska Ø 6 mm Obwód sterowania : 1.7 N.m - w zaciski śrubowe - przy pomocy śrubokręta Philips nr 2 Obwód zasilający : 2.5 N.m - w zaciski śrubowe - przy pomocy śrubokręta płaska Ø 6 mm Obwód zasilający : 2.5 N.m - w zaciski śrubowe - przy pomocy śrubokręta Philips nr 2
Czas pracy	4...19 ms otwieranie 12...22 ms zamykanie
Poziom bezpieczeństwa i niezawodności	B10d = 1369863 cykli contactor with nominal load zgodnie z EN/ISO 13849-1 B10d = 20000000 cykli contactor with mechanical load zgodnie z EN/ISO 13849-1
Trwałość mechaniczna	15 Mcykli
Częstość łączeń	3600 cykl/h w <= 60 °C

## Parametry uzupełniające

Technologia cewki	Bez wbudowanego modułu ogranicznika przepięć
Zakres napięcia sterującego	0,3...0,6 Uc zniknięcie, odcięcie w 60 °C, prąd przemienny (AC) 50/60 Hz 0,8...1,1 Uc eksploatacyjny w 60 °C, prąd przemienny (AC) 50 Hz 0,85...1,1 Uc eksploatacyjny w 60 °C, prąd przemienny (AC) 60 Hz
Pobór mocy przyciąganie w VA	70 VA w 20 °C (cos φ 0.75) 60 Hz 70 VA w 20 °C (cos φ 0.75) 50 Hz
Pobór mocy przy podtrzymaniu w VA	7,5 VA w 20 °C (cos φ 0.3) 60 Hz 7 VA w 20 °C (cos φ 0.3) 50 Hz
Rozpraszanie ciepła	2...3 W w 50/60 Hz
Rodzaj styków pomocniczych	Typ połączony mechanicznie (1 NO + 1 NC) zgodnie z IEC 60947-5-1 Typ zestyk lustrzany (1 NC) zgodnie z IEC 60947-4-1
Częstotliwość obwodu sygnalizacyjnego	25...400 Hz
Minimalny prąd łączeniowy	5 mA dla obwód sygnalizacyjny
Minimalne napięcie wyłączeniowe	17 V dla obwód sygnalizacyjny
Czas bez sygnalizacji	1.5 ms podczas załączenia pomiędzy stykiem NZ a NO 1.5 ms podczas wyłączenia pomiędzy stykiem NZ a NO
Rezystancja izolacji	> 10 MΩ dla obwód sygnalizacyjny

## Środowisko pracy

Stopień ochrony IP	IP20 płyta czołowa zgodnie z IEC 60529
Działanie ochronne	TH zgodnie z IEC 60068-2-30
Stopień zabrudzenia	3
Temperatura otoczenia dla pracy urządzenia	-5...60 °C
Temperatura otoczenia dla przechowywania	-60...80 °C
Dopuszczalna temperatura otaczającego powietrza wokół urządzenia	-40...70 °C przy Uc
Wysokość pracy (w metrach nad poziomem morza)	3000 m bez obniżanie wartości znamionowych w temperaturze
Odporność ogniowa	850 °C zgodnie z IEC 60695-2-1
Ogniodporność	V1 zgodnie z UL 94
Odporność mechaniczna	Wibracje stycznik otwarty 2 Gn, 5...300 Hz Wibracje stycznik zamknięty 4 Gn, 5...300 Hz Wstrząsy stycznik zamknięty 15 Gn for 11 ms Wstrząsy stycznik otwarty 8 Gn dla 11 ms
Wysokość	85 mm
Szerokość	45 mm
Głębokość	92 mm
Masa produktu	0.37 kg

## Oferta zrównoważonego rozwoju

Status oferty zrównoważonego rozwoju	Produkt ekologiczny Green Premium
RoHS (kod daty: RRTT)	Zgodny - od 0627 - Schneider Electric declaration of conformity <a href="#">Schneider Electric declaration of conformity</a>
REACH	Referencja nie zawiera SVHC powyżej wartości progowej <a href="#">Referencja nie zawiera SVHC powyżej wartości progowej</a>
Profil ekologiczny produktu	Dostępny <a href="#">Środowiskowy profil produktu</a>
Instrukcje dotyczące zakończenia okresu eksploatacji produktu	Dostępny <a href="#">Informacja o żywotności</a>

## Warunki gwarancji

Okres	18 miesięcy
-------	-------------



### Parametry podstawowe

Gama produktów	TeSys
Typ produktu lub komponentu	Stycznik
Nazwa produktu	TeSys K
Skrócona nazwa urządzenia	LC1K
Zastosowanie urządzenia	Sterowanie
Zastosowanie	Sterowanie silnikiem

### Parametry uzupełniające

Kategoria użytkowania	AC-3 AC-4
Opis biegunów	3P
Kombinacja styków	3 NO
[Ue] znamionowe napięcie łączeniowe	690 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla Obwód zasilający <= 690 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla obwód sygnalizacyjny
Znamionowy prąd łączeniowy [Ie]	6 A w <= 440 V prąd przemienny (AC) AC-3 dla Obwód zasilający
Rodzaj napięcia sterującego	AC 50/60 Hz
Napięcie sterujące [Uc]	220...230 V AC 50/60 Hz
Moc silnika w kW	1.5 kW at 220...230 V AC 50/60 Hz AC-3 2.2 kW at 380...415 V AC 50/60 Hz AC-3 1.5 kW at 400 V AC 50/60 Hz AC-4 3 kW w 660...690 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz AC-3 3 kW at 440 V AC 50/60 Hz AC-3 3 kW at 480 V AC 50/60 Hz AC-3 3 kW at 500...600 V AC 50/60 Hz AC-3
Konfiguracja styku pomocniczego	1 NC
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane [Uimp]	8 kV
Kategoria przepięciowa	III
Znamionowy prąd cieplny przy konwekcyjnym chłodzeniu powietrznym [Ith]	20 A w <= 50 °C dla Obwód zasilający 10 A w <= 50 °C dla obwód sygnalizacyjny



Irms znamionowy prąd załączany	110 A prąd przemienny (AC) dla Obwód zasilający zgodnie z NF C 63-110 110 A prąd przemienny (AC) dla Obwód zasilający zgodnie z IEC 60947 110 A prąd przemienny (AC) dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947
Znamionowy prąd wyłączalny	110 A w 415 V zgodnie z IEC 60947 110 A w 440 V zgodnie z IEC 60947 80 A w 500 V zgodnie z IEC 60947 110 A w 220...230 V zgodnie z IEC 60947 110 A w 380...400 V zgodnie z IEC 60947 70 A w 660...690 V zgodnie z IEC 60947
[Icw] znamionowy prąd krótkotrwały wytrzymywany	20 A <= 50 °C >= 15 min. Obwód zasilający 90 A <= 50 °C 1 s Obwód zasilający 85 A <= 50 °C 5 s Obwód zasilający 80 A <= 50 °C 10 s Obwód zasilający 60 A <= 50 °C 30 s Obwód zasilający 45 A <= 50 °C 1 min. Obwód zasilający 40 A <= 50 °C 3 min. Obwód zasilający 80 A 1 s obwód sygnalizacyjny 90 A 500 ms obwód sygnalizacyjny 110 A 100 ms obwód sygnalizacyjny
Parametry bezpiecznika dobezpieczającego	25 A gG w <= 440 V dla Obwód zasilający 25 A aM dla Obwód zasilający 10 A gG dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947 10 A gG dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z VDE 0660
Srednia impedancja	3 mOm w 50 Hz - Ith 20 A dla Obwód zasilający
Znamionowe napięcie izolacji [Ui]	690 V dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947-4-1 690 V dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947-5-1 600 V dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z UL 508 600 V dla Obwód zasilający zgodnie z CSA C22.2 Nr 14 600 V dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z CSA C22.2 Nr 14 690 V dla Obwód zasilający zgodnie z IEC 60947-4-1 600 V dla Obwód zasilający zgodnie z UL 508
Rezystancja izolacji	> 10 MΩ dla obwód sygnalizacyjny
Pobór mocy przyciąganie w VA	30 VA w 20 °C
Pobór mocy przy podtrzymaniu w VA	4,5 VA w 20 °C
Rozpraszanie ciepła	1.3 W
Zakres napięcia sterującego	0,2...0,75 Uc w <= 50 °C zniknięcie, odcięcie 0.8...1.15 Uc w <= 50 °C eksploatacyjny
Przylączy - zaciski	Kołki lutowane 1.5 x 0.9 mm
Częstość łączeń	3600 cykl/h
Rodzaj styków pomocniczych	Typ bezwłocznym (1 NC)
Częstotliwość obwodu sygnalizacyjnego	<= 400 Hz
Minimalny prąd łączeniowy	5 mA dla obwód sygnalizacyjny
Minimalne napięcie wyłączeniowe	17 V dla obwód sygnalizacyjny
Podstawa montażowa	Płytki drukowane
Czas pracy	10...20 ms rozładowanie cewki i otwarcie NO 10...20 ms ładowanie cewki i zamknięcie NO
Poziom bezpieczeństwa i niezawodności	B10d = 1369863 cykli contactor with nominal load zgodnie z EN/ISO 13849-1 B10d = 20000000 cykli contactor with mechanical load zgodnie z EN/ISO 13849-1
Odległość bez nakładania	0.5 mm
Trwałość mechaniczna	10 Mcykli
Trwałość elektryczna	1,3 Mcykli 6 A AC-3 przy Ue <= 440 V
Odporność mechaniczna	Wstrząsy stycznik zamknięty, w osi X 10 Gn przez 11 ms IEC 60068-2-27 Wstrząsy stycznik zamknięty, w osi Y 15 Gn for 11 ms IEC 60068-2-27 Wstrząsy stycznik zamknięty, w osi Z 15 Gn for 11 ms IEC 60068-2-27 Wstrząsy stycznik otwarty, w osi X 6 Gn dla 11 ms IEC 60068-2-27 Wstrząsy stycznik otwarty, w osi Y 10 Gn przez 11 ms IEC 60068-2-27 Wstrząsy stycznik otwarty, w osi Z 10 Gn przez 11 ms IEC 60068-2-27 Wibracje stycznik zamknięty 4 Gn, 5...300 Hz IEC 60068-2-6 Wibracje stycznik otwarty 2 Gn, 5...300 Hz IEC 60068-2-6
Wysokość	58 mm
Szerokość	45 mm
Głębokość	57 mm
Masa produktu	0.18 kg

## Środowisko pracy

Normy	BS 5424 IEC 60947 NF C 63-110 VDE 0660
Certyfikaty produktu	CSA UL
Stopień ochrony IP	IP2x zgodnie z VDE 0106
Działanie ochronne	TC zgodnie z IEC 60068 TC zgodnie z DIN 50016
Temperatura otoczenia dla pracy urządzenia	-25...50 °C
Temperatura otoczenia dla przechowywania	-50...80 °C
Wysokość pracy (w metrach nad poziomem morza)	2000 m bez obniżanie wartości znamionowych w temperaturze
Ogniodporność	V1 zgodnie z UL 94 Wymóg 2 zgodnie z NF F 16-101 Wymóg 2 zgodnie z NF F 16-102

## Oferta zrównoważonego rozwoju

Status oferty zrównoważonego rozwoju	Produkt ekologiczny Green Premium
RoHS (kod daty: RRTT)	Zgodny - od 0633 - Schneider Electric declaration of conformity <a href="#">Schneider Electric declaration of conformity</a>
REACH	Referencja nie zawiera SVHC powyżej wartości progowej <a href="#">Referencja nie zawiera SVHC powyżej wartości progowej</a>
Profil ekologiczny produktu	Dostępny <a href="#">Środowiskowy profil produktu</a>
Instrukcje dotyczące zakończenia okresu eksploatacji produktu	Dostępny <a href="#">Informacja o żywotności</a>

## Warunki gwarancji

Okres	18 miesięcy
-------	-------------

## PRZEMIENNIK AMD-E

- Zaawansowany technologicznie, prosty w obsłudze napęd AC:
  - Sterowanie U/f,
  - Sterowanie wektorowe w otwartej pętli,
  - Regulator z mikrokontrolerem 16-bitowym,
  - Interfejs szeregowy RS-485,
  - Modułacja PWM,
  - Częstotliwość nośna do 10 kHz,
  - Wysoka sprawność (>93%),
  - Tranzystory IGBT,
  - Zasilanie 3x400 V; napięcie wyjściowe 3x400 V,
- Programowalna charakterystyka U/f,
- Zdolność przeciążeniowa 150% prądu znamionowego przez 60 s,
- Automatyczna kompensacja momentu i poślizgu,
- Czytelne, funkcjonalne menu programowania, modyfikacja nastaw chroniona hasłem,
- Estetyczna, ergonomiczna i trwała obudowa o stopniu ochrony IP-21,
- Potencjometr zadający prędkość na obudowie przemiennika częstotliwości,
- Produkt posiadający certyfikat europejski CE (napęd spełniający wymagania norm europejskich i polskich pod względem kompatybilności elektromagnetycznej - łącznie z opcjonalnym filtrem RFI).



### Szczegółowe informacje

- opisy techniczne
- oprogramowanie



## CECHY CHARAKTERYSTYCZNE

- Zadawanie prędkości z listwy zdalnego sterowania, z cyfrowego panelu sterującego lub poprzez interfejs szeregowy RS 485,
- Panel sterowania z wyświetlaczem LED,
- Wybór trybu hamowania:
  - hamowanie stromościowe,
  - hamowanie dynamiczne (z zew. rezystorem),
  - hamowanie wybiegiem,
  - hamowanie prądem stałym,
- Możliwość kształtowania krzywej U/f,
- Nastawa dwóch zestawów czasów hamowania i rozbiegu,
- Nastawa do 7 różnych charakterystyk hamowania i rozbiegu (typu S),
- Nastawa częstotliwości ustawczej (JOG),
- Możliwość zaprogramowania do 7 prędkości dla pracy wielobiegowej,
- Programowanie wejść/wyjść listwy zdalnego sterowania,
- Możliwość podłączenia analogowego miernika częstotliwości (prądu),
- Możliwość zabudowy jednej karty rozszerzeń m.in. wej.-wyj. cyfrowych i analogowych sieci przemysłowych,
- Możliwość programowania PLC (drabinka),
- Bezpłatne oprogramowanie PLC WPL Soft,
- Programowalne wyjścia sygnalizacyjne:
  - wielofunkcyjne wyjście przekaźnikowe,
  - wielofunkcyjne wyjście typu otwarty kolektor,
- Kompensacja momentu,
- Kompensacja poślizgu,
- 3 częstotliwości eliminacji z programowaną szerokością pasma,
- Wybór częstotliwości nośnej do 10 kHz,
- Automatyczny restart po stanie awaryjnym,
- Rejestrowanie 4 kolejnych stanów awaryjnych,
- Ochrona przed chwilowym zanikiem napięcia zasilania,
- Ochrona silnika przed:
  - utknięciem wskutek przepięcia,
  - utknięciem wskutek przetężenia w czasie rozbiegu i w czasie pracy,
  - przeciążeniem i przegrzaniem,
- Interfejs szeregowy MODBUS, łącze w standardzie RS-485,
- Praca w trybie PLC-sterownik PLC,
- Uniwersalny przemiennik wysokiej jakości:
  - 2-letnia gwarancja od daty zakupu,
  - Centra serwisowe Apator Control wspierające użytkownika w programowaniu.

Tabela 10. UKŁADY ZASILANE 1x230 AC

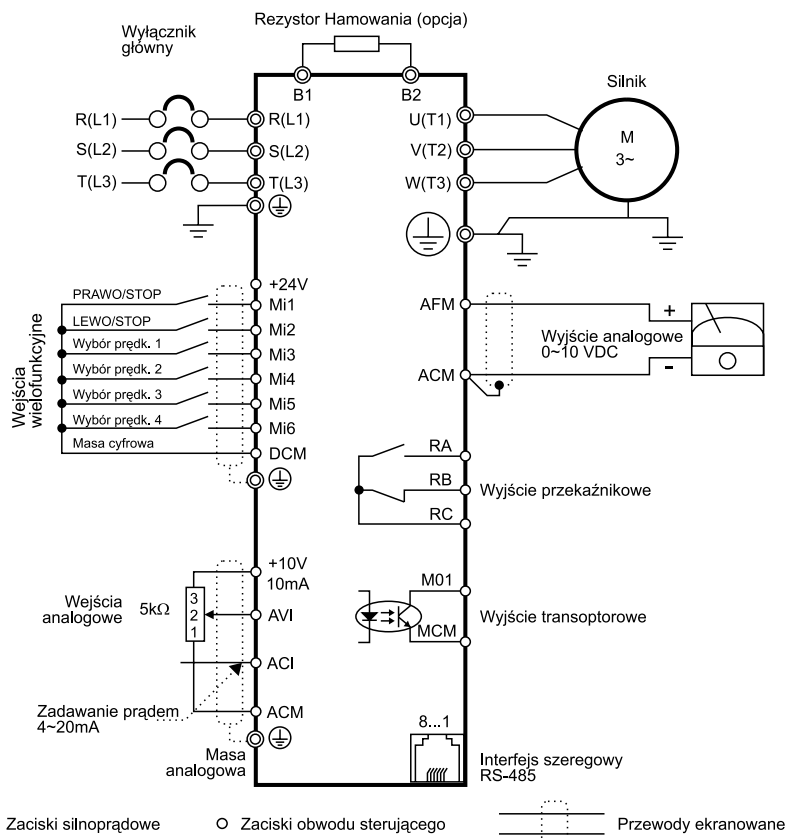
Zasilanie	1 × 230V AC				
Oznaczenie AMD-E -.../RN 21	0003	0005	0007	0011	
Moc maszyny [kW]	0,4	0,75	1,5	2,2	
Wyjście	Moc przemiennika [kVA]	1,0	1,6	2,9	4,2
	Znamionowy prąd wyjściowy [A]	2,5	4,2	7,2	11,0
	Napięcie wyjściowe	Trójfazowe -proporcjonalne do wartości napięcia wejściowego			
	Częstotliwość wyjściowa [Hz]	Od 0,1 do 600 Hz			
	Częstotliwość nośna [Hz]	1-15			
Wejście	Znamionowy prąd wejściowy [A]	6,5	9,5	15,7	24
	Znamionowe napięcie/częstotliwość	jednofazowe -200-240 VAC-50/60 Hz			
	Tolerancja napięcia	±10% (180-264 V)			
	Tolerancja częstotliwości	±5% (47-63 Hz)			
Sposób chłodzenia	naturalne		wentylatorem		
Masa (kg)	1,1	1,1	1,9	1,9	
Charakterystyka	System regulacji	SPWM (Sinusoidalna Modulacja Szerokosci Impulsu), sterowanie U/f lub wektorowe			
	Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej	0,01 Hz			
	Charakterystyka momentu	Dostępne funkcje kompensacji momentu i poślizgu, moment rozruchowy do 150% momentu znamionowego przy częstotliwości 3,0 Hz			
	Zdolność przeciążeniowa	150% prądu znamionowego przez 60 s			
	Częstotliwość eliminacji	Trzy obszary, zakres nastaw 0,1-600 Hz			
	Czas rozbiegu/hamowania	0,1 ÷ 600 s (2 niezależne komplety nastaw)			
	Hamowanie DC	Prąd hamowania od 0-100% prądu znamieniowego, czas hamowania od 0-60 s			
	Charakterystyka U/f	Programowana charakterystyka U/f			
Charakterystyka pracy	Zadawanie częstotliwości	Cyfrowo	Ustawianie przyciskami na panelu cyfrowym lub potencjometrem		
		Sygnałem zewnętrznym	Potencjometr 5 k $\Omega$ / 0,5 W, 0 ÷ + 10 V DC, 4 ÷ 20 mA, RS-485 ,wejścia wielofunkcyjne (częstotliwość predefiniowana lub motopotencjometr)		
	Sterowanie	Cyfrowo	Ustawianie poprzez RUN, STOP		
		Sygnałem zewnętrznym	Zaciski M1,M2,M3,interfejs szeregowy RS-485 (MODBUS)		
	Sygnaty wejść wielofunkcyjnych	Wybór 15 prędkości predefiniowanych, Prędkość JOG, Reset zewnętrzny, Zewnętrzna blokada napędu, Wybór 2-go zestawu czasów rozbiegu/hamowania, Wybór źródła komend sterujących, Sterowanie kierunkiem obrotów, Wybór drugiego zadajnika częstotliwości, Zwiększenie/zmniejszenie częstotliwości (motopotencjometr), Wyzwalanie wewnętrznego licznika, Inne			
	Sygnaty wyjść wielofunkcyjnych	Praca napędu, Sprawność, Awaria, Prędkość zerowa, Osiągnięta częstotliwość zadana, Osiągnięta częstotliwość progowa, Sygnalizacja kierunku obrotów, Sygnalizacja przeciążenia, Sterowanie hamulcem, Inne			
	Analogowy sygnał wyjściowy	Częstotliwość wyjściowa, Prąd wyjściowy			
	Funkcje użytkowe	Sterowanie wektorowe lub U/f, Wbudowany PLC, Krzywa typu-S, Ochrona przed wystąpieniem blokady przepięciowej i przetężeniowej, 5 rekordów błęd, Blokada jednego z kierunków obrotów, Hamowanie DC, Kompensacja momentu i poślizgu, Autostrojenie parametrów silnika, Programowalna częstotliwość nośna, Ograniczenie częstotliwości wyjściowej, Blokada zmiany parametrów, Regulator PID, Licznik wewnętrzny, Komunikacja MODBUS ASC II lub RTU, Automatyczny restart po awarii, Funkcja oszczędzania energii, Możliwość wyboru logiki dodatniej lub ujemnej,			
Funkcje ochronne	Przepięcie, Przetężenie, Podnapięcie, Awaria zewnętrzna, Przeciążenie, Doziemienie, Przegrzanie, Elektroniczna ochrona techniczna, PTC				
Wbudowany filtr EMI	Jednofazowy				
Otoczenie	Stopień ochrony obudowy	IP 20			
	Warunki instalowania	Poniżej 1000 metrów n.p.m., z dala od gazów korozyjnych, płynów i kurzu			
	Temperatura otoczenia	- 10°C ÷ 50°C (+40% dla montowanie obok siebie) bez kondensacji i szronu			
	Temperatura przechowywania	-20°C ÷ 60°C			
	Wilgotność względna	Poniżej 90% RH (bez kondensacji)			
Wibracje	Poniżej 20 Hz - 9,80 m/s <sup>2</sup> (1 G), dla 20 ÷ 50 Hz - 5,88 m/s <sup>2</sup> (0,6 G)				

Tabela 11. UKŁADY ZASILANE 3x400 AC

Zasilanie		3 X 400 V AC									
Oznaczenie AMD-E -.../RN 53		0002	0004	0006	0008	0013	0018	0024	0032	0038	0045
Moc maszyny [kW]		0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Wyjście	Moc przemiennika [kVA]	2,0	3,3	4,4	6,8	9,9	13,7	18,3	20	25	30
	Znamionowy prąd wyjściowy [A]	2,5	4,2	5,5	8,2	13	18	24	32	38	45
	Napięcie wyjściowe	Trójfazowe -proporcjonalne do wartości napięcia wejściowego									
	Częstotliwość wyjściowa [Hz]	Od 0,1 do 600 Hz									
	Częstotliwość nośna [Hz]	1-15									
Wejście	Znamionowe napięcie/częstotliwość	Trójfazowe -proporcjonalne do wartości napięcia wejściowego									
	Tolerancja napięcia	±10%									
	Tolerancja częstotliwości	±5% (47-63 Hz)									
Sposób chłodzenia		wentylatorem									
Masa (kg)		1,2	1,2	1,9	1,9	4,2	4,2	4,2	7,47	7,47	7,47
Charakterystyka	System regulacji		SPWM (Sinusoidalna Modulacja Szerokosci Impulsu), sterowanie U/f lub wektorowe								
	Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej		0,01 Hz								
	Charakterystyka momentu		Dostępne funkcje kompensacji momentu i poślizgu, moment rozruchowy do 150% momentu znamionowego przy częstotliwości 3,0 Hz								
	Zdolność przeciążeniowa		150% prądu znamionowego przez 60 s								
	Częstotliwość eliminacji		Trzy obszary, zakres nastaw 0,1-600 Hz								
	Czas rozbiegu/hamowania		0,1 ÷ 600 s (2 niezależne komplety nastaw)								
	Hamowanie DC		Prąd hamowania od 0-100% prądu znamionowego, czas hamowania od 0-60 s								
	Charakterystyka U/f		Programowana charakterystyka U/f								
Charakterystyka pracy	Zadawanie częstotliwości	Cyfrowo	Ustawianie przyciskami na panelu cyfrowym lub potencjometrem								
		Sygnałem zewnętrznym	Potencjometr 5 kΩ/ 0,5 W, 0 ÷ + 10 V DC, 4 ÷ 20 mA, RS-485 ,wejścia wielofunkcyjne (częstotliwość predefiniowana lub motopotencjometr)								
	Sterowanie	Cyfrowo	Ustawianie poprzez RUN, STOP								
		Sygnałem zewnętrznym	Zaciski M1,M2,M3,interfejs szeregowy RS-485 (MODBUS)								
	Sygnały wejść wielofunkcyjnych		Wybór 15 prędkości predefiniowanych, Prędkość JOG, Reset zewnętrzny, Zewnętrzna blokada napędu, Wybór 2-go zestawu czasów rozbiegu/hamowania, Wybór źródła komend sterujących, Sterowanie kierunkiem obrotów, Wybór drugiego zadajnika częstotliwości, Zwiększenie/zmniejszenie częstotliwości (moto-potencjometr), Wyzwalanie wewnętrznego licznika, Inne								
	Sygnały wyjść wielofunkcyjnych		Praca napędu, Sprawność, Awaria, Prędkość zerowa, Osiągnięta częstotliwość zadana, Osiągnięta częstotliwość progowa, Sygnalizacja kierunku obrotów, Sygnalizacja przeciążenia, Sterowanie hamulcem, Inne								
	Analogowy sygnał wyjściowy		Częstotliwość wyjściowa, Prąd wyjściowy								
	Funkcje użytkowe		Sterowanie wektorowe lub U/F, Wbudowany PLC, Krzywa typu-S, Ochrona przed wystąpieniem blokady przepięciowej i przetężeniowej, 5 rekordów błędów, Blokada jednego z kierunków obrotów, Hamowanie DC, Kompensacja momentu i poślizgu, Autostrojenie parametrów silnika, Programowalna częstotliwość nośna, Ograniczenie częstotliwości wyjściowej, Blokada zmiany parametrów, Regulator PID, Licznik wewnętrzny, Komunikacja MODBUS ASC II lub RTU, Automatyczny restart po awarii, Funkcja oszczędzania energii, Możliwość wyboru logiki dodatniej lub ujemnej								
	Funkcje ochronne		Przepięcie, Przetężenie, Podnapięcie, Awaria zewnętrzna, Przeciążenie, Doziemienie, Przegrzanie, Elektroniczna ochrona techniczna, PTC								
	Wbudowany filtr EMI		Trójfazowy								
Otoczenie	Stopień ochrony obudowy		IP 20								
	Warunki instalowania		Poniżej 1000 metrów n.p.m., z dala od gazów korozyjnych, płynów i kurzu.								
	Temperatura otoczenia		- 10°C ÷ 50°C (+40% dla montowanie obok siebie) bez kondensacji i szronu								
	Temperatura przechowywania		-20°C ÷ 60°C								
	Wilgotność względna		Poniżej 90% RH (bez kondensacji)								
Wibracje		Poniżej 20 Hz - 9,80 m/s <sup>2</sup> (1 G), dla 20 ÷ 50 Hz - 5,88 m/s <sup>2</sup> (0,6 G)									



## SCHEMAT OPRZEWODOWANIA





HELUKABEL JZ-600 4G2,5 QMM / 10692 0,6/1 kV 001041219



RoHS

### Dane techniczne

- Przewód sterowniczy ze specjalnego PVC, zgodny z DIN VDE 0262 oraz DIN VDE 0285-525-2-51/ DIN EN 50525-2-51, dotyczącej grubości izolacji dla napięcia pracy 1 kV
- Zakres temperatur**  
elastycznie od  $-15^{\circ}\text{C}^{1)}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$   
stacjonarnie od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$
- Napięcie pracy**  $U_0/U$  0,6/1 kV
- Napięcie testu** 4000 V
- Napięcie przebicia** min. 8000 V
- Rezystancja izolacji** min. 20 Mom x km
- Obciążalność prądowa**  
wg DIN VDE 298
- Minimalny promień gięcia**  
elastycznie  $7,5 \times \varnothing$  przewodu  
przy ułożeniu na stałe  $4 \times \varnothing$  przewodu
- Odporność na promieniowanie**  
do  $80 \times 10^6$  CJ/kg (do 80 Mrad)
- Możliwa instalacja bezpośrednio w ziemi dla przewodów o średnicy zewnętrznej od 18 mm.** Dla warunków szczególnego narażenia na drgania bądź wysokiej wilgotności gruntu mają zastosowanie zalecenia branżowe.

### Budowa

- Żyła miedziana niepopielana, linka skręcana wg VDE 0295 kl. 5, BS 6360 kl. 5, IEC 60228 kl. 5
- izolacja żył ze specjalnego PVC T12 zgodnie z DIN VDE 0207-363-3/ DIN EN 50363-3
- żyły czarne z nadrukowanymi białymi cyframi wg DIN VDE 0293
- żółto-zielona żyła ochronna (od 3 żył)
- żyły skręcane równoległe
- opona zewnętrzna ze specjalnego PVC, TM2 wg DIN VDE 0207-363-4-1/ DIN EN 50363-4-1
- kolor czarny (RAL 9005)
- przewód metrowany (od 2011 roku)

<sup>1)</sup> test na zginanie i uderzenie, a także rozciąganie w niskich temperaturach zgodny z normą VDE 0473 część 811-1-4, EN 60811-1-4

### Właściwości

- olejoodporny i odporny na związki chemiczne, patrz: tabela „Informacje techniczne”
- PVC samogasnące i płomienioodporne, testowane wg DIN VDE 0482-332-1-2 DIN EN 60332-1-2/IEC 60332-1 (odpowiednik DIN VDE 0472 cz. 804 test metodą B)
- materiały użyte do produkcji nie zawierają silikonu i kadmu ani substancji zakłócających lakierowanie
- odporny na działanie promieni ultrafioletowych UV

### Uwagi

- G = z żółto-zieloną żyłą ochronną
- x = bez żółto-zielonej żyły ochronnej (OZ)
- dostępny też w różnych rozmiarach z czerwonymi lub niebieskimi żyłami
- rozmiary AWG podane są w przybliżeniu, a dokładny przekrój podany jest w  $\text{mm}^2$ .
- ekranowane kable o podobnych parametrach:  
**JZ-600-Y-CY**

### Zastosowanie

Stosowany przy średnim obciążeniu mechanicznym dla połączeń elastycznych, w których nie występują naprężenia rozciągające. Układany bezpośrednio w pomieszczeniach suchych, wilgotnych i mokrych oraz na wolnym powietrzu (utożony trwale). Może być układany bezpośrednio w ziemi w przypadku gdy grubość średnicy zewnętrznej jest równa lub większa niż 18 mm. Stosowany w przemyśle maszynowym, metalurgicznym, do sterowania, sygnalizacji i pomiarów przy taśmach produkcyjnych, instalacjach wewnętrznych, instalacjach klimatyzacyjnych, w hutnictwie i stalowniach. Żyły numerowane w taki sposób, że nawet niewielkie odstąpienie opony zewnętrznej pozwala na lokalizację żyły: w celu uniknięcia pomyłek oznaczenia są podkreślone. Żyła ochronna położona blisko opony zewnętrznej. Zewnętrzna opona ze specjalnego PVC w kolorze czarnym, odporna na promieniowanie UV. Przewód używany głównie w krajach Europy Południowej, Wschodniej i krajach arabskich.

CE – produkt jest zgodny z wytycznymi dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/EG.

Nr kat.	Liczba żył x przekrój [mm <sup>2</sup> ]	Śred.zew. w mm	Waga Cu kg/km	Waga ok. kg/km	Nr AWG	Nr kat.	Liczba żył x przekrój [mm <sup>2</sup> ]	Śred.zew. w mm	Waga Cu kg/km	Waga ok. kg/km	Nr AWG
10550	2 x 0,5	6,3	9,6	56,0	20	10568	20 G 0,5	14,4	96,0	293,0	20
10551	3 G 0,5	6,6	14,4	68,0	20	10569	21 G 0,5	14,4	96,0	305,0	20
10552	3 x 0,5	6,6	14,4	68,0	20	10570	25 G 0,5	16,1	120,0	335,0	20
10553	4 G 0,5	7,2	19,0	100,0	20	10571	30 G 0,5	17,2	144,0	348,0	20
10554	4 x 0,5	7,2	19,0	100,0	20	10572	32 G 0,5	18,0	154,0	355,0	20
10555	5 G 0,5	8,0	24,0	117,0	20	10573	34 G 0,5	18,7	163,0	520,0	20
10556	5 x 0,5	8,0	24,0	117,0	20	10574	40 G 0,5	19,5	192,0	590,0	20
10557	6 G 0,5	8,7	29,0	126,0	20	10575	42 G 0,5	20,1	202,0	595,0	20
10558	7 G 0,5	8,7	33,6	138,0	20	10576	50 G 0,5	22,1	240,0	715,0	20
10559	7 x 0,5	8,7	33,6	138,0	20	10577	52 G 0,5	22,1	252,0	740,0	20
10560	8 G 0,5	9,5	38,0	150,0	20	10578	61 G 0,5	23,6	293,0	840,0	20
10561	8 x 0,5	9,5	38,0	150,0	20	10579	65 G 0,5	24,4	312,0	880,0	20
10562	10 G 0,5	10,6	48,0	176,0	20	10580	80 G 0,5	27,2	384,0	960,0	20
10563	12 G 0,5	11,4	58,0	200,0	20	10581	100 G 0,5	31,2	480,0	1050,0	20
10564	12 x 0,5	11,4	58,0	200,0	20	10582	2 x 0,75	6,6	14,4	66,0	18
10565	14 G 0,5	12,3	67,0	230,0	20	10583	3 G 0,75	6,9	21,6	74,0	18
10566	16 G 0,5	12,9	76,0	250,0	20	10584	3 x 0,75	6,9	21,6	74,0	18
10567	18 G 0,5	13,8	86,0	276,0	20	10585	4 G 0,75	7,5	29,0	126,0	18



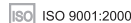
Nr kat.	Liczba żył x przekrój [mm <sup>2</sup> ]	Śred.zew. w mm	Waga Cu kg/km	Waga ok. kg/km	Nr AWG	Nr kat.	Liczba żył x przekrój [mm <sup>2</sup> ]	Śred.zew. w mm	Waga Cu kg/km	Waga ok. kg/km	Nr AWG
10586	4 x 0,75	7,5	29,0	126,0	18	10668	10 G 1,5	15,2	144,0	300,0	16
10587	5 G 0,75	8,4	36,0	140,0	18	10669	11 G 1,5	15,5	158,0	330,0	16
10588	5 x 0,75	8,4	36,0	140,0	18	10670	12 G 1,5	15,5	173,0	370,0	16
10589	6 G 0,75	9,3	43,0	170,0	18	10671	12 x 1,5	15,5	173,0	370,0	16
10590	6 x 0,75	9,3	43,0	170,0	18	10672	14 G 1,5	16,6	202,0	400,0	16
10591	7 G 0,75	9,3	50,0	190,0	18	10673	16 G 1,5	17,5	230,0	450,0	16
10592	7 x 0,75	9,3	50,0	190,0	18	10674	18 G 1,5	18,6	259,0	520,0	16
10593	8 G 0,75	10,0	58,0	212,0	18	10675	19 G 1,5	18,6	279,0	550,0	16
10594	8 x 0,75	10,0	58,0	212,0	18	10676	20 G 1,5	19,7	288,0	600,0	16
10595	9 G 0,75	10,9	65,0	227,0	18	10677	21 G 1,5	20,6	302,0	600,0	16
10596	10 G 0,75	11,1	72,0	238,0	18	10678	25 G 1,5	22,5	360,0	730,0	16
10597	12 G 0,75	12,2	86,0	257,0	18	10679	32 G 1,5	24,5	461,0	880,0	16
10598	12 x 0,75	12,2	86,0	257,0	18	10680	34 G 1,5	25,6	490,0	950,0	16
10599	14 G 0,75	12,9	101,0	286,0	18	10681	40 G 1,5	26,7	576,0	990,0	16
10600	15 G 0,75	13,8	108,0	319,0	18	10682	42 G 1,5	27,6	605,0	1120,0	16
10601	18 G 0,75	14,5	130,0	362,0	18	10683	50 G 1,5	30,4	720,0	1400,0	16
10602	20 G 0,75	15,4	144,0	394,0	18	10684	56 G 1,5	31,5	806,0	1530,0	16
10603	21 G 0,75	15,4	151,0	422,0	18	10685	61 G 1,5	32,6	878,0	1700,0	16
10604	25 G 0,75	17,2	180,0	486,0	18	10686	65 G 1,5	34,8	936,0	1900,0	16
10605	32 G 0,75	19,0	230,0	595,0	18	10687	80 G 1,5	37,4	1152,0	2300,0	16
10606	34 G 0,75	19,9	245,0	638,0	18	10688	100 G 1,5	41,6	1440,0	2700,0	16
10607	37 G 0,75	19,9	260,0	696,0	18	10689	2 x 2,5	9,6	48,0	160,0	14
10608	40 G 0,75	20,6	288,0	726,0	18	10690	3 G 2,5	10,1	72,0	175,0	14
10609	41 G 0,75	20,6	296,0	750,0	18	10691	3 x 2,5	10,1	72,0	175,0	14
10610	42 G 0,75	21,5	302,0	770,0	18	10692	4 G 2,5	11,2	96,0	203,0	14
10611	50 G 0,75	23,7	360,0	895,0	18	10693	4 x 2,5	11,2	96,0	203,0	14
10612	61 G 0,75	25,3	439,0	1070,0	18	10694	5 G 2,5	12,5	120,0	251,0	14
10613	65 G 0,75	26,0	468,0	1110,0	18	10695	5 x 2,5	12,5	120,0	251,0	14
10614	80 G 0,75	28,9	576,0	1500,0	18	10696	7 G 2,5	13,8	168,0	330,0	14
10615	100 G 0,75	33,2	720,0	1889,0	18	10697	7 x 2,5	13,8	168,0	330,0	14
10616	2 x 1	7,0	19,2	80,0	17	10698	8 G 2,5	15,1	192,0	400,0	14
10617	3 G 1	7,4	29,0	96,0	17	10699	12 G 2,5	18,3	288,0	553,0	14
10618	3 x 1	7,4	29,0	96,0	17	10700	14 G 2,5	19,6	336,0	630,0	14
10619	4 G 1	8,2	38,4	100,0	17	10701	18 G 2,5	22,0	432,0	795,0	14
10620	4 x 1	8,2	38,4	100,0	17	10702	21 G 2,5	23,3	504,0	930,0	14
10621	5 G 1	9,2	48,0	130,0	17	10703	25 G 2,5	26,2	600,0	1110,0	14
10622	5 x 1	9,2	48,0	130,0	17	10704	34 G 2,5	30,4	816,0	1450,0	14
10623	6 G 1	9,9	58,0	150,0	17	10705	42 G 2,5	33,0	1008,0	1750,0	14
10624	7 G 1	9,9	67,0	170,0	17	10706	50 G 2,5	36,2	1200,0	2100,0	14
10625	7 x 1	9,9	67,0	170,0	17	10707	61 G 2,5	38,8	1464,0	2540,0	14
10626	8 G 1	10,9	77,0	230,0	17	10708	100 G 2,5	50,2	2400,0	3850,0	14
10627	9 G 1	11,6	86,0	250,0	17	10709	2 x 4	11,1	77,0	180,0	12
10628	10 G 1	11,9	96,0	270,0	17	10710	3 G 4	11,7	115,0	230,0	12
10629	10 x 1	11,9	96,0	270,0	17	10711	4 G 4	13,0	154,0	310,0	12
10630	12 G 1	13,1	115,0	290,0	17	10712	5 G 4	14,5	192,0	410,0	12
10631	12 x 1	13,1	115,0	290,0	17	10713	7 G 4	16,0	269,0	540,0	12
10632	14 G 1	14,0	134,0	320,0	17	10714	8 G 4	17,4	307,0	710,0	12
10633	16 G 1	14,8	154,0	360,0	17	10715	12 G 4	21,4	461,0	860,0	12
10634	18 G 1	15,7	173,0	405,0	17	10716	3 G 6	13,1	173,0	370,0	10
10635	18 x 1	15,7	173,0	405,0	17	10717	4 G 6	14,5	230,0	430,0	10
10636	20 G 1	16,7	192,0	450,0	17	10718	5 G 6	16,2	288,0	650,0	10
10637	20 G 1	16,7	192,0	480,0	17	10719	7 G 6	18,0	403,0	860,0	10
10638	21 G 1	16,7	205,0	510,0	17	10720	3 G 10	16,5	288,0	660,0	8
10639	24 G 1	18,4	236,0	550,0	17	10721	4 G 10	18,2	384,0	790,0	8
10640	25 G 1	18,6	240,0	570,0	17	10722	5 G 10	20,3	480,0	960,0	8
10641	25 x 1	18,6	240,0	570,0	17	10723	7 G 10	22,5	672,0	1300,0	8
10642	26 G 1	18,8	252,0	590,0	17	10724	3 G 16	20,1	461,0	700,0	6
10643	30 x 1	19,8	308,0	650,0	17	10725	4 G 16	22,3	614,0	1100,0	6
10644	34 G 1	21,5	326,0	750,0	17	10726	5 G 16	25,0	768,0	1600,0	6
10645	36 G 1	21,5	346,0	790,0	17	10727	7 G 16	27,4	1075,0	1890,0	6
10646	40 G 1	22,5	384,0	850,0	17	10728	3 G 25	24,8	720,0	1450,0	4
10647	40 x 1	22,5	384,0	850,0	17	10729	4 G 25	27,4	960,0	1600,0	4
10648	41 G 1	23,2	394,0	890,0	17	10730	5 G 25	30,5	1200,0	2050,0	4
10649	42 G 1	23,2	403,0	900,0	17	10731	7 G 25	33,8	1680,0	2900,0	4
10650	50 G 1	25,6	480,0	1100,0	17	10732	3 G 35	27,1	1008,0	1900,0	2
10651	56 G 1	26,4	538,0	1190,0	17	10733	4 G 35	30,0	1344,0	2400,0	2
10652	61 G 1	27,3	586,0	1266,0	17	10734	5 G 35	33,3	1680,0	2900,0	2
10653	65 G 1	28,3	628,0	1560,0	17	10735	3 G 50	32,4	1440,0	2700,0	1
10654	80 G 1	31,4	786,0	1810,0	17	10736	4 G 50	35,8	1920,0	3400,0	1
10655	100 G 1	36,0	960,0	1950,0	17	10742	5 G 50	40,0	2400,0	4361,0	1
10656	2 x 1,5	8,2	29,0	95,0	16	10737	3 G 70	36,9	2016,0	3300,0	2/0
10657	3 G 1,5	8,6	43,0	112,0	16	10738	4 G 70	40,9	2688,0	4400,0	2/0
10658	3 x 1,5	8,6	43,0	112,0	16	10743	5 G 70	45,5	3360,0	5807,0	2/0
10659	4 G 1,5	9,6	58,0	139,0	16	10739	3 G 95	41,7	2736,0	5050,0	3/0
10660	4 x 1,5	9,6	58,0	139,0	16	10740	4 G 95	46,2	3648,0	6010,0	3/0
10661	5 G 1,5	10,7	72,0	170,0	16	10744	5 G 95	51,7	4560,0	7752,0	3/0
10662	5 x 1,5	10,7	72,0	170,0	16	10741	4 G 120	51,6	4608,0	7500,0	4/0
10663	6 G 1,5	11,6	86,0	190,0	16	10745	4 G 150	58,5	5760,0	8640,0	300 kcmil
10664	7 G 1,5	11,6	101,0	225,0	16	10746	4 G 185	61,1	7104,0	10380,0	350 kcmil
10665	7 x 1,5	11,6	101,0	225,0	16						
10666	8 G 1,5	13,8	115,0	250,0	16						
10667	9 G 1,5	15,2	130,0	280,0	16						

Wymiary oraz dane techniczne mo Gą ulec zmianie bez uprzedzenia.



# BiTservo 2YSLCY-J

Elastyczne przewody przyłączeniowe silników do przetwornic częstotliwości, 0,6/1kV



## Dane techniczne:

Elastyczny przewód o żyłach wielodrutowych, o izolacji z polietylenu, podwójnym ekranie na osrodku, o zewnętrznej powłoce ze specjalnego PVC.

### Temperatura pracy:

Instalacja na stałe: -30°C do +70°C

Instalacje ruchome: -5°C do +70°C

**Napięcie pracy:** U<sub>i</sub>/U=0,6/1kV

**Napięcie testu:** 2500V

**Rezystancja izolacji:** > 200 MOhm x km

**Pojemność:** żyła/żyła =70 do 250 nF/km

żyła/ekran = 110 do 410 nF/km

**Max. temperatura żyły roboczej:** 70°C

**Min. promień gięcia:**

Ø < 12 mm – 5 x Ø

Ø = 12÷20 mm – 7,5 x Ø

Ø > 20 mm – 10 x Ø

## Budowa:

**Żyły:** linka miedziana gętką klasy 5 według PN- EN 60228 lub PN-HD 383 S2

**Izolacja żył:** polietylen (PE)

**Oznaczenie żył:** czarna, brązowa, szara, żółto-zielona

**Ekrany:** ekran elektrostatyczny w postaci taśmy poliestrowej z nałożoną warstwą aluminium i drugi w postaci opłotu z drutów miedzianych ocynowanych o gęstości opłotu ≥75%

**Powłoka:** specjalny PVC, samogasnący i nierozprzestrzeniający płomienia (wg PN EN 60332-1).

**Kolor powłoki:** transparentny

**Specjalne właściwości:**

- niska pojemność

- spełnienie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej EMC\*

- samogasnąca powłoka

\***Uwaga:** dla optymalnego uziemienia ekranów i spełnienia przez połączenie wymagań kompatybilności

elektromagnetycznej EMC polecamy

stosować metalowe dławice lub inny

rodzaj uziemienia obwodowego (360°).

## Zastosowanie:

Przewody o specjalnej konstrukcji służą do zasilania silników z przetworników częstotliwości zachowując pełną kompatybilność elektromagnetyczną EMC. Izolacja z polietylenu PE zapewnia niską pojemność kabli w stosunku do kabli o izolacji PVC. Kable nadają się do instalowania na stałe oraz do połączeń ruchomych w urządzeniach przemysłowych, liniach technologicznych, maszynach pracujących w pomieszczeniach suchych i wilgotnych. Do zastosowań zewnętrznych oraz układania bezpośrednio w ziemi przeznaczony jest kabel 2YSLCYK-J w czarnej powłoce zewnętrznej.



zastosowanie wewnętrzne



zastosowanie w przemyśle



PN-EN60332-1



wysoka giętkość



EMC

Nr kat.	n x mm <sup>2</sup>	Średnica [mm]	Obciążalność prądowa *)	Przekrój ekranu [mm <sup>2</sup> ]	Obliczeniowa waga kabla [kg/km]	Cu [kg/km]
IP0001	4 G 1,5	11,3	18	3,2	230	95
IP0002	4 G 2,5	12,4	26	3,6	300	150
IP0003	4 G 4	13,6	34	4,0	485	235
IP0004	4 G 6	14,8	44	4,5	630	320
IP0005	4 G 10	17,5	61	7,1	860	533
IP0006	4 G 16	20,2	82	8,5	1290	789
IP0007	4 G 25	24,8	108	10,8	1860	1236
IP0008	4 G 35	27,4	135	11,9	2610	1662
IP0009	4 G 50	32,0	168	17,9	2950	2345
IP0010	4 G 70	37,1	207	21,0	3950	3196
IP0011	4 G 95	41,6	250	29,6	5300	4316
IP0012	4 G 120	45,2	292	29,6	6600	5435
IP0013	4 G 150	52,0	335	34,7	7040	6394
IP0014	4 G 185	58,1	385	38,9	8380	7639
IP0015	4 G 240	66,1	453	45,0	11292	10013

\*) – obciążalność pojedynczego kabla w powietrzu w temp. 30°C

Zakłady Kablewne BITNER zastrzegają sobie prawo do zmiany specyfikacji bez wcześniejszego uprzedzenia

UWAGA: Na zamówienie klienta wykonujemy przewody o innych przekrojach niż podane w tabeli



## Przełączniki termiczne, model D

zakres od 0,1 do 140A

Skompensowane przełączniki z funkcją resetu ręcznego lub automatycznego, ze wskaźnikiem zadziałania, do obwodów prądu przemiennego i stałego

	Zakres prądowy przełącznika	Bezpiecznik współpracujący z przełącznikiem			Dedykowany stycznik	Numer katalogowy
		aM	gG	BS88		
Klasa 10 A	0.10...0.16 A	0.25 A	2 A	-	LC1-D09...D38	LRD-01
	0.16...0.25 A	0.5 A	2 A	-	LC1-D09...D38	LRD-02
	0.25...0.40 A	1 A	2 A	-	LC1-D09...D38	LRD-03
	0.40...0.63 A	1 A	1.6 A	-	LC1-D09...D38	LRD-04
	0.63...1 A	2 A	4 A	-	LC1-D09...D38	LRD-05
	1...1.7 A	2 A	4 A	6 A	LC1-D09...D38	LRD-06
	1.6...2.5 A	4 A	6 A	10 A	LC1-D09...D38	LRD-07
	2.5...4 A	6 A	10 A	16 A	LC1-D09...D38	LRD-08
	4...6 A	8 A	16 A	16 A	LC1-D09...D38	LRD-10
	5.5...8 A	12 A	20 A	20 A	LC1-D09...D38	LRD-12
	7...10 A	12 A	20 A	20 A	LC1-D09...D38	LRD-14
	9...13 A	16 A	25 A	25 A	LC1-D12...D38	LRD-16
	12...18 A	20 A	35 A	32 A	LC1-D18...D38	LRD-21
	16...24 A	25 A	50 A	50 A	LC1-D25...D38	LRD-22
	23...32 A	40 A	63 A	63 A	LC1-D25...D38	LRD-32
	30...38 A	50 A	80 A	80 A	LC1-D32 and D38	LRD-35
	17...25 A	25 A	50 A	50 A	LC1-D40...D95	LRD-3322
	23...32 A	40 A	63 A	63 A	LC1-D40...D95	LRD-3353
	30...40 A	40 A	100 A	80 A	LC1-D40...D95	LRD-3355
	37...50 A	63 A	100 A	100 A	LC1-D40...D95	LRD-3357
	48...65 A	63 A	100 A	100 A	LC1-D50...D95	LRD-3359
	55...70 A	80 A	125 A	125 A	LC1-D50...D95	LRD-3361
	63...80 A	80 A	125 A	125 A	LC1-D65 and D95	LRD-3363
80...104 A	100 A	160 A	160 A	LC1-D80 and D95	LRD-3365	
80...104 A	125 A	200 A	160 A	LC1-D115 and D150	LRD-4365	
95...120 A	125 A	200 A	200 A	LC1-D115 and D150	LRD-4367	
110...140 A	160 A	250 A	200 A	LC1-D150	LRD-4369	
80...104 A	100 A	160 A	160 A	(1)	LRD-33656	
95...120 A	125 A	200 A	200 A	(1)	LRD-33676	
110...140 A	160 A	250 A	200 A	(1)	LRD-33696	
Klasa 20 A	6 A	10 A	16 A		LC1-D09...D32	LRD-1508
	4...6 A	8 A	16 A	16 A	LC1-D09...D32	LRD-1510
	5.5...8 A	12 A	20 A	20 A	LC1-D09...D32	LRD-1512
	7...10 A	16 A	20 A	25 A	LC1-D09...D32	LRD-1514
	9...13 A	16 A	25 A	25 A	LC1-D12...D32	LRD-1516
	12...18 A	25 A	35 A	40 A	LC1-D18...D32	LRD-1521
	17...25 A	32 A	50 A	50 A	LC1-D25 and D32	LRD-1522
	23...28 A	40 A	63 A	63 A	LC1-D25 and D32	LRD-1530
	25...32 A	40 A	63 A	63 A	LC1-D25 and D32	LRD-1532
	17...25 A	32 A	50 A	50 A	LC1-D40...D95	LR2-D3522
	23...32 A	40 A	63 A	63 A	LC1-D40...D95	LR2-D3553
	30...40 A	50 A	100 A	80 A	LC1-D40...D95	LR2-D3555
	37...50 A	63 A	100 A	100 A	LC1-D50...D95	LR2-D3557
	48...65 A	80 A	125 A	100 A	LC1-D50...D95	LR2-D3559
	55...70 A	100 A	125 A	125 A	LC1-D65...D95	LR2-D3561
	63...80 A	100 A	160 A	125 A	LC1-D80 and D95	LR2-D3563

(1) Montaż niezależny

Podłączenie do zacisków śrubowych. Podłączenie do zacisków sprężynowych dla przełączników od LRD-01 do LRD-22 – dodaj cyfrę 3 na końcu numeru katalogowego; na przykład: LRD-01 staje się LRD-013  
Dla zacisków oczkowych dodaj cyfrę 6 na końcu numeru katalogowego; na przykład: LRD-01 staje się LRD-016.

Dla przełączników termicznych klasy 10 dla obwodów niesymetrycznych, z podłączeniem przez zaciski śrubowe zmień początek numeru katalogowego z LRD na LR3-D; na przykład: LRD-01 staje się LR3-D01. Uwaga: nie dotyczy przełączników LRD-4\*\*\*



## Przełączniki termiczne, model K

zakres od 0,11 do 12A

Przełączniki z funkcją resetu ręcznego lub automatycznego, z zaciskami śrubowymi

Zakres prądowy przełącznika	Bezpiecznik współpracujący z przełącznikiem			Numer katalogowy
	aM	gG	BS88	
Klasa 10 A				
0.11...0.16 A	0.25 A	0.5 A	-	LR2-K0301
0.16...0.23 A	0.25 A	0.5 A	-	LR2-K0302
0.23...0.36 A	0.5 A	1 A	-	LR2-K0303
0.36...0.54 A	1 A	1.6 A	-	LR2-K0304
0.54...0.8 A	1 A	2 A	-	LR2-K0305
0.8...1.2 A	2 A	4 A	6 A	LR2-K0306
1.2...1.8 A	2 A	6 A	6 A	LR2-K0307
1.8...2.6 A	2 A	6 A	10 A	LR2-K0308
2.6...3.7 A	4 A	10 A	16 A	LR2-K0310
3.7...5.5 A	6 A	16 A	16 A	LR2-K0312
5.5...8 A	8 A	20 A	20 A	LR2-K0314
8...11.5 A	10 A	25 A	20 A	LR2-K0316

Dla przełączników termicznych klasy 10 dla obwodów niesymetrycznych w zakresie od LR2-K0305 DO LR2-K0316, zmień początek numeru katalogowego z LR2 na LR7; na przykład: LR7-K0310.

## Akcesoria

## Zestawy połączeń

Pozwala na bezpośrednie połączenie zestyku N/C przełącznika LRD-01...35 lub LR3-D01...D35 do stycznika	Do zastosowania z	
	LC1-D09...D18	LAD-7C1
	LC1-D25...D38	LAD-7C2

## Moduły zacisków (1)

Do montażu na szynie DIN 35mm lub za pomocą śrub	LRD-01...35 and LR3-D01...D35	LAD-7B10
	LRD-3•••, LR3-D3•••, LRD-35••	LA7-D3064 <sup>(2)</sup>
Dla niezależnego montażu przełącznika	LR2-K••••	LA7-K0064

## Adapter zacisków

Dla montażu przełącznika poniżej stycznika LC1-D115 lub D150	LRD-3•••, LR3-D3•••, LRD-35••	LA7-D3058
--	-------------------------------	-----------

## Zatrzymanie lub elektryczny reset

Zdalny <sup>(3)</sup>	LRD-01...35 and LR3-D01...D35	LAD-703• <sup>(4)</sup>
-----------------------	-------------------------------	-------------------------

## Wyzwalanie i elektryczny reset

Zdalny <sup>(3)</sup>	Wszystkie przełączniki z wyjątkiem LRD-01...35 oraz LR3-D01...D35	LA7-D03• <sup>(4)</sup>
-----------------------	---	-------------------------

(1) Moduł dostarczany z zaciskami zabezpieczonymi przed dotykiem bezpośrednim, ze śrubami w pozycji gotowej do przykręcenia.

(2) Aby zamówić moduł z zaciskami oczkowymi numer katalogowy zmienia się na LA7-D30646.

(3) Czas, przez który cewka modułu do zdalnego wyzwalania i resetu LA7-D03 lub LAD-703 może pozostawać zasilona zależy od czasu przerwy w zasilaniu: 1s pobudzenia na 9s przerwy, 5s pobudzenia na 30s przerwy i 10s pobudzenia na 90s przerwy; maksymalny czas podania napięcia na cewkę wynosi 20s przy czasie przerwy 300s. Najkrótszy czas impulsu: 200ms.

(4) Numer katalogowy należy uzupełnić kodem napięcia cewki.

## Standardowe napięcia sterownicze

~ zasilanie

Napięcie	12	24	48	96	110	220/230	380/400	415/440
50/60 Hz. Pobór mocy przy załączaniu i w stanie ustalonym	-	B	E	-	F	M	Q	N

--- zasilanie

Pobór mocy przy załączaniu i w stanie ustalonym < 100 W	J	B	E	DD	F	M	-	-
---	---	---	---	----	---	---	---	---

## Kable elektroenergetyczne miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej

## NORMA:

PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119  
IEC60502-1, PN-HD 603 S1

## CHARAKTERYSTYKA:

Żyły:	miedziane wg PN-EN 60228 kształt żył określają litery: żyły klasy 1: (RE) żyły klasy 2: okrągłe (RM), okrągłe zagęszczane(RMC), sektorowe (SM)
Izolacja:	polwinitowa
Powłoka:	polwinitowa
Barwy izolacji wg HD 308 S2:	1-żyłowe: brązowy lub czarny lub szary lub niebieski 2-żyłowe: niebieska, brązowa 3-żyłowe: brązowa, czarna, szara 4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara 5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna 1-żyłowe (żo): zielono-żółta 3-żyłowe (żo): zielono-żółta, niebieska, brązowa 4-żyłowe (żo): zielono-żółta, brązowa, czarna, szara 5-żyłowe (żo): zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara
Zastosowanie:	do przesyłu energii elektrycznej Linie energetyczne prowadzone w powietrzu, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz układane bezpośrednio w ziemi
Objaśnienie symboliki literowej przewodu:	YKY – kabel (K) elektroenergetyczny miedziany o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y). Palność IEC 60332-1-2 YKY-żo – j.w. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą YnKY – j.w. lecz z powłoką nierozprzestrzeniającą płomienia (Yn). Palność IEC 60332-3-24
Temperatura pracy:	od -30°C do +70°C
Pakowanie:	na bębnoch. W technicznie uzasadnionych przypadkach obite deskami

## YKY, YKY-żo, YnKY 0,6/1 kV – Kable elektroenergetyczne miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej

Liczba i przekrój znamionowy żyły [n x mm <sup>2</sup> ]	Grubość znamionowa [mm]		Obliczeniowa średnica zewnętrzna kabla [mm]	Maksymalna rezystancja żył w temperaturze 20°C [Ω/km]	Orientacyjna masa kabla o długości 1 km [kg]	Długość nominalna odcinków kabla [m]
	izolacji	powłoki				
1 x 1 RE	0,8	1,4	5,4	18,1	41	500
1 x 1,5 RE	0,8	1,4	5,7	12,1	48	500
1 x 2,5 RE	0,8	1,4	6,0	7,41	60	500
1 x 4 RE	1,0	1,4	6,9	4,61	84	500
1 x 6 RE	1,0	1,4	7,4	3,08	106	500
1 x 10 RE	1,0	1,4	8,2	1,83	149	500
1 x 16 RE	1,0	1,4	9,1	1,15	209	500
1 x 25 RMC	1,2	1,4	11,3	0,727	325	500
1 x 35 RMC	1,2	1,4	12,4	0,524	424	500
1 x 50 RMC	1,4	1,4	14,1	0,387	561	500
1 x 70 RMC	1,4	1,4	15,4	0,268	763	500
1 x 95 RMC	1,6	1,5	18,0	0,193	1046	500
1 x 120 RMC	1,6	1,5	19,4	0,153	1281	500
1 x 150 RMC	1,8	1,6	21,6	0,124	1579	500
1 x 185 RMC	2,0	1,7	23,7	0,0991	1960	500
1 x 240 RMC	2,2	1,8	26,8	0,0754	2532	500
1 x 300 RMC	2,4	1,9	29,2	0,0601	3145	300
1 x 400 RMC	2,6	2,0	33,4	0,0470	4054	300
1 x 500 RMC	2,8	2,1	36,3	0,0366	5128	300
1 x 630 RMC	2,8	2,2	40,7	0,0283	6454	300
2 x 1 RE	0,8	1,8	8,8	18,1	105	500
2 x 1,5 RE	0,8	1,8	9,3	12,1	123	500
2 x 2,5 RE	0,8	1,8	10,1	7,41	155	500
2 x 4 RE	1,0	1,8	11,8	4,61	219	500
2 x 6 RE	1,0	1,8	12,8	3,08	276	500
2 x 10 RE	1,0	1,8	14,4	1,83	383	500
2 x 16 RE	1,0	1 + 1,8 <sup>2)</sup>	17,2	1,15	609	500



Liczba i przekrój znamionowy żyły [n x mm <sup>2</sup> ]	Grubość znamionowa [mm]		Obliczeniowa średnica zewnętrzna kabla [mm]	Maksymalna rezystancja żył w temperaturze 20°C [Ω/km]	Orientacyjna masa kabla o długości 1 km [kg]	Długość nominalna odcinków kabla [m]
	izolacji	powłoki				
3 x 1 RE	0,8	1,8	9,2	18,1	121	500
3 x, 1,5 RE	0,8	1,8	9,8	12,1	144	500
3 x 2,5 RE	0,8	1,8	10,6	7,41	184	500
3 x 4 RE	1,0	1,8	12,4	4,61	265	500
3 x 6 RE	1,0	1,8	13,5	3,08	339	500
3 x 10 RE	1,0	1,8	15,2	1,83	481	500
3 x 16 RE	1,0	1 + 1,8 <sup>2)</sup>	18,1	1,15	753	500
3 x 25 SM	1,2	1,9	19,6	0,727	952	500
3 x 35 SM	1,2	1,9	21,9	0,524	1245	500
3 x 50 SM	1,4	1,9	24,7	0,387	1652	500
3 x 70 SM	1,4	2,0	28,0	0,268	2285	500
3 x 95 SM	1,6	2,2	32,2	0,193	3131	500
3 x 120 SM	1,6	2,3	34,8	0,153	3862	300
3 x 150 SM	1,8	2,4	38,8	0,124	4761	300
3 x 185 SM	2,0	2,6	42,9	0,0991	5922	300
3 x 240 SM	2,2	2,8	48,3	0,0754	7702	300
3 x 300 SM	2,4	2,9	53,2	0,0601	9410	300
4 x 1 RE	0,8	1,8	9,9	18,1	142	500
4 x 1,5 RE	0,8	1,8	10,5	12,1	170	500
4 x 2,5 RE	0,8	1,8	11,4	7,41	220	500
4 x 4 RE	1,0	1,8	13,5	4,61	322	500
4 x 6 RE	1,0	1,8	14,7	3,08	415	500
4 x 10 RE	1,0	1,8	16,6	1,83	597	500
4 x 16 RE	1,0	1 + 1,8 <sup>2)</sup>	19,8	1,15	930	500
4 x 25 SM	1,2	1,9	22,2	0,727	1249	500
4 x 35 SM	1,2	1,9	24,7	0,524	1631	500
4 x 50 SM	1,4	2,0	28,2	0,387	2188	500
4 x 70 SM	1,4	2,1	31,8	0,268	3018	500
4 x 95 SM	1,6	2,3	36,7	0,193	4146	500
4 x 120 SM	1,6	2,4	40,1	0,153	5118	300
4 x 150 SM	1,8	2,6	44,3	0,124	6315	300
4 x 185 SM	2,0	2,7	48,8	0,0991	7829	300
4 x 240 SM	2,2	3,0	55,2	0,0754	10220	300
3 x 25 SM+16 RE	1,2	1,9	22,2	0,727/1,15	1141	500
3 x 35 SM+16 RE <sup>3)</sup>	1,2	1,9	24,7	0,524/1,15	1434	500
x 50 SM+25 RM	1,4	2,0	27,4	0,387/0,727	1960	500
3 x 70 SM+35 SM	1,4	2,1	30,6	0,268/0,524	2681	500
3 x 95 SM+50 SM	1,6	2,2	35,2	0,193/0,387	3661	500
3 x 120 SM+70 SM	1,6	2,3	37,9	0,153/0,268	4585	300
3 x 150 SM+70 SM <sup>3)</sup>	1,8	2,5	42,5	0,124/0,268	5511	300
3 x 185 SM+95 SM	2,0	2,6	46,5	0,0991/0,193	6918	300
3 x 240 SM+120 SM	2,2	2,8	52,6	0,0754/0,153	8944	300
3 x 300 SM+150 SM	2,4	3,0	58,6	0,0601/0,124	10998	300
5 x 1 RE	0,8	1,8	10,6	18,1	168	500
5 x 1,5 RE	0,8	1,8	11,3	12,1	203	500
5 x 2,5 RE	0,8	1,8	12,3	7,41	266	500
5 x 4 RE	1,0	1,8	14,7	4,61	392	500
5 x 6 RE	1,0	1,8	16,0	3,08	508	500
5 x 10 RE	1,0	1,8	18,1	1,83	736	500
5 x 16 RE	1,0	1 + 1,8 <sup>2)</sup>	21,6	1,15	1138	500
5 x 25 RMC	1,2	1,8	28,2	0,727	1870	500
5 x 35 RMC	1,2	1,9	31,2	0,524	2435	500
5 x 50 SM	1,4	2,1	30,4	0,378	2719	500
5 x 70 SM	1,4	2,3	34,4	0,268	3768	500
5 x 95 SM	1,6	2,4	40,0	0,193	5171	300
5 x 95 SM	1,6	2,6	43,6	0,153	6398	300
5 x 150 SM	1,8	2,7	48,6	0,124	7883	300
5 x 185 SM	2,0	2,9	53,5	0,0991	9787	300

Uwagi:

<sup>1)</sup> Na żądanie zamawiającego na ośrodek może być wytłoczona powłoka wypełniająca – w takim przypadku symbol kabla należy uzupełnić literą (y), np.: YKyY

<sup>2)</sup> Kable 2, 3, 4 i 5 – żyłowe o przekroju 16 mm<sup>2</sup> wykonywane są z powłoką wypełniającą

<sup>3)</sup> W przypadku kabli czteryżyłowych żyła zerowa może mieć przekrój:

dla żył roboczych 35 mm<sup>2</sup> – 16 lub 25 mm<sup>2</sup>,

dla żył roboczych 150 mm<sup>2</sup> – 70 lub 95 mm<sup>2</sup>

Kable 5-żyłowe o przekroju 50-185 mm<sup>2</sup> są wykonywane wg normy ZN-97/MP-13-K119. Kable mogą być wykonywane w wersji opancerzonej taśmami stalowymi (YKYFtly), drutami stalowymi okrągłymi (YKYFoy) lub drutami stalowymi płaskimi (YKYFpy). Powyższe oznakowanie stosujemy dla kabli z powłoką polwinitową na skręconym ośrodku i osłoną polwinitową na panczerze lub yKYFtly, yKYFoY, yKYFpY dla kabli z powłoką wypełniającą na skręconym ośrodku i osłoną polwinitową na panczerze.

INFORMACJE DODATKOWE NA STR. 170-178

# INFORMACJE DODATKOWE:

## Obciążalność długotrwała kabli 0,6/1kV

### Warunki obliczeniowe

	Wartość
Temperatura dopuszczalna długotrwała żyły - dla izolacji PVC - dla izolacji XLPE	70°C 90°C
Temperatura żyły dopuszczalna przy zwarciach - PVC do 300 mm <sup>2</sup> - PVC powyżej 300 mm <sup>2</sup> - XLPE	160°C 140°C 250°C
Temperatura otoczenia - ziemi - powietrza	+20°C +25°C
Rezystywność cieplna gleby	1,0 K•m/W
Współczynnik obciążenia kabli w ziemi	0,70
Głębokość ułożenia w ziemi	0,7 m
Odstęp pojedynczych kabli ułożonych na płasko	70 mm
Uwzględnienie migracji wilgoci	nie

### Właściwości gleby

Rezystancja cieplna gleby [K•m/W]	Warunki glebowe	Warunki pogodowe
0,70	bardzo wilgotne	wilgoć stała
1,00	wilgotne	regularne opady deszczu
2,00	suche	deszcz pada rzadko
3,00	bardzo suche	deszcz nie pada lub pada rzadko









Obciążalność długotrwała kabli elektroenergetycznych 0,6/1kV 3, 4 i 5-żyłowych ułożonych pojedynczo w ziemi, przeznaczonych do eksploatacji w obwodach trójfazowych przy obciążeniu symetrycznym.

Przekrój żyły roboczej [mm <sup>2</sup> ]	Obciążalność długotrwała kabli [A]			
	z żyłami aluminiowymi		z żyłami miedzianymi	
	o izolacji PVC	o izolacji XLPE	o izolacji PVC	o izolacji XLPE
1	—	—	18	21
1,5	—	—	26	30
2,5	—	—	34	40
4	30	35	44	52
6	40	45	56	64
10	54	65	75	86
16	77	92	98	111
25	99	111	128	143
35	118	132	157	173
50	142	157	185	205
70	176	195	228	252
95	211	233	275	303
120	242	266	313	346
150	270	299	353	390
185	308	340	399	441
240	363	401	464	511
300	412	455	524	580
400	475	526	600	663
500	540	610	675	755

Obciążalność długotrwała kabli elektroenergetycznych 0,6/1kV 3, 4 i 5-żyłowych ułożonych pojedynczo w powietrzu w miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania promieni słonecznych, przeznaczonych do eksploatacji w obwodach trójfazowych przy obciążeniu symetrycznym.

Przekrój żyły roboczej [mm <sup>2</sup> ]	Obciążalność długotrwała kabli [A]			
	z żyłami aluminiowymi		z żyłami miedzianymi	
	o izolacji PVC	o izolacji XLPE	o izolacji PVC	o izolacji XLPE
1	—	—	15	19
1,5	—	—	19,5	25
2,5	—	—	26,5	33
4	28	33	36	43
6	36	42	45	55
10	50	58	63	76
16	61	77	85	100
25	88	104	112	135
35	108	126	138	166
50	131	152	168	202
70	167	195	214	256
95	201	241	258	317
120	234	280	299	369
150	267	320	343	423
185	306	371	393	487
240	359	452	462	573
300	400	521	510	663
400	470	615	593	775
500	550	715	680	880

Obciążalność długotrwała kabli elektroenergetycznych 0,6/1kV 1-żyłowych ułożonych pojedynczo w ziemi, przeznaczonych do eksploatacji w obwodach trójfazowych przy obciążeniu symetrycznym.

Przekrój żyły roboczej [mm <sup>2</sup> ]	Obciążalność długotrwała kabli [A]							
	z żyłami aluminiowymi				z żyłami miedzianymi			
	o izolacji PVC		o izolacji XLPE		o izolacji PVC		o izolacji XLPE	
								
1	—	—	—	—	18	22	22	27
1,5	—	—	—	—	25	29	32	39
2,5	—	—	—	—	33	39	43	51
4	33	38	36	43	43	51	55	66
6	42	49	47	55	55	65	68	82
10	56	67	62	74	75	88	90	109
16	74	88	81	98	107	127	115	139
25	96	114	105	126	137	163	149	179
35	127	151	137	164	165	195	178	213
50	151	179	163	195	195	230	211	251
70	186	218	201	238	239	282	259	307
95	223	261	240	284	287	336	310	366
120	254	297	274	323	326	382	352	416
150	285	332	308	361	366	428	396	465
185	323	376	350	408	414	483	449	526
240	378	437	408	476	481	561	521	610
300	427	495	462	535	542	632	587	689
400	485	560	525	610	630	725	669	788
500	550	635	600	690	698	810	748	889
630	625	720	680	780	805	920	875	1010
800	710	810	770	880	915	1035	995	1140
1000	790	910	860	990	1020	1140	1120	1260



ACVATIX™

## Siłowniki elektrohydrauliczne

do zaworów o skoku 20 mm

**SKB32..**  
**SKB82..**  
**SKB62..**  
**SKB60**

- SKB32.. napięcie zasilające 230 V AC, sygnał sterujący 3-stawny
- SKB82.. napięcie zasilające 24 V AC, sygnał sterujący 3-stawny
- SKB6.. napięcie zasilające 24 V AC, sygnał sterujący 0...10 V DC, 4...20 mA lub 0...1000 Ω
- SKB6.. wybór charakterystyki, sygnał zwrotny położenia, kalibracja skoku, diodowy wskaźnik stanu pracy, sterowanie nadrzędne
- SKB62UA wybór kierunku działania, regulacja ograniczenia skoku, sterowanie sekwencyjne z nastawianym punktem początkowym i zakresem roboczym, możliwość współpracy z QAF21.. i QAF61..
- Siła nominalna 2800 N
- Wersje siłownika z funkcją bezpieczeństwa (sprężyna powrotna) lub bez
- Do bezpośredniego montażu na zaworach, bez żadnych nastaw
- Pokrętko sterowania ręcznego i wskaźnik położenia
- Dodatkowe funkcje realizowane przy pomocy przełączników pomocniczych, potencjometru, podgrzewacza trzpienia i dźwigni mechanicznej rewersji skoku



## Zastosowanie

Do sterowania zaworami przelotowymi i trójdrogowymi Siemens typu VVF..., VVG..., VXF.. i VXG.. o skoku 20 mm stosowanymi jako zawory regulacyjne lub zawory odcinające bezpieczeństwa w instalacjach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

## Zestawienie typów

	Typ	Napięcie zasilające	Sygnał sterujący	Sprężyna powrotna		Czas przebiegu		Funkcje dodatkowe
				Funkcja	Czas	Otwier.	Zamyk.	
Standardowa elektronika	SKB32.50	230 V AC	3-stawny			120 s	120 s	
	SKB32.51			tak	10 s			
	SKB82.50				120 s	120 s		
	SKB82.50U *							
	SKB82.51	tak		10 s	120 s	10 s		
	SKB82.51U *							
Standardowa elektronika	SKB62	24 V AC	0...10 V DC, 4...20 mA, lub	tak	10 s	120 s	10 s	
	SKB62U *							
	SKB60							
Wzbogacona elektronika	SKB62UA *		0...1000 Ω	tak	10 s			tak <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Kierunek działania, ograniczenie skoku, sterowanie sekwencyjne, dodanie sygnału

\* Wersje z zatwierdzeniem UL

## Wyposażenie dodatkowe

Typ	Opis	Do siłownika	Miejsce do montażu
ASC1.6	Przełącznik pomocniczy	SKB6..	1 x ASC 1.6
ASC9.3	Podwójny przełącznik pomocniczy	SKB32..	1 x ASC9.3 lub
ASZ7.3	Potencjometr 1000 Ω		1 x ASZ7.3 lub
ASZ7.31	Potencjometr 135 Ω		1 x ASZ7.31 lub
ASZ7.32	Potencjometr 200 Ω	SKB82..	1 x ASZ7.32
ASZ6.6	Podgrzewacz trzpienia 24 V AC	SKB..	1 x ASZ6.6
ASK51	Dźwignia rewersji skoku		1 x ASK51

## Zamawianie

Przy zamawianiu należy podać ilość, nazwę i oznaczenie typu urządzenia oraz wymagane wyposażenie dodatkowe.

Przykład:  
1 siłownik SKB32.50  
1 potencjometr ASZ7.31

## Dostawa

Siłownik, zawór i wyposażenie dodatkowe dostarczane są w oddzielnych opakowaniach i nie są zmontowane.

## Części zamienne

Wykaz części zamiennych – patrz strona 18.

Typ zaworu	Średnica DN	Ciśnienie PN	$k_{vs}$ [m <sup>3</sup> /h]	Karta katalog.	
<b>Zawory przelotowe VV... (zawory regulacyjne lub odcinające):</b>					
VVF21.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	25...80	6	1,9...100	N4310
VVF22..	kołnierzowe	25...80	6	2,5...100	N4401
VVF31.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...80	10	2,5...100	N4320
VVF32..	kołnierzowe	15...80	10	1,6...100	N4402
VVF40.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...80	16	1,9...100	N4330
VVF42..	kołnierzowe	15...80	16	1,6...100	N4403
VVF41.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	50	16	19...31	N4340
VVF45.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	50	16	19...31	N4345
VVF53..	kołnierzowe	15...50	25	0,16...40	N4405
VVF52.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...40	25	0,16...25	N4373
VVF61..	kołnierzowe	15...50	40	0,19...31	N4382
VVG41..	gwintowane	15...50	16	0,63...40	N4363
<b>Zawory trójdrogowe VX... (zawory regulacyjne realizujące «mieszanie» i «rozdzielanie»):</b>					
VXF21.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	25...80	6	1,9...100	N4410
VXF22..	kołnierzowe	25...80	6	2,5...100	N4401
VXF31.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...80	10	2,5...100	N4420
VXF32..	kołnierzowe	15...80	10	1,6...100	N4402
VXF40.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...80	16	1,9...100	N4430
VXF42..	kołnierzowe	15...80	16	1,6...100	N4403
VXF41.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...50	16	1,9...31	N4440
VXF53..	kołnierzowe	15...50	25	1,6...40	N4405
VXF61..	kołnierzowe	15...50	40	1,9...31	N4482
VXG41..	gwintowane	15...50	16	1,6...40	N4463

Dopuszczalne różnice ciśnienia  $\Delta p_{max}$  i ciśnienia zamykające  $\Delta p_s$  dla zaworu z siłownikiem podane są w kartach katalogowych zaworów.

<sup>1)</sup> Zawory wycofane

Uwaga

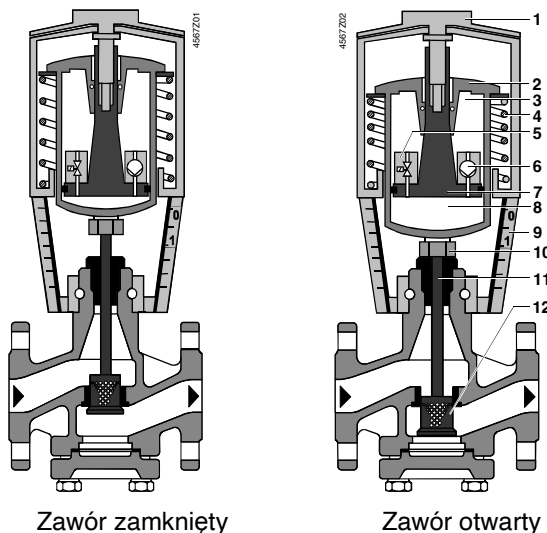
Można też stosować zawory innych producentów o skoku 6...20 mm, pod warunkiem, że realizują one funkcję bezpieczeństwa «zawór zamknięty w stanie bez zasilania» oraz posiadają odpowiednie przyłącze mechaniczne do zamocowania siłownika. Do ograniczenia skoku siłowników SKB32.. i SKB82.., sygnał Y1 musi być doprowadzony poprzez dodatkowy nastawialny wyłącznik krańcowy (ASC9.3). Potrzebne informacje można uzyskać w lokalnym biurze Siemens.

Numery wersji

Patrz wykaz na stronie 18.

### Budowa i działanie

#### Zasada działania siłowników elektrohydraulicznych



- 1 Pokrętko sterowania ręcznego
- 2 Cylinder ciśnieniowy
- 3 Zbiornik oleju
- 4 Sprężyna powrotna
- 5 Solenoidalny zawór zwrotny
- 6 Pompa hydrauliczna
- 7 Tłok
- 8 Komora ciśnieniowa
- 9 Wskaźnik położenia (0 do 1)
- 10 Przyłącze zaworu (łącznie)
- 11 Trzpień zaworu
- 12 Grzybek zaworu

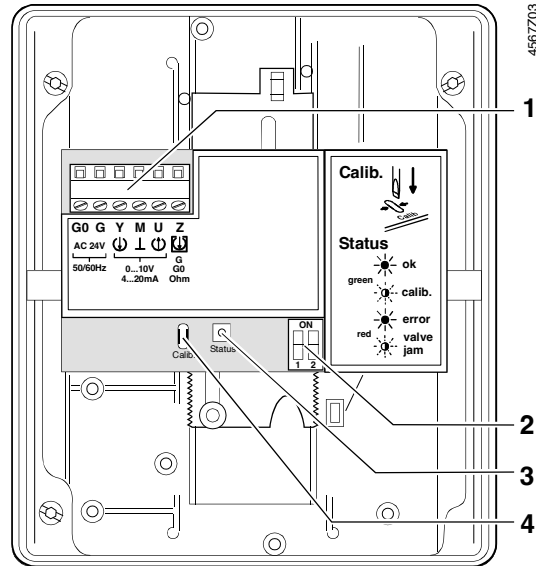
Otwieranie zaworu	Pompa hydrauliczna (6) tłoczy olej ze zbiornika (3) do komory ciśnieniowej (8), przez co następuje przemieszczanie cylindra ciśnieniowego (2) w dół. Trzpień zaworu (11) wsuwa się i zawór się otwiera. Jednocześnie napręża się sprężyna powrotna (4).
Zamykanie zaworu	Otwarcie zaworu zwrotnego (5) powoduje wypływanie oleju z komory ciśnieniowej z powrotem do zbiornika. Naprężona sprężyna powrotna przemieszcza cylinder ciśnieniowy do góry. Trzpień zaworu wysuwa się i zawór się zamyka.
Tryb sterowania ręcznego	Do sterowania ręcznego należy rozłożyć dźwignię, tak by wskaźnik położenia stał się widoczny. Przy obracaniu dźwigni lub pokrętła sterowania ręcznego, na wskaźniku położenia widoczna jest tarcza z podziałką wskazującą aktualne położenie. Poprzez obracanie dźwigni na pokrętło sterowania ręcznego (1) w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, następuje przemieszczanie komory ciśnieniowej w dół i otwieranie zaworu. Jednocześnie napręża się sprężyna powrotna. W trybie sterowania ręcznego, sygnały sterujące Y i Z mogą bardziej otworzyć zawór, ale nie mogą go przestawić do położenia «0%» skoku. Aby utrzymać ręcznie ustawioną pozycję, należy wyłączyć zasilanie lub odłączyć sygnały sterujące Y i Z.
Uwaga: Regulator w trybie pracy ręcznej	Gdy regulator zostanie przełączony na pracę ręczną na dłuższy okres czasu, to zalecamy ustawienie siłownika w wymaganym położeniu za pomocą dźwigni sterowania ręcznego. Dzięki temu, siłownik będzie w tym czasie pozostawał w tak ustawionym położeniu. Uwaga: Po przełączeniu regulatora z powrotem na pracę automatyczną, należy pamiętać, żeby przestawić siłownik ponownie na sterowanie automatyczne.
Tryb automatyczny	Dźwignię na pokrętło sterowania ręcznego obracać w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara, aż do ogranicznika krańcowego. Cylinder ciśnieniowy przemieści się do góry do położenia «0%» skoku zaworu. Na wskaźniku położenia nie widać tarczy z podziałką i dźwignię można złożyć.
Minimalny przepływ objętościowy	Siłownik można ręcznie ustawić w położeniu > 0 % skoku, dzięki czemu możliwe jest jego zastosowanie w aplikacjach wymagających ciągle minimalnego przepływu objętościowego.
<b>Funkcja bezpieczeństwa</b>	Siłowniki SKB32.51, SKB82.51.. i SKB62.. wyposażone są w funkcję bezpieczeństwa i posiadają solenoidalny zawór zwrotny, który otwiera się po zaniku sygnału sterującego lub napięcia zasilającego. Sprężyna powrotna powoduje ustawienie siłownika w położeniu «0%» skoku i zamknięcie zaworu.
<b>SKB32../SKB82..</b> sygnał sterujący 3-stawny	Siłownik sterowany jest sygnałem 3-stawnym poprzez zaciski Y1 i Y2. Sygnał sterujący wytwarza żądany skok zgodnie z zasadą działania opisaną powyżej. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napięcie na Y1: wysuwanie cylindra siłownika otwieranie zaworu</li> <li>• Napięcie na Y2: wsuwanie cylindra siłownika zamykanie zaworu</li> <li>• Brak napięcia na Y1 i Y2: cylinder i trzpień zaworu pozostają w swoim położeniu</li> </ul>
<b>SKB62.., SKB60</b> sygnał sterujący Y 0...10 V DC i/lub 4...20 mA DC, 0...1000 Ω	Siłownik sterowany jest poprzez zacisk Y lub sterowanie nadrzędne Z. Sygnał sterujący wytwarza żądany skok zgodnie z zasadą działania opisaną powyżej. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wzrastający sygnał Y: wysuwanie cylindra siłownika otwieranie zaworu</li> <li>• Malejący sygnał Y: wsuwanie cylindra siłownika zamykanie zaworu</li> <li>• Stały sygnał Y: cylinder i trzpień zaworu pozostają w swoim położeniu</li> <li>• Sterowanie nadrzędne Z patrz opis wejścia sterowania nadrzędnego na stronie 8</li> </ul>

Urządzenie przeciwzamrożeniowe

Do siłownika SKB6..można podłączyć urządzenie przeciwzamrożeniowe. Dodanie sygnału z QAF21.. i QAF61.. wymaga zastosowania siłownika SKB62UA. Sposób specjalnego sparametryzowania układu elektronicznego tego siłownika opisano w punkcie «Wzbogacona elektronika» na stronie 6.





Schematy połączeń do współpracy z urządzeniem przeciwzamrożeniowym zamieszczone są na stronie 15.

**Standardowa elektronika SKB62..., SKB60**



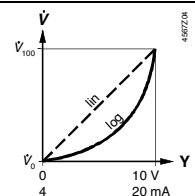
- 1 Zaciski podłączeniowe
- 2 Przełączniki DIL
- 3 Wskaźnik stanu pracy (dioda LED)
- 4 Otwór do kalibracji skoku

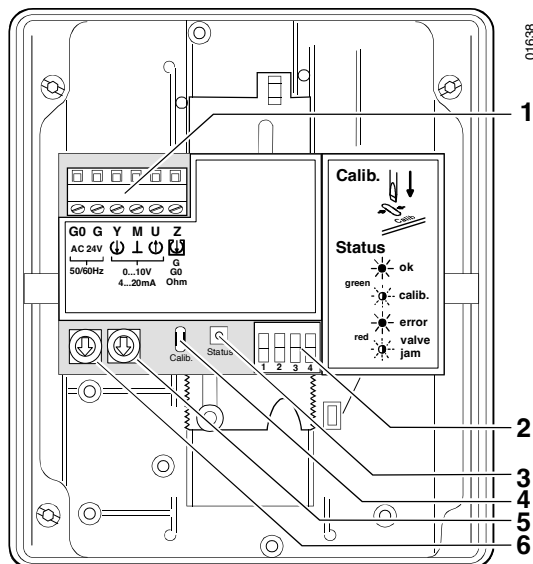
**Przełączniki DIL SKB62..., SKB60**

	Sygnal sterujący Y Sygnal zwrotny położenia U	Charakterystyka przepływu
ON	 4...20 mA DC	 lin = liniowa
OFF *)	 0...10 V DC	 log = stałoprocentowa

\*) Nastawa fabryczna:  
Wszystkie przełączniki w położeniu OFF

Zależność między sygnalem sterującym Y i przepływem objętościowym





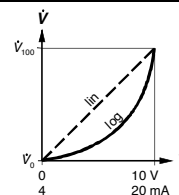
- 1 Zaciski podłączeniowe
- 2 Przełączniki DIL
- 3 Wskaźnik stanu pracy (diody LED)
- 4 Otwór do kalibracji skoku
- 5 Przełącznik obrotowy UP (nastawa fabryczna 0)
- 6 Przełącznik obrotowy LO

Przełączniki DIL  
SKB62UA

	Wybór kierunku działania	Sterowanie sekwencyjne lub regulacja ograniczenia skoku	Sygnal sterujący Y Sygnal zwrotny położenia U	Charakterystyka przepływu
<b>ON</b>	Działanie odwrotne	Sterowanie sekwencyjne Dodanie sygnału QAF21../QAF61..	4...20 mA DC	lin = liniowa
<b>OFF *</b>	Działanie wprost	Regulacja ograniczenia skoku	0...10 V DC	log = stałoprocentowa

\* Nastawa fabryczna:  
Wszystkie przełączniki w położeniu OFF

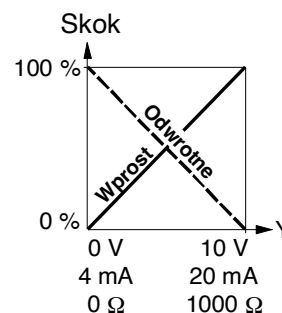
Zależność między sygnalem sterującym Y i przepływem objętościowym



Wybór kierunku działania  
SKB62UA

- Dla zaworów normalnie zamkniętych, «działanie wprost» oznacza, że przy sygnale wejściowym 0 V, zawór jest zamknięty (dotyczy wszystkich zaworów Siemens wymienionych w punkcie «Urządzenia współpracujące» na stronie 3).
- Dla zaworów normalnie otwartych, «działanie wprost» oznacza, że przy sygnale wejściowym 0 V, zawór jest otwarty.

Działanie wprost	Działanie odwrotne
0 % Y 100 % (10 V)	(10 V) 100 % Y 0 %
Wejście 0...10 V DC 4...20 mA DC 0...1000 Ω	Wejście 10...0 V DC 20...4 mA DC 1000...0 Ω



Uwaga Wybrany kierunek działania nie ma wpływu na mechaniczną funkcję bezpieczeństwa (sprężyna powrotna).



## Automat przeciwzamarzaniowy

**QAF64.2-J**  
**QAF64.6-J**

do stosowania po stronie powietrza

- Aktywna kapilara do pomiaru najniższej temperatury w zakresie 0...15 °C
- Z funkcją uruchamiania
- Napięcie zasilające 24 V AC
- Sygnał napięciowy 0...10 V DC

### Zastosowanie

Po stronie powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych:

- Typowo: nagrzewnice wodne, w których występuje niebezpieczeństwo zamarzania spowodowane zimnym powietrzem napływającym z zewnątrz
- Gdy wentylatory mają być wyłączone, zawory grzania otwarte, przepustnice powietrza zamknięte w celu zapobiegania zamarznięciu
- Jeśli zachodzi potrzeba sygnalizowania niebezpieczeństwa zamarzania

### Opis techniczny

Automat QAF64..., za pomocą kapilary wypełnionej parą i membrany, dokonuje pomiaru najniższej temperatury, która występuje na długości kapilary co najmniej 250 mm. Jeśli automat jest prawidłowo umieszczony za nagrzewnicą powietrza, to mierzy on najniższą temperaturę powietrza nawet w przypadku zróżnicowania temperatury w przekroju kanału. Ciśnienie par w kapilarze powoduje pewne przemieszczenie membrany. Przesunięcie to jest przetwarzane na sygnał elektryczny za pomocą indukcyjnej

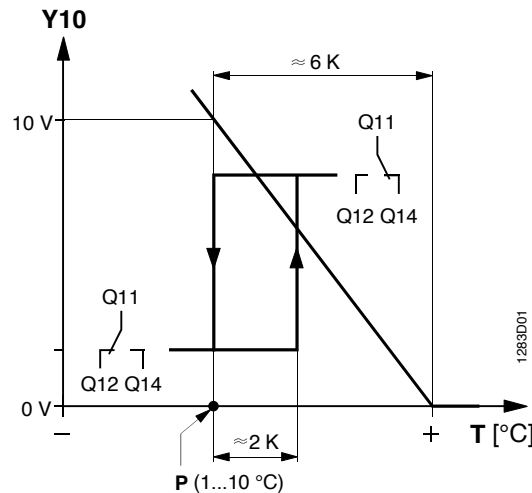
go układu pomiarowego. Sygnał ten wzmacniany jest elektronicznie i dostępny jako sygnał pomiarowy 0...10 V DC (zacisk B).

Automat przeciwzamarzaniowy QAF64... realizuje swoje zadanie poprzez trzy niezależne funkcje:

1. Otwiera w sposób ciągły zawór ogrzewania w zakresie proporcjonalności regulacji.
2. Wyłącza wentylatory i zamyka przepustnice za pomocą styku przełącznika.
3. Udostępnia na wyjściu sygnał pomiarowy temperatury.

Sygnał pomiarowy jest wykorzystywany przez automat przeciwzamarzaniowy jako sygnał zamarzania i służy do sterowania zaworem. Sygnał zamarzania zaczyna wzrastać przy wartości większej o około 6 K od nastawionej wartości zamarzania.

Wykres działania



P	Temperatura zamarzania (nastawiana)
T	Temperatura kapilary
Y10	Sygnał sterujący zaworem (przy Y = 0 V DC)
Q11/12/13	Wyjście przełącznikowe (styk przełączający)

### Funkcja uruchamiania

Sygnał zamarzania dodawany jest do sygnału sterującego zaworem z wejścia Y. Powoduje to ustawienie zaworu grzania w pozycji pełnego otwarcia – na skutek działania sygnału z wyjścia sterującego Y10 – zanim przełącznik wyjściowy zostanie przełączony w pozycję „Zamarzanie” (Q11-Q12). Zapobiega to częstym przełączeniom instalacji podczas uruchamiania.

Aby mieć pewność, że temperatura mierzona wzdłuż kapilary jest najniższa, temperatura membrany wewnątrz obudowy musi być zawsze wyższa od temperatury kapilary. Zapewnia to element grzewczy, umieszczony wewnątrz obudowy, który utrzymuje temperaturę membrany powyżej 15 °C tak długo, jak długo temperatura otoczenia nie spadnie poniżej -15 °C.

### Tryby pracy

Praca automatyczna  
„Auto”

Dostępne są trzy tryby pracy, wybierane za pomocą obrotowego przełącznika:

Jeśli po zatrzymaniu, spowodowanym zamarzaniem, temperatura kapilary wzrasta (>2 K), to przełącznik wyjściowy automatycznie powraca do swojej normalnej pozycji.

Praca ręczna  
„Manu”

Jeśli po zatrzymaniu, spowodowanym zamarzaniem, temperatura kapilary wzrasta (>2 K), to przełącznik wyjściowy powraca do swojej normalnej pozycji tylko wtedy, gdy zostanie wciśnięty wbudowany przycisk kasowania lub gdy zostanie odłączone napięcie zasilające (np. przez zewnętrzny przycisk kasowania).

Tryb testowania  
„Test”

W trybie testowym przełącznik wyjściowy ustawiany jest w pozycji „Zamarzanie”. Sygnał sterujący zaworem Y10 nie ulega wówczas zmianom.

Po przełączeniu przełącznika do pozycji „Manu” utrzymywane jest położenie zamarzania. Trzeba je skasować poprzez wciśnięcie przycisku kasowania.

## Elementy nastawcze i obsługowe

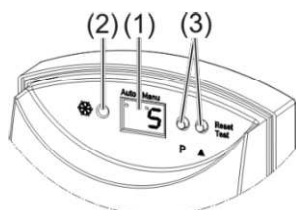
Tryby pracy

Automat przeciwwzamarzaniowy posiada kilka trybów pracy umożliwiających ustawienie różnych wartości nastaw:

- „Auto” = praca automatyczna (położenie normalne)
- „Test” = symulacja zamarzania przy pomocy przycisku
- „Manu” = praca ręczna

 UWAGA

W ręcznym trybie pracy, do zmian nastaw upoważniony jest tylko wyspecjalizowany personel.



( 1 )	<b>Wyświetlacz</b>	7-segmentowy wyświetlacz, 2 cyfry, czerwony
( 2 )	<b>Sygnalizator położenia przełącznika</b>	1 dioda LED dla wyjścia przekaźnikowego
( 3 )	<b>Przyciski</b>	Do obsługi i ustawiania temperatury zamarzania oraz kasowania w trybie ręcznym

Parametry i konfiguracja

Oznaczenie	Wyświetlacz	Ustawienia fabryczne	Zakres wartości
<b>Punkt przełączania</b>	Sp	5 °C	1...10 °C
<b>Tryb pracy</b>	St	Automatyczny	Automatyczny (at) Ręczny (hd)

## Budowa

Automat przeciwwzamarzaniowy składa się z dwuczęściowej obudowy (podstawa i pokrywa) oraz kapilary, aktywnej na całej swojej długości.

Pokrywa mocowana jest do podstawy przy pomocy śrub i może być zdejmowana.

W obudowie znajdują się układy elektroniczne, membrana z elementem grzejnym, elementy obsługowe, zaciski połączeniowe oraz tabliczka znamionowa.

Zaciski połączeniowe, elementy obsługowe i tabliczka znamionowa dostępne są po zdjęciu pokrywy.

Przewody wprowadzane są do obudowy od dołu. W obudowie jest jeden otwór na dławik kablowy M16 i dwa wyłamywane otwory na dodatkowe dławiki M16.

Automat QAF64... może być montowany bezpośrednio na ścianie (z pętlą testową lub bez) lub przy pomocy kołnierza montażowego (jeśli kanał powietrzny jest izolowany).

## Zestawienie typów

Oznaczenie typu	Nr magazynowy	Opis
<b>QAF64.2-J</b>	S55700-P155	Automat przeciwwzamarzaniowy z kapilarą o długości 2 m
<b>QAF64.6-J</b>	S55700-P156	Automat przeciwwzamarzaniowy z kapilarą o długości 6 m

Zamawianie

Przy zamawianiu należy podać nazwę i oznaczenie typu urządzenia, np. automat przeciwwzamarzaniowy **QAF64.2-J**

Elementy montażowe nie wchodzące w zakres dostawy należy zamawiać oddzielnie.



## Wyposażenie dodatkowe

Wchodzące w skład dostawy	1 x Dławik kablowy M16
	2 x Wkręt wg DIN 7981-St 4,2 x 22 do montażu bezpośredniego
	1 x Gumowy przepust do wprowadzenia kapilary do kanału (4 109 2106 0)

Nie wchodzące w skład dostawy

Oznaczenie typu	Nr magazynowy	Opis	Elementy
<b>AQM63.0</b>	BPZ:AQM63.0	Kołnierz montażowy	1 x kołnierz montażowy z regulacją głębokości, do obudowy
<b>AQM63.2</b> <sup>1)</sup>	BPZ:AQM63.2	Zestaw montażowy kapilary	3 x zaczep kapilary 3 x wspornik

<sup>1)</sup> Automat **QAF64.6-J** wymaga 2 sztuk **AQM63.2**

## Wskazówki

### Projektowanie

Automat przeciwzamarzaniowy pracuje z napięciem 24 V AC. Stosowany transformator musi być przeznaczony do niskiego napięcia bezpiecznego (SELV), 100 % obciążenia i musi posiadać odseparowane uzwojenia.

Bezpieczniki, przełączniki, przewody i uziemienie muszą być zgodne z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa. Przestrzegać dopuszczalnych długości przewodów.

Jeśli kapilara ulegnie uszkodzeniu mechanicznemu lub gdy w układzie membrany wystąpi nieszczelność, to automat przeciwzamarzaniowy zasygnalizuje niską temperaturę i przyjmuje położenie „Zamarzanie”. To samo następuje w przypadku braku zasilania lub awarii jednego z głównych elementów elektronicznych.

W przypadku kanałów powietrznych o bardzo dużych przekrojach nagrzewnica może być monitorowana przez kilka automatów QAF64...

- QAF64... wyjściowe sygnały sterowania zaworem / sygnały wejściowe szeregowo, i
- QAF64... styki przekaźnikowe szeregowo



UWAGA

Jeżeli styki przekaźnika Q11/Q12/Q14 nie pracują z niskim napięciem bezpiecznym (SELV) to należy przestrzegać następujących uwag:

- W celu dokonania nastaw obudowę urządzenia może otwierać wyłącznie autoryzowany personel lub należy odłączyć obwód przekaźnikowy od zasilania.
- W przypadku ręcznego trybu pracy, do realizacji funkcji kasowania należy zainstalować zewnętrzny przycisk (patrz „Schemat połączeń”).

### Montaż

Miejsce montażu

Po gorącej stronie nagrzewnicy powietrza.

Montaż obudowy

#### Montaż bezpośredni

Przykręcić obudowę (wykorzystując dwa otwory montażowe) do ściany nagrzewnicy.

Wprowadzić kapilarę do kanału i zabezpieczyć gumowym przepustem, dostarczanym z automatem (patrz „Wyposażenie dodatkowe”).

W przypadku montowania urządzenia wewnątrz kanału: przykręcić obudowę do wewnętrznej ściany nagrzewnicy powietrza i poprowadzić kapilarę wzdłuż jednego z bocznych wyżłobień.

#### Montaż bezpośredni z pętlą testową do sprawdzenia działania

Przykręcić obudowę (wykorzystując dwa otwory montażowe) do ściany nagrzewnicy i poprowadzić kapilarę wzdłuż jednego z bocznych wyżłobień.

Ukształtować kapilarę na kształt pętli testowej, wprowadzić kapilarę do kanału powietrznego i zabezpieczyć gumowym przepustem (patrz „Wyposażenie dodatkowe”).

Ta metoda montażu nie jest zalecana w przypadku, gdy temperatura otoczenia pętli testowej mogłaby spaść poniżej temperatury z miejsca pomiaru w kanale powietrznym (sygnał pomiarowy czujnika odpowiada zawsze najniższej temperaturze bez względu na to, w którym miejscu kapilary ta temperatura występuje!).

### Montaż z kołnierzem montażowym (patrz „Wyposażenie dodatkowe”)

Ta metoda montażu stosowana jest do kanałów z izolacją o grubości do 70 mm.

Przykręcić kołnierz montażowy do ściany nagrzewnicy i wprowadzić kapilarę poprzez kołnierz do kanału powietrznego.

Mocowanie kapilary

Ukształtować kapilarę tak, by wygięte odcinki rozmieszczone były w całym przekroju nagrzewnicy powietrza i przymocować ją do nagrzewnicy za pomocą zaczepek, utrzymując odstęp 40 mm (patrz „Wyposażenie dodatkowe”).

 UWAGA

Kapilara nie może być zginana pod ostrym kątem. Promień zgięcia powinien być możliwie jak największy.

### Instalacja

Zaciski podłączeniowe do niskich napięć zabezpieczone są przed błędnym podłączeniem napięć do 24 V AC.

 UWAGA

Zaciski podłączeniowe nie są zabezpieczone przed błędami w połączeniach napięć sieciowych 230 V AC.

### Uruchomienie

Automat przeciwzamarzaniowy musi być uruchamiany i ustawiany zgodnie z instrukcją dostarczoną z urządzeniem. Nie są w nim wymagane żadne ustawienia (nastawa fabryczna = 5 K).

Sprawdzenie działania pętli testową

Przy pomocy pętli testowej można sprawdzić poprawność działania urządzenia wykorzystując do tego celu mieszaninę lodu i wody. W ten sposób można zasymulować stan zagrożenia zamarzania i sprawdzić działanie instalacji w takich warunkach (funkcje wyłączenia).

Sprawdzenie działania przyciskiem

W menu dostępna jest funkcja „Test” umożliwiająca zasymulowanie stan zagrożenia zamarzania i sprawdzenie działania instalacji w warunkach zagrożenia zamarzania (funkcje wyłączenia).

### Utylizacja



Urządzenia muszą być złomowane jako zużyty sprzęt elektroniczny zgodnie z Dyrektywą Europejską 2012/19/EU i nie mogą być utylizowane wraz z odpadami komunalnymi.

- Urządzenie należy utylizować odpowiednimi kanałami przewidzianymi do tego celu.
- Przestrzegać wszystkich przepisów obowiązujących w tym zakresie.

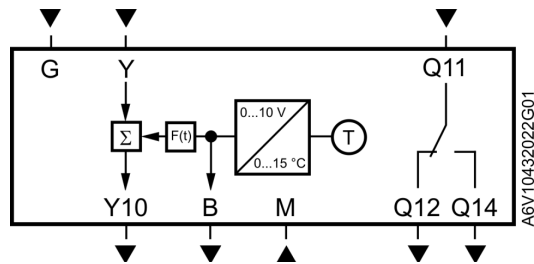
### Dane techniczne

Zasilanie	Napięcie zasilające	24 V AC $\pm 20\%$ (SELV)
	Częstotliwość	48...63 Hz
	Pobór mocy	maks. 6,6 VA
	Zewnętrzne zabezpieczenie linii zasilającej	wyłącznik nadprądowy maks. 13 A o charakterystyce B, C, D wg EN 60898 lub zasilacz z ograniczeniem prądu do maks. 13 A
Wejście analogowe	Sterowanie zaworem (zacisk Y)	0...10 V DC
	Prąd	maks. 0,1 mA
	Dopuszczalna długość kabla 1,5 mm <sup>2</sup>	300 m
Wyjścia analogowe	Temperatura elementu pomiarowego (zacisk B)	0...11,5 V DC $\hat{=}$ 0...15 °C
	Sterowanie zaworem (zacisk Y10)	0...10 V DC
	Prąd	maks. $\pm 1$ mA
	Dopuszczalna długość kabla 1,5 mm <sup>2</sup>	300 m

Wyjście przekaźnikowe (zaciski Q11, Q12, Q14)	Wyjście	bezpociągowe
	Min. obciążalność	12 V AC/DC, 100 mA
	Maks. obciążalność	230 V AC, 6(2) A; 24 V DC, 6 A
Dane funkcjonalne	Zakres pomiarowy	0...15 °C
	Zakres nastawy zamarzania	1...10 °C
	Punkt kalibracji	+5 °C
	Dokładność w punkcie kalibracji	+/- 1 K
	Histeresa przełączania	ok. 2 K
	Stała czasowa	
	w nieruchomym powietrzu	ok. 90 s
	w przepływającym powietrzu	<40 s
	Kapilara	
	Min. długość aktywna	250 mm
Dopuszczalna temperatura	maks. 110 °C	
Stopień ochrony	Stopień ochrony obudowy	IP42 wg EN 60529
	Klasa bezpieczeństwa	I
Połączenie elektryczne	Zaciski śrubowe do przewodów	2 x 1,5 mm <sup>2</sup> lub 1 x 2,5 mm <sup>2</sup>
	Doprowadzenie kabla	dławik kablowy M16 do kabli o średnicy 5...10 mm
Warunki środowiskowe	Praca	wg IEC 721-3-3
	Warunki klimatyczne	klasa 3K5
	Temperatura	-15...+55 °C
	Wilgotność	<85 % r.h.
	Składowanie i transport	wg IEC 721-3-2
	Warunki klimatyczne	klasa 2K3
	Temperatura	-25...+65 °C
	Wilgotność	<95 % r.h.
	Wytrzymałość mechaniczna	DIN EN 60721-3-3 klasa 3M2
	Materiały i kolory	Podstawa obudowy
Pokrywa obudowy		PC (przezroczysty)
Kołnierz montażowy		ABS, (RAL 7035, jasno-szary)
Kapilara		miedź
Opakowanie		karton
Dyrektywy i standardy	Standard produktu	EN 60730-1 Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego
	Zgodność EU (CE)	8000036003 *)
Zgodność środowiskowa	Deklaracja środowiskowa produktu 8000079858 *) zawiera dane dotyczące zgodnej środowiskowo konstrukcji produktu i oceny (zgodność z RoHS, skład materiałów, opakowanie, wpływ na środowisko i utylizacja)	
Waga	QAF64.2-J	ok. 0,34 kg
	QAF64.6-J	ok. 0,41 kg

\*) Dokumenty można pobrać ze strony <http://siemens.com/bt/download>

## Schemat wewnętrzny



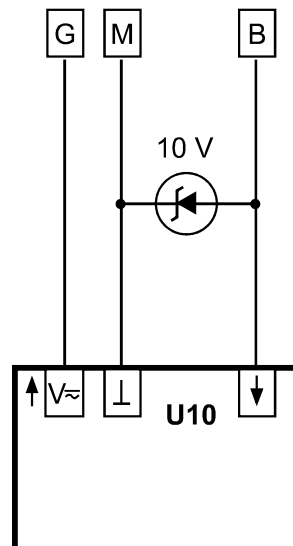
- G Napięcie zasilania (SELV) 24 V AC  
 M Masa zasilania, masa pomiarowa  
 B Wyjście sygnału pomiarowego 0...11,5 V DC  $\hat{=}$  0...15 °C  
 Y Wejście sygnału sterującego zaworem z regulatora, 0...10 V DC  
 Y10 Wyjście sygnału sterującego zaworem, 0...10 V DC  
 Q11 Zwarty, gdy występuje niebezpieczeństwo zamarzania  
 Q12 Zwarty, gdy występuje niebezpieczeństwo zamarzania  
 Q14 Zwarty, gdy występuje niebezpieczeństwo zamarzania
- } Styki przekaźnikowe 5...250 V AC/DC

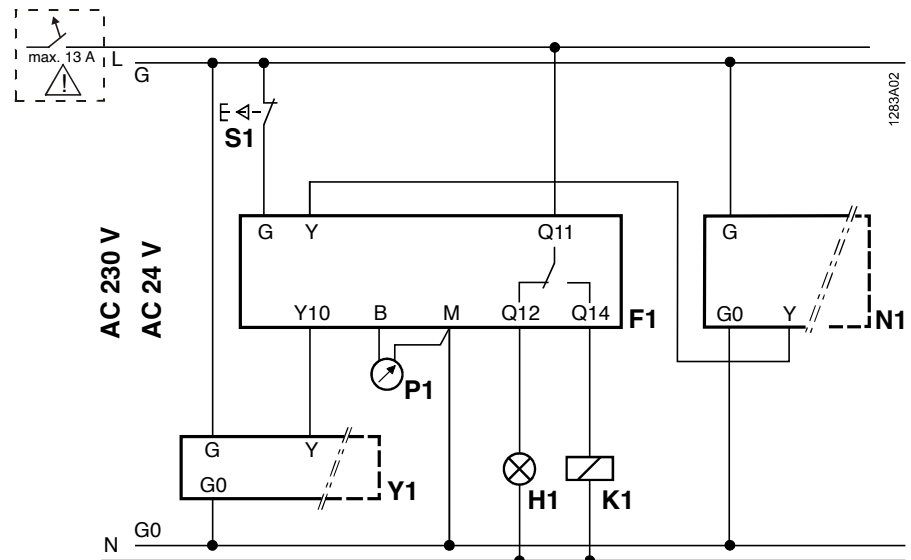
### Uwaga:

Jeśli zacisk „B” automatu QAF.. jest podłączony do regulatora, to sygnał może przekroczyć wartość >10 V (np. 11 V), a to może prowadzić do stanu błędu w pewnych typach regulatorów.

### Środek zaradczy:

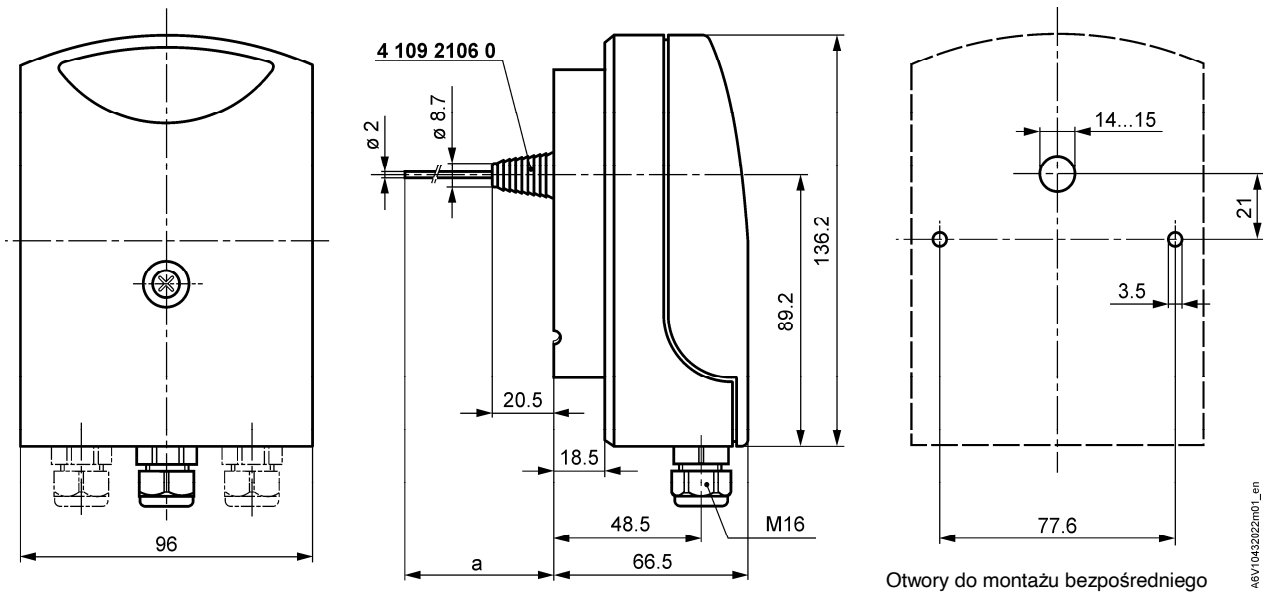
Do zacisku „B” automatu QAF.. lub wejścia regulatora podłączyć diodę Zenera, co zabezpieczy sygnał 0...10 V przed przekroczeniem wartości 10 V.



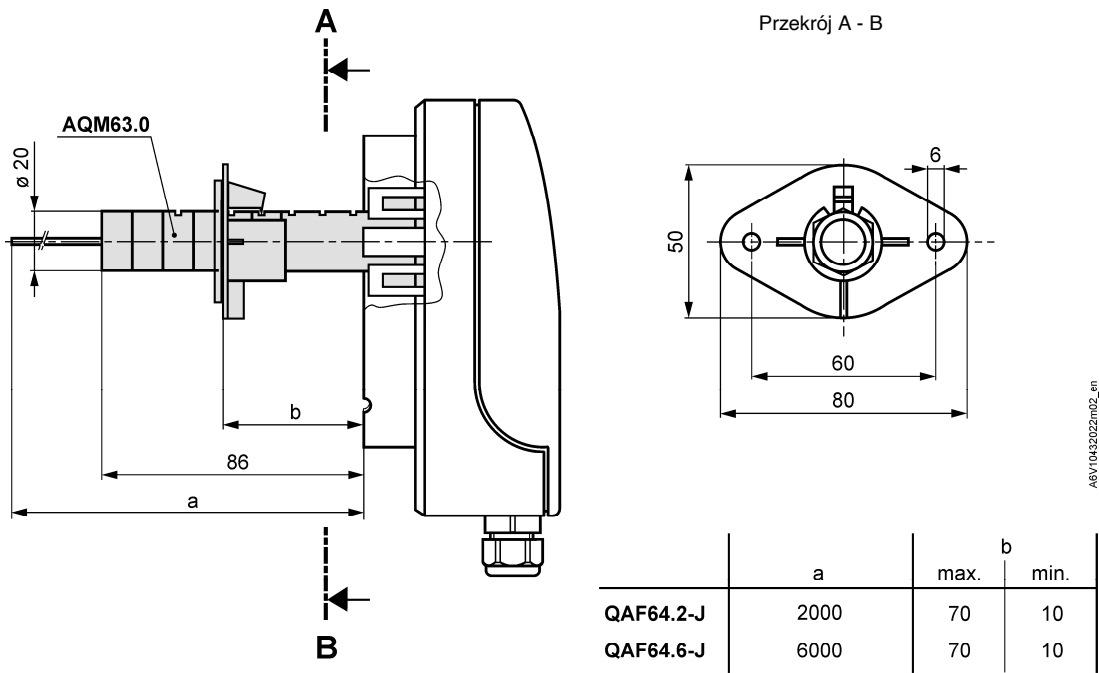


- F1 Automat przeciwzamarzaniowy QAF64...
- N1 Regulator z sygnałem sterującym 0...10 V DC
- H1 Np. zewnętrzne urządzenie alarmujące zamarzanie
- K1 Np. stycznik wentylatora
- P1 Np. wskaźnik temperatury
- S1 Jeśli wymagane: przycisk do zewnętrznego kasowania stanu zamarzania
- Y1 Urządzenie wykonawcze

# Wymiary



(Wymiary w mm)



QAF64... z kołnierzem montażowym AQM63.0

(Wymiary w mm)



OpenAir™

## Siłowniki do przepustnic powietrza

**GBB..1**  
**GIB..1**

Wersja obrotowa, 24 V AC / 230 V AC

Siłowniki z silnikiem elektrycznym do regulacji 3-stawnej lub ciągłej, moment obrotowy 25 Nm (GBB) / 35 Nm (GIB), samocentryujący adapter osi, zakres roboczy nastawiany mechanicznie w zakresie 0...90°, fabrycznie montowany kabel przyłączeniowy o długości 0,9 m.

Dostępne wersje z ustawianym przesunięciem i zakresem sygnału sterującego, wskaźnikiem położenia, potencjometrem sprzężenia zwrotnego i ustawianymi przełącznikami pomocniczymi do realizacji dodatkowych funkcji.

### Uwagi

Niniejsza karta katalogowa jest informacją ogólną. Szczegółowy opis i uwagi do projektowania, montażu, uruchomienia i bezpieczeństwa podano w dokumentacji Z4626.

### Zastosowanie

- Do przepustnic powietrza o powierzchni do 4 m<sup>2</sup> (GBB) / 6 m<sup>2</sup> (GIB), zależnie od tarcia
- Do współpracy z regulatorami ze sterowaniem ciągłym (0...10 V DC) lub 3-stawnym (np. do przepustnic powietrza zewnętrznego).
- Do przepustnic powietrza z dwoma siłownikami zamontowanymi na osi przepustnicy (przy pomocy obejmy montażowej).

- Przy sterowaniu 2-stawnym, zalecamy wyłączenie zasilania kiedy siłownik osiągnie położenie otwarcia lub zamknięcia, aby poprawić jego trwałość i zredukować pobór energii.

## Zestawienie typów

GBB.../GIB...	131.1E	135.1E	136.1E	331.1E	335.1E	336.1E	161.1E	163.1E	164.1E	166.1E
Rodzaj sterowania	3-stawne (patrz „Zastosowanie”, powyżej)						Ciągłe			
Napięcie zasilania 24 V AC	X	X	X				X	X	X	X
Napięcie zasilania 230 V AC				X	X	X				
Sygnal sterujący Y 0...10 V DC							X			X
0...35 V DC z ustawianą charakterystyką $U_0$ , $\Delta U$								X	X	
Wskaźnik położenia $U = 0...10$ V DC							X	X	X	X
Potencjometr sprzężenia zwrotnego 1 k $\Omega$		X			X					
Przełączniki pomocnicze (dwa)		X	X		X	X			X	X
Przełącznik kierunku obrotu							X	X	X	X
Obejma montażowa (2 siłowniki)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## Funkcje

Typ	GBB.3..1 / GIB.3..1	GBB/GIB16..1
Rodzaj sterowania	3-stawne (patrz „Zastosowanie”)	Ciągłe
Sygnal sterujący z ustawianiem charakterystyki		0...35 V DC Przesunięcie $U_0 = 0...5$ V Zakres roboczy $\Delta U = 2...30$ V
Kierunek obrotu	Zgodny lub przeciwny do kierunku obrotu wskazówek zegara, w zależności od... ... rodzaju sterowania. Przy braku zasilania siłownik pozostaje w ostatnim położeniu.	
Wskaźnik położenia: Mechaniczne	Kąt obrotu wskazywany za pomocą wskaźnika położenia.	
Wskaźnik położenia: Elektryczne	Do wskazywania położenia, potencjometr sprzężenia zwrotnego można podłączyć do zewnętrznego źródła napięcia.	Wskaźnik położenia: Napięcie wyjściowe $U = 0...10$ V DC wytwarzane jest proporcjonalnie do kąta obrotu. Napięcie to zależy od nastawy przełącznika kierunku obrotu.
Przełącznik pomocniczy	Punkty przełączenia przełączników pomocniczych A i B mogą być ustawiane niezależnie od siebie w zakresie od 5° do 90° ze skokiem co 5°.	
Obejma montażowa (dwa siłowniki na jednej osi)	Montaż 2 siłowników tego samego typu na jednej osi przepustnicy powoduje podwojenie momentu obrotowego	
	wymagana obejma ASK73.1	wymagana obejma ASK73.2
Ograniczenie kąta obrotu	Kąt obrotu osi adaptera może być ograniczony mechanicznie, ze skokiem co 5°.	

## Zamawianie

### Uwaga




Potencjometr **nie może być później dodany**. Dlatego przy zamawianiu należy określić typ siłownika posiadający wymagane opcje.



Dostawa Pojedyncze elementy, takie jak wskaźnik położenia i inne elementy do montażu siłownika, dostarczane są oddzielnie tzn. **nie są zamontowane** na siłowniku.

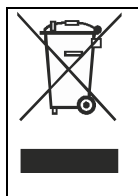
Wyposażenie dodatkowe, części zamienne Dostępne jest wyposażenie dodatkowe do rozszerzenia funkcjonalności siłowników, takie jak np. zestawy do zmiany ruchu obrotowego na liniowy, zewnętrzne przełączniki pomocnicze (pojedyncze lub podwójne) czy osłony przed wpływami atmosferycznymi. Patrz karta katalogowa **N4699**.

## Dane techniczne

 Zasilanie 24 V AC (SELV/PELV)	Napięcie zasilania / częstotliwość	24 V AC $\pm$ 20 % / 50/60 Hz		
	Pobór mocy	GBB/GIB13..1 w ruchu	7 VA, 7 W	
		GBB/GIB16..1 w ruchu	8 VA, 8 W	
		w stanie trzymania	1,1 W	
 Zasilanie 230 V AC	Napięcie zasilania / częstotliwość	230 V AC $\pm$ 10 % / 50/60 Hz		
	Pobór mocy	GBB/GIB33..1 5 VA, 5 W		
Dane funkcjonalne	Nominalny moment obrotowy	25 Nm GBB 35 Nm GIB		
	Moment maksymalny (zablokowanie)	40 Nm GBB 75 Nm GIB		
		Nominalny kąt obrotu / maksymalny kąt obrotu		90° / maks. 95° $\pm$ 2°
	Czas przebiegu dla kąta 90°	150 s (50 Hz) / 125 s (60 Hz)		
	Sygnał sterujący GBB/GIB16..1	Napięcie wejściowe Y (przewody 8-2)	0...10 V DC	
		Maks. dopuszczalne napięcie wejściowe	35 V DC	
	Charakterystyka pracy GBB/GIB161.1 / GBB/GIB166.1 GBB/GIB163.1 / GBB/GIB164.1	Napięcie wejściowe Y (przewody 8-2)	0...35 V DC	
		Charakterystyka niestawialna	0...10 V DC	
		Charakterystyka ustawialna	Przesunięcie U <sub>o</sub> Zakres pracy $\Delta$ U	0...5 V DC 2...30 V DC
	Wskaźnik położenia GBB/GIB16...1	Napięcie wyjściowe U (przewody 9-2)	0...10 V DC	
Maks. prąd wyjściowy		$\pm$ 1 mA DC		
Potencjometr sprzęż. zwrotnego GBB/GIB135.1 / GBB/GIB335.1	Zmiana rezystancji (przewody P1-P2)	0...1000 $\Omega$		
	Obciążenie	< 1 W		
 Przełączniki pomocnicze GBB/GIB..4.1 / ..5.1 / ..6.1	Obciążalność styków	6 A rez., 2 A ind.		
	Napięcie (bez pracy mieszanej 24 V AC / 230 V AC)	24...230 V AC		
	Zakres nastaw przełączników pomocniczych / rozdzielczość	5°...90° / 5°		
Przewody przyłączeniowe	Przekrój	0,75 mm <sup>2</sup>		
	Standardowa długość	0,9 m		
Stopień ochrony obudowy	Stopień ochrony wg EN 60529 (patrz instrukcja montażu)	IP54		
Klasa bezpieczeństwa	Klasa izolacji	EN 60730		
		24 V AC, potencjometr sprzężenia zwrotnego		
		230 V AC, przełącznik pomocniczy		
Warunki środowiskowe	Praca / transport	IEC 721-3-3 / IEC 721-3-2		
	Temperatura	-32...+55 °C / -32...+70 °C		
	Wilgotność (bez kondensacji)	< 95% r.h. / < 95% r.h.		
Normy i dyrektywy	Bezpieczeństwo produktu: Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego	EN 60730-2-14 (typ 1)		
	Zgodność elektromagnetyczna (zastosowanie)	Do środowisk mieszkalnych, handlowych i przemysłowych		
		GBB..1:	GIB..1:	
	Zgodność EU (CE)	A5W00004366 <sup>1)</sup>		
	Zgodność RCM	A5W00004367 <sup>1)</sup>		
Wymiary	Deklaracja środowiskowa produktu <sup>2)</sup>	CE1E4626en <sup>1)</sup>		
	Siłownik (szer. x dług. x wys.); patrz „Wymiary”	100 x 300 x 67,5 mm		
	Oś przepustnicy: okrągła / kwadrat	8...25,6 mm / 6...18 mm		
Waga	min. długość osi	20 mm		
		Bez opakowania	2 kg	

<sup>1)</sup> Dokumenty można pobrać ze strony <http://siemens.com/bt/download>

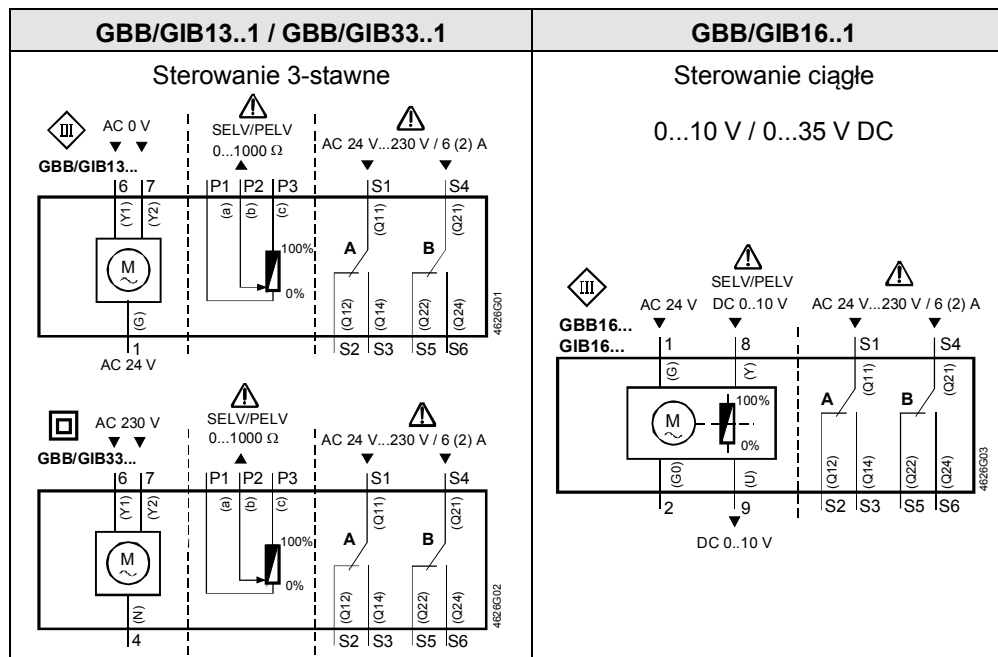
<sup>2)</sup> Deklaracja zgodności środowiskowej zawiera dane dotyczące zgodności środowiskowej produktu (zgodność z RoHS, skład materiałowy, opakowanie, wpływ na środowiska, usuwanie odpadów)



Urządzenia muszą być złomowane jako zużyty sprzęt elektroniczny zgodnie z odpowiednią Dyrektywą Europejską i nie mogą być utylizowane wraz z odpadami komunalnymi.

- Urządzenie należy utylizować odpowiednimi kanałami przewidzianymi do tego celu.
- Przestrzegać wszystkich przepisów obowiązujących w tym zakresie.

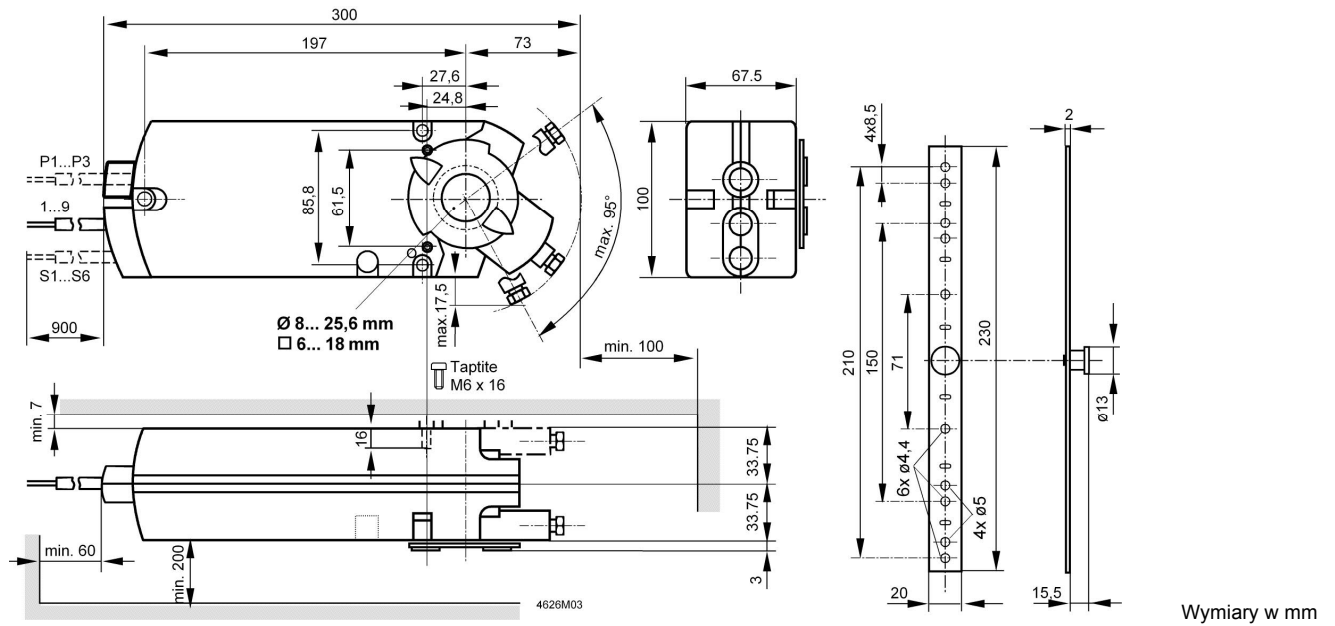
Schematy wewnętrzne



Oznaczenia przewodów

Przyłącze	Przewód				Przeznaczenie
	Kod	Nr	Kolor	Skrót	
Siłowniki 24 V AC	G	1	czerwony	RD	Potencjał systemowy 24 V AC
	G0	2	czarny	BK	Masa systemowa
	Y1	6	purpurowy	VT	Sygnal ster. 0 V AC, w kier. zegarowym
	Y2	7	pomarańczowy	OG	Sygnal ster. 0 V AC, w kier. przeciwnym
	Y	8	szary	GY	Sygnal ster. 0...10 V DC, 0...35 V
	U	9	różowy	PK	Sygnal położenia 0...10 V DC
Siłowniki 230 V AC	N	4	niebieski	BU	Masa
	Y1	6	czarny	BK	Sygnal ster. 230 V AC, w kier. zegarowym
	Y2	7	biały	WH	Sygnal ster. 230 V AC, w kier. przeciwnym
Przełącznik pomocniczy	Q11	S1	szary/czerwony	GY RD	Przełącznik A - Wejście
	Q12	S2	szary/niebieski	GY BU	Przełącznik A - Styk normalnie zwarty
	Q14	S3	szary/różowy	GY PK	Przełącznik A - Styk normalnie otwarty
	Q21	S4	czarny/czerw.	BK RD	Przełącznik B - Wejście
	Q22	S5	czarny/niebieski	BK BU	Przełącznik B - Styk normalnie zwarty
	Q24	S6	czarny/różowy	BK PK	Przełącznik B - Styk normalnie otwarty
Potencjometr sygnału zwrotnego	a	P1	biały/czerwony	WH RD	Potencjometr - 0...100 % (P1-P2)
	b	P2	biały/niebieski	WH BU	Potencjometr - Suwak
	c	P3	biały/różowy	WH PK	Potencjometr - 100...0 % (P3-P2)

# Wymiary

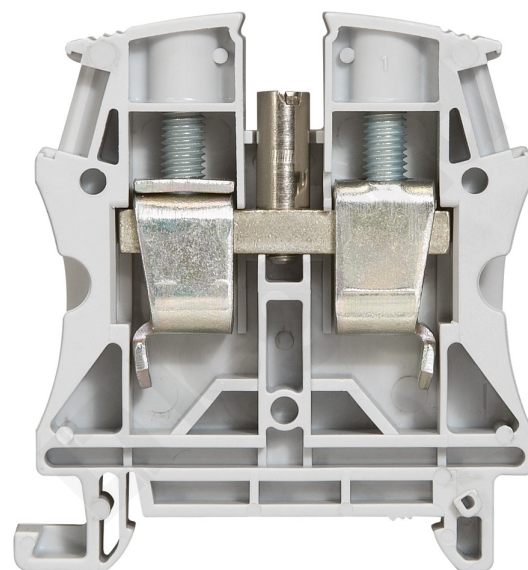


## ZŁĄCZKA VIKING 1 TOROWA 35mm<sup>2</sup> SZARA

ref. 037165

Cena bez VAT\*:  
19.52 Zł. / SZ

Wartość rabatów ustala hurtownia



### Charakterystyka ogólna

Viking™ 3 złączki śrubowe- Złączki elektroinstalacyjne służą do wykonywania połączeń elektrycznych i

mechanicznych dwóch przewodów miedzianych ( drutów i linek)

- Do mocowania na wsporniku symetrycznym TH35 o głębokości

7,5 mm i 15 mm (wg. PN-EN 60715)

- Dwa miejsca mostkowania dla mostków łączeniowych do wykonywania połączeń ekwipotencjalnych, dla złączek o szerokości do 8 mm

- Złączki standardowe

- w kolorze szarym do obwodów standardowych

- w kolorze niebieskim do obwodów neutralnych

- w kolorze pomarańczowym do wydzielania obwodów

- w kolorze czerwonym do obwodów specjalnych (obwody awaryjne, przeciwpożarowe itp.)

### Parametry produktu

- Przekrój przewodu sztywnego (drutu): od 2,5 do 50,0 mm

- Przekrój przewodu giętkiego(linki): od 4,0 do 35,0 mm

- szerokość: 15 mm

## **Pliki do pobrania**

[Strony katalogowe](#)

[Deklaracja UE](#)

[Deklaracja UE PL](#)

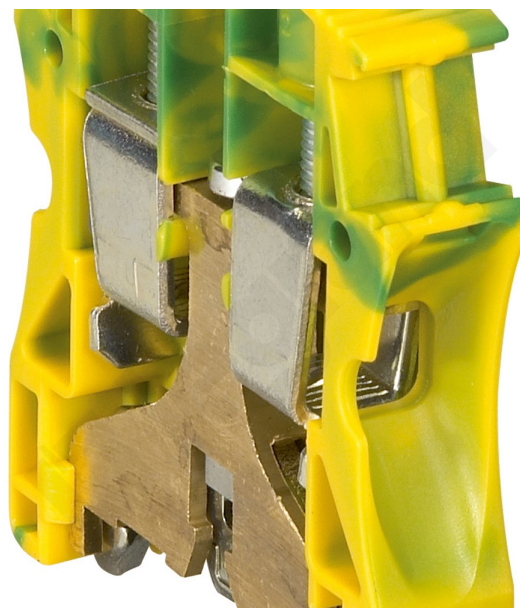
*\*Podane ceny są cenami katalogowymi producenta dla klientów biznesowych w Polsce. Nie stanowią podstawy do utrzymywania ceny odsprzedaży.*

## ZŁĄCZKA VIKING 1 TOR 35mm<sup>2</sup> PE

ref. 037175

Cena bez VAT\*:  
41.92 ZŁ. / SZ

Wartość rabatów ustala hurtownia



### Charakterystyka ogólna

Viking™ 3 złączki śrubowe- Złączki elektroinstalacyjne służą do wykonywania połączeń elektrycznych i

mechanicznych dwóch przewodów miedzianych ( drutów i linek)

- Do mocowania na wsporniku symetrycznym TH35 o głębokości

7,5 mm i 15 mm (wg. PN-EN 60715)

- Dwa miejsca mostkowania dla mostków łączeniowych do wykonywania połączeń ekwipotencjalnych, dla złączek o szerokości do 8 mm

- Złączki do obwodów ochronnych

### Parametry produktu

- Korpus izolacyjny: poliamid. Zakres temperatur: od -30°C do 100°C

- Kolor: żółto-zielony

- Przekrój nominalny: 35,0 mm

- Przekrój przewodu sztywnego (drutu): od 2,5 do 50,0 mm

- Przekrój przewodu giętkiego(linki): od 4,0 do 35,0 mm

- szerokość: 15 mm

### Pliki do pobrania

[Strony katalogowe](#)

[Deklaracja UE PL](#)

[Deklaracja UE](#)

[Deklaracja CE](#)

[Dane techniczne](#)

*\*Podane ceny są cenami katalogowymi producenta dla klientów biznesowych w Polsce. Nie stanowią podstawy do utrzymywania ceny odsprzedaży.*



## Parametry podstawowe

Gama produktów	TeSys
Nazwa produktu	TeSys D
Typ produktu lub komponentu	Stycznik
Skrócona nazwa urządzenia	LC1D
Zastosowanie	Sterowanie silnikiem Obciążenie rezystancyjne
Kategoria użytkowania	AC-1 AC-4 AC-3
Opis biegunów	3P
Power pole contact composition	3 NO
[Ue] znamionowe napięcie łączeniowe	Obwód zasilający: ≤ 690 V prąd przemienny (AC) 25...400 Hz Obwód zasilający: ≤ 300 V prąd stały (DC)
Znamionowy prąd łączeniowy [Ie]	50 A 60 °C w ≤ 440 V prąd przemienny (AC) AC-3 dla Obwód zasilający 80 A 60 °C w ≤ 440 V prąd przemienny (AC) AC-1 dla Obwód zasilający
Moc silnika w kW	15 kW w 220...230 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz (AC-3) 22 kW w 380...400 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz (AC-3) 30 kW w 500 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz (AC-3) 33 kW w 660...690 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz (AC-3) 25 kW w 415 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz (AC-3) 30 kW w 440 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz (AC-3) 11 kW w 400 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz (AC-4)
Motor power HP (UL / CSA)	3 HP w 115 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 1 faza silniki 7,5 HP w 230/240 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 1 faza silniki 15 HP w 200/208 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 3 fazy silniki 15 HP w 230/240 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 3 fazy silniki 40 HP w 460/480 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 3 fazy silniki 40 HP w 575/600 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz dla 3 fazy silniki
Rodzaj napięcia sterującego	AC w 50/60 Hz
Napięcie sterujące [Uc]	230 V prąd przemienny (AC) 50/60 Hz
Konfiguracja styku pomocniczego	1 NO + 1 NC
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane [Uimp]	6 kV zgodnie z IEC 60947



Kategoria przepięciowa	III
Znamionowy prąd ciepły przy konwekcyjnym chłodzeniu powietrznym [I <sub>th</sub> ]	10 A w <60 °C dla obwód sygnalizacyjny 80 A w <60 °C dla Obwód zasilający
I <sub>rms</sub> znamionowy prąd załączany	140 A prąd przemienny (AC) dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947-5-1 250 A prąd stały (DC) dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947-5-1 900 A w 440 V dla Obwód zasilający zgodnie z IEC 60947
Znamionowy prąd wyłączalny	900 A w 440 V dla Obwód zasilający zgodnie z IEC 60947
[I <sub>cw</sub> ] znamionowy prąd krótkotrwały wytrzymywany	400 A w <40 °C - 10 s dla Obwód zasilający 810 A w <40 °C - 1 s dla Obwód zasilający 84 A w <40 °C - 10 min. dla Obwód zasilający 208 A w <40 °C - 1 min. dla Obwód zasilający 100 A - 1 s dla obwód sygnalizacyjny 120 A - 500 ms dla obwód sygnalizacyjny 140 A - 100 ms dla obwód sygnalizacyjny
Parametry bezpiecznika dobezpieczającego	10 A gG dla obwód sygnalizacyjny zgodnie z IEC 60947-5-1 100 A gG w <= 690 V koordynacja typ 1 dla Obwód zasilający 100 A gG w <= 690 V koordynacja typ 2 dla Obwód zasilający
Srednia impedancja	1,5 mOm - I <sub>th</sub> 80 A 50 Hz dla Obwód zasilający
Znamionowe napięcie izolacji [U <sub>i</sub> ]	Obwód zasilający: 600 V CSA certyfikowany Obwód zasilający: 600 V UL certyfikowany Obwód sygnalizacyjny: 690 V zgodnie z IEC 60947-1 Obwód sygnalizacyjny: 600 V CSA certyfikowany Obwód sygnalizacyjny: 600 V UL certyfikowany Obwód zasilający: 690 V zgodnie z IEC 60947-4-1
Trwałość elektryczna	1,45 Mcykli 50 A AC-3 przy U <sub>e</sub> <= 440 V 1,1 Mcykli 80 A AC-1 przy U <sub>e</sub> <= 440 V
Strata mocy na biegun	3,7 W AC-3 9,6 W AC-1
Safety cover	Z
Podstawa montażowa	Płyta Szyna
Normy	CSA C22.2 Nr 14 EN 60947-4-1 EN 60947-5-1 IEC 60947-4-1 IEC 60947-5-1 UL 508
Certyfikaty produktu	GL BV GOST CCC CSA UL RINA LROS (Lloyds register of shipping) DNV
Przylączy - zaciski	Obwód sterowania: zaciski śrubowe 2 kabel (kable) 1...2,5 mm <sup>2</sup> elastyczny z końcówką kablową Obwód sterowania: zaciski śrubowe 1 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> elastyczny bez końcówki kablowej Obwód sterowania: zaciski śrubowe 2 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> elastyczny bez końcówki kablowej Obwód sterowania: zaciski śrubowe 1 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> elastyczny z końcówką kablową Obwód sterowania: zaciski śrubowe 1 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> stały bez końcówki kablowej Obwód sterowania: zaciski śrubowe 2 kabel (kable) 1...4 mm <sup>2</sup> stały bez końcówki kablowej Obwód zasilający: połączenie na wkręty 1 kabel (kable) 1...35 mm <sup>2</sup> elastyczny bez końcówki kablowej Obwód zasilający: połączenie na wkręty 2 kabel (kable) 1...25 mm <sup>2</sup> elastyczny bez końcówki kablowej Obwód zasilający: połączenie na wkręty 1 kabel (kable) 1...35 mm <sup>2</sup> elastyczny z końcówką kablową Obwód zasilający: połączenie na wkręty 2 kabel (kable) 1...25 mm <sup>2</sup> elastyczny z końcówką kablową Obwód zasilający: połączenie na wkręty 1 kabel (kable) 1...35 mm <sup>2</sup> stały bez końcówki kablowej Obwód zasilający: połączenie na wkręty 2 kabel (kable) 1...25 mm <sup>2</sup> stały bez końcówki kablowej
Moment dokręcania	Obwód sterowania: 1,7 N.m - w zaciski śrubowe - przy pomocy śrubokręta płaska Ø 6 mm Obwód sterowania: 1,7 N.m - w zaciski śrubowe - przy pomocy śrubokręta Philips nr 2 Obwód zasilający: 8 N.m - w złącza śrubowe EverLink BTR - kabel 25...35 mm <sup>2</sup> sześciokątny 4 mm Obwód zasilający: 5 N.m - w złącza śrubowe EverLink BTR - kabel 1...25 mm <sup>2</sup> sześciokątny 4 mm
Czas pracy	4...19 ms otwieranie 12...26 ms zamykanie

Poziom bezpieczeństwa i niezawodności	B10d = 1369863 cykl contactor with nominal load zgodnie z EN/ISO 13849-1 B10d = 20000000 cykl contactor with mechanical load zgodnie z EN/ISO 13849-1
Trwałość mechaniczna	6 Mcykli
Maximum operating rate	3600 cykl/h w <60 °C

### Parametry uzupełniające

Technologia cewki	Bez wbudowanego modułu ogranicznika przepięć
Zakres napięcia sterującego	Zniknięcie, odcięcie: 0,3...0,6 U <sub>c</sub> prąd przemienny (AC) 50/60 Hz 60 °C) Eksploatacyjny: 0.8...1.1 U <sub>c</sub> prąd przemienny (AC) 50 Hz 60 °C) Eksploatacyjny: 0.85...1.1 U <sub>c</sub> prąd przemienny (AC) 60 Hz 60 °C)
Pobór mocy przyciąganie w VA	140 VA 60 Hz 0,75 20 °C) 160 VA 50 Hz 0,75 20 °C)
Pobór mocy przy podtrzymaniu w VA	13 VA 60 Hz 0,3 20 °C) 15 VA 50 Hz 0,3 20 °C)
Rozpraszanie ciepła	4...5 W w 50/60 Hz
Rodzaj styków pomocniczych	typ połączony mechanicznie 1 NO + 1 NC zgodnie z IEC 60947-5-1 typ zestyk lustrzany 1 NC zgodnie z IEC 60947-4-1
Częstotliwość obwodu sygnalizacyjnego	25...400 Hz
Minimalny prąd łączeniowy	5 mA dla obwód sygnalizacyjny
Minimalne napięcie wyłączeniowe	17 V dla obwód sygnalizacyjny
Czas bez sygnalizacji	1,5 ms podczas wyłączenia pomiędzy stykiem NZ a NO 1,5 ms podczas załączenia pomiędzy stykiem NZ a NO
Rezystancja izolacji	> 10 MΩ dla obwód sygnalizacyjny

### Środowisko pracy

Stopień ochrony IP	IP20 płyta czołowa zgodnie z IEC 60529
Działanie ochronne	TH zgodnie z IEC 60068-2-30
Stopień zabrudzenia	3
Temperatura otoczenia dla pracy urządzenia	-5...60 °C
Temperatura otoczenia dla przechowywania	-60...80 °C
Dopuszczalna temperatura otaczającego powietrza wokół urządzenia	-40...70 °C przy U <sub>c</sub>
Wysokość pracy (w metrach nad poziomem morza)	3000 m bez zmniejszania wartości znamionowych
Odporność ogniowa	850 °C zgodnie z IEC 60695-2-1
Ognioodporność	V1 zgodnie z UL 94
Odporność mechaniczna	Wibracje stycznik otwarty: 2 Gn, 5...300 Hz Wibracje stycznik zamknięty: 4 Gn, 5...300 Hz Wstrząsy stycznik zamknięty: 15 Gn for 11 ms Wstrząsy stycznik otwarty: 10 Gn przez 11 ms
Wysokość	122 mm
Szerokość	55 mm
Głębokość	120 mm
Masa produktu	0,855 kg

### Oferta zrównoważonego rozwoju

Stan trwałej oferty	Produkt Green Premium
Rozporządzenie REACH	<a href="#">Deklaracja REACH</a>
Bez SVHC REACH	Tak
Europejska dyrektywa RoHS	Zgodny <a href="#">Europejska deklaracja RoHS</a>
Bez toksycznych metali ciężkich	Tak
Bez rtęci	Tak

Informacje na temat zwolnienia z RoHS	<a href="#">Tak</a>
Norma RoHS Chiny	<a href="#">Dyrektywa RoHS Chiny</a>
Ujawnienie informacji o wpływie na środowisko	<a href="#">Środowiskowy profil produktu</a>
Kulistość – profil	<a href="#">Informacja o żywotności</a>
WEEE	Produkt należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi na terenie Unii Europejskiej przepisami dotyczącymi odpadów i nie może on zostać wyrzucony wraz ze zwykłymi odpadami.

## Warunki gwarancji

Gwarancja	18 miesięcy
-----------	-------------



### Parametry podstawowe


Gama produktów	ClimaSys
Nazwa produktu	ClimaSys CC
Typ produktu lub komponentu	Prosty regulator temperatury
Zakres nastaw temperatury	0...60 °C
Wyświetlane informacje	Temperatura w °C

### Parametry uzupełniające

Napięcie wejściowe	250 V
Rodzaj czujnika	Bimetal
Typ i konfiguracja styków	NO
Rezystancja zestyku	< 10 mOm
Czas eksploatacji w cyklach	>= 100000 cykli
Maksymalna zdolność łączeniowa	10 A 250 V prąd przemienny (AC) rezystancyjne 15 A 120 V prąd przemienny (AC) rezystancyjne 3000 VA/336 W prąd stały (DC) 2 A 120...250 V prąd przemienny (AC) indukcyjne pf: 0.6
Przylączya elektryczne	4 zaciski 2.5 mm <sup>2</sup>
Sposób montażu	Zatrzaśnięty
Wysokość	Zewnętrzny : 68 mm
Szerokość	Zewnętrzny : 33 mm
Głębokość	Zewnętrzny : 44 mm
Masa produktu	40 g
Miejsce montażu	Na płycie montażowej 35 mm szyna DIN Podpora Spacial Rozpórki
Temperatura otoczenia dla pracy urządzenia	-20...80 °C
Stopień ochrony IP	IP20
Histeresa	7 %
Ilość wyjść	1 wyjście(wyjścia) funkcja wentylacji
Materiał	PC
Kolor	Jasnoszary
Ogniodporność	Samogasnący zgodnie z UL94 (materiał V0)
Certyfikaty produktu	UL

### Oferta zrównoważonego rozwoju

RoHS (kod daty: RRTT)

Zgodny - od 0940 - Schneider Electric declaration of conformity  Schneider Electric declaration of conformity

## Warunki gwarancji

Okres

18 miesięcy

Product Life Status : **W sprzedaży**



QPM2102D

QPM2160D, QPM2162D

QPM1100, QPM2100, QPM2102

QPM2160, QPM2180

## Kanałowe czujniki jakości powietrza

## QPM11.. QPM21..

- Z bezobsługowym elementem pomiarowym CO<sub>2</sub> (zależnie od typu czujnika) działającym w oparciu o optyczną metodę absorpcji promieniowania podczerwonego (NDIR<sup>1)</sup>) i/lub elementem pomiarowym VOC<sup>2)</sup> z podgrzewanym elementem półprzewodnikowym (dwutlenek cyny)
- Czujniki wielofunkcyjne: CO<sub>2</sub> z temperaturą (aktywne lub pasywne) lub CO<sub>2</sub> z wilgotnością i temperaturą
- Nie wymagają powtórnej kalibracji
- Napięcie zasilające 24 V AC lub 15...35 V DC
- Sygnały wyjściowe 0...10 V DC lub 0...5 V DC lub 4...20 mA, nastawiane
- Możliwość wyboru pasywnego elementu pomiarowego

<sup>1)</sup> NDIR = Non-dispersive infrared (bez rozproszenia strumienia podczerwieni)

<sup>2)</sup> VOC = volatile organic compounds (lotne związki organiczne, zwane też gazem mieszanym)

### Zastosowanie

Czujniki przeznaczone do stosowania w instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w celu zwiększenia komfortu w pomieszczeniu oraz optymalizacji zużycia energii poprzez realizację wentylacji według zapotrzebowania.

Czujnik dokonuje pomiaru:

- Stężenia CO<sub>2</sub> w kanale powietrznym
- Stężenia VOC jako wskaźnika obecności niepożądanych zapachów w kanale powietrznym, takich jak dym tytoniowy, zapachy wydzielane przez ciało czy opary materiałowe
- Wilgotności względnej w kanale powietrznym
- Temperatury w kanale powietrznym

Czujnik QPM11.. i QPM21.. może być stosowany jako:

- Czujnik regulacyjny powietrza nawiewanego lub wywiewanego
- Czujnik współpracujący z systemem zarządzania budynkiem i/lub urządzeniami wskazującymi

Typowe zastosowanie:

- Pomiar stężeń CO<sub>2</sub> i VOC:

W instalacjach wentylacyjnych pomieszczeń przyjęć towarzyskich, holi i poczekalni, hal i sal targowych lub wystawienniczych, restauracji, stołówek, centrów handlowych, sal gimnastycznych, pomieszczeń handlowych i sal konferencyjnych.

- Pomiar stężenia CO<sub>2</sub>:

W instalacjach wentylacyjnych pomieszczeń objętych zakazem palenia tytoniu o zmiennej liczbie przebywających osób, takich jak muzea, teatry, kina, audytoria, widownie, pomieszczenia biurowe i sale szkolne.

Uwaga!

- Czujniki QPM11.. i QPM21.. nie mogą być stosowane jako urządzenia gwarantujące bezpieczeństwo, jak np. urządzenia ostrzegające o obecności gazu lub dymu!
- Czujniki nie mogą być stosowane na zewnątrz pomieszczeń!

## Zestawienie typów

Oznaczenie typu	Zakres pomiaru CO <sub>2</sub>	Stała czasowa VOC	Zakres pomiaru temperatury	Zakres pomiaru wilgotności	Wskazanie wartości pomiar.
<b>QPM1100</b>	—	wolna (R1) normalna (R2) szybka (R3)	—	—	—
<b>QPM2100</b>	0...2000 ppm	—	—	—	—
<b>QPM2102</b>	0...2000 ppm	wolna (R1) normalna (R2) szybka (R3)	—	—	—
<b>QPM2102D</b>	0...2000 ppm	wolna (R1) normalna (R2) szybka (R3)	—	—	tak
<b>QPM2160</b>	0...2000 ppm	—	0...50 °C / -35...+35 °C	—	—
<b>QPM2160D</b>	0...2000 ppm	—	0...50 °C / -35...+35 °C	—	tak
<b>QPM2162</b>	0...2000 ppm	—	0...50 °C / -35...+35 °C	0...100 %	—
<b>QPM2162D</b>	0...2000 ppm	—	0...50 °C / -35...+35 °C	0...100 %	tak
<b>QPM2180</b>	0...2000 ppm	—	zależy od podłączonego elementu pomiarowego	—	—

ppm = parts per million (części na milion)

## Zamawianie

Przy zamawianiu należy podać nazwę i oznaczenie typu urządzenia, np.:

Kanałowy czujnik jakości powietrza **QPM2102**

Czujnik dostarczany jest z kołnierzem montażowym i dławikiem kablowym M16.

## Urządzenia współpracujące

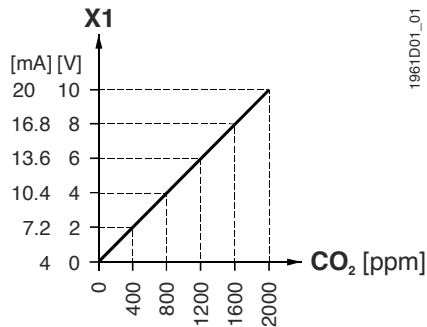
Czujniki mogą być stosowane ze wszystkimi systemami lub urządzeniami, do których można podłączyć sygnał wyjściowy czujnika:

- sygnał aktywny 0...10 V DC lub 0...5 V DC lub 4...20 mA
- sygnał pasywny w przypadku czujnika QPM2180

**Stężenie CO<sub>2</sub>**

Czujnik jakości powietrza Symaro™ dokonuje pomiaru stężenia CO<sub>2</sub> za pomocą metody absorpcji promieniowania podczerwonego (NDIR). Wynikowy sygnał wyjściowy 0...10 V DC, 0...5 V DC lub 4...20 mA jest proporcjonalny do zawartości CO<sub>2</sub> w otaczającym powietrzu.

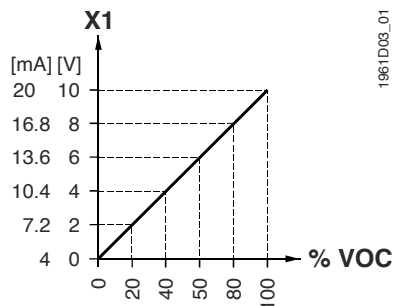
Wykres CO<sub>2</sub>  
(wyjście X1)



**Stężenie VOC (QPM1100)**

Czujnik jakości powietrza Symaro™ dokonuje pomiaru stężenia VOC przy pomocy półprzewodnikowego elementu pomiarowego z tlenku metalu. Dzięki wbudowanemu mechanizmowi kompensacji, pomiar jest zawsze dokładny i nie jest potrzebne serwisowanie ani ponowne kalibrowanie czujnika, co oszczędza koszty eksploatacyjne. Wynikowy sygnał wyjściowy 0...10 V DC, 0...5 V DC lub 4...20 mA jest proporcjonalny do zawartości VOC w otaczającym powietrzu.

Wykres VOC  
(wyjście X1)



**Stała czasowa „sygnał VOC”**

Wybór stałej czasowej dla pomiaru VOC dokonuje się przez ograniczenie maksymalnej szybkości zmiany sygnału VOC. Zwora X130 (zakres pomiarowy) dostosowuje stałą czasową do zapotrzebowania na wentylację ze względu na VOC. Środkowe położenie (R2) oznacza ustawienie normalnej szybkości zmiany sygnału: maks. 10% zmiany sygnału VOC na minutę. Pozostałe dwa położenia powodują zmniejszenie (R1, 2,5% VOC/min) lub zwiększenie (R3, 40% VOC/min) maksymalnej szybkości zmiany sygnału. Mniejsza prędkość zmiany (R1) odfiltrowuje krótkotrwałe zmiany stężenia VOC, takie jak np. przejście silnie wyperfumowanej osoby. Przy większej prędkości zmiany (R3) czujnik szybko reaguje na zmianę stężenia VOC.

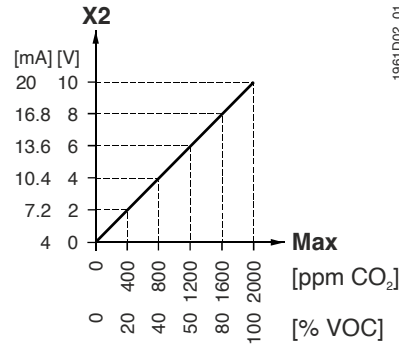
Stała czasowa  $t_{63}$  wybierana zworą X130 odpowiada <13 min (R1), <3.5 min (R2) lub <1 min (R3) dla nagłej zmiany do 50% VOC.

**Stężenie CO<sub>2</sub>/VOC (QPM2102 i QPM2102D)**

Czujnik dokonuje pomiaru, wyznacza stężenie CO<sub>2</sub>/VOC i przekształca je na sygnał zapotrzebowania na wentylację. Sygnał ten powstaje na podstawie wyboru większego z sygnałów: sygnału pomiarowego CO<sub>2</sub> i przefiltrowanego sygnału pomiarowego VOC. Przy wyborze większego sygnału porównywane są 2 sygnały zapotrzebowania, po czym otrzymywane jest wspólne zapotrzebowanie na wentylację. Sygnał zapotrzebowania na wentylację dostępny jest na wyjściu X2 jako sygnał 0...10 V DC, 0...5 V DC lub 4...20 mA, który należy doprowadzić do regulatora wentylacji.



Wykres zapotrzebowania na wentylację (wyjście U2)



**Wilgotność względna (QPM2162 i QPM2162D)**

Czujnik dokonuje pomiaru wilgotności względnej w kanale powietrznym za pomocą pojemnościowego elementu pomiarowego, którego pojemność elektryczna zmienia się w funkcji wilgotności względnej. Elektroniczny układ pomiarowy przetwarza sygnał z elementu pomiarowego na ciągły sygnał wyjściowy 0...10 V DC, 0...5 V DC lub 4...20 mA, odpowiadający zakresowi wilgotności względnej 0...100 %.

**Temperatura, sygnał aktywny (QPM216..)**

Czujnik dokonuje pomiaru temperatury w kanale powietrznym za pomocą elementu pomiarowego, którego rezystancja zmienia się w funkcji temperatury. Zmiana rezystancji przetwarzana jest na aktywny sygnał wyjściowy 0...10 V DC, 0...5 V DC lub 4...20 mA, odpowiadający zakresowi temperatury 0...50 °C lub -35...35 °C.

**Temperatura, sygnał pasywny (QPM2180)**

Czujnik dokonuje pomiaru temperatury w kanale powietrznym za pomocą elementu pomiarowego, którego opór zmienia się wraz ze zmianą temperatury. Element pomiarowy jest podłączany do odpowiednich zacisków na końcu trzpienia pomiarowego.

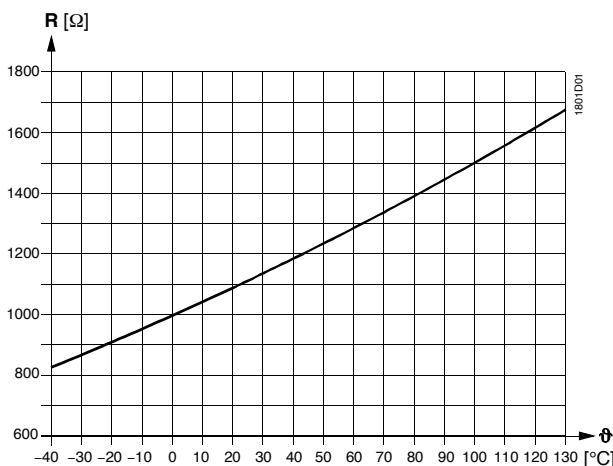
Czujnik dostarczany jest z następującymi elementami pomiarowymi:

- LG-Ni1000
- Pt1000
- Pt100
- NTC10kOhm

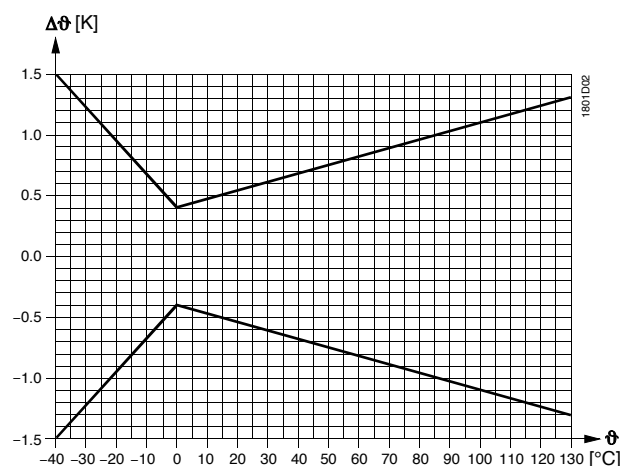
**Elementy pomiarowe**

LG-Ni 1000

Charakterystyka:



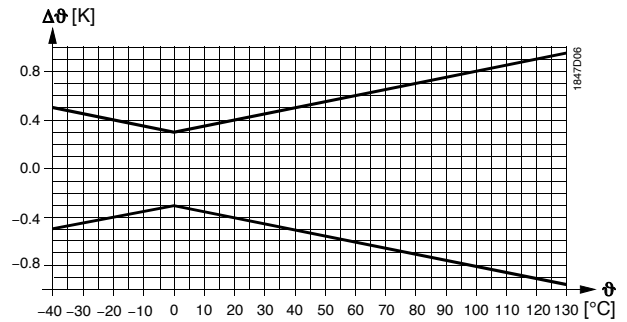
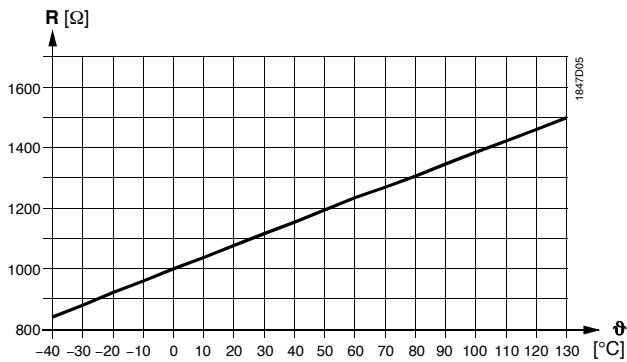
Dokładność:



Pt 1000 (kl. B)

Charakterystyka:

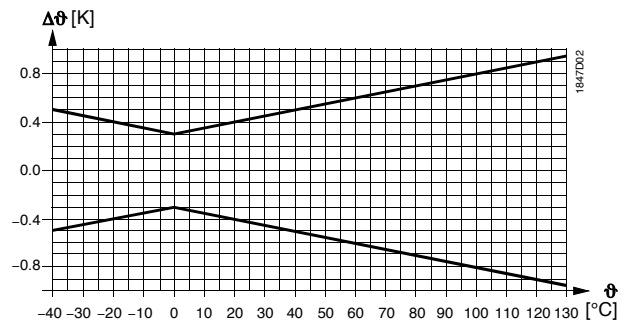
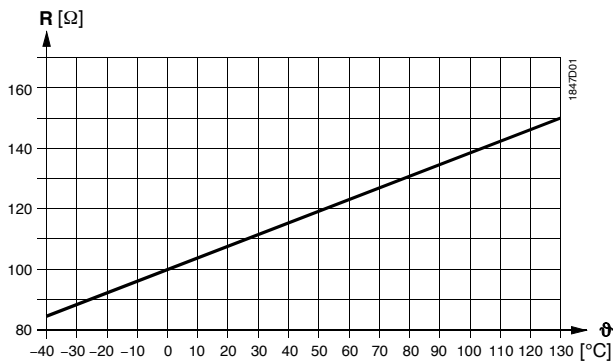
Dokładność:



Pt 100 (kl. B)

Charakterystyka:

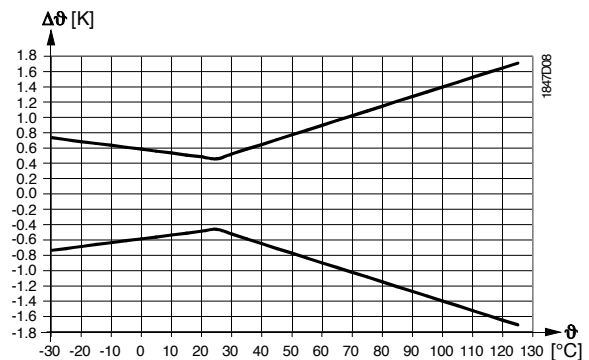
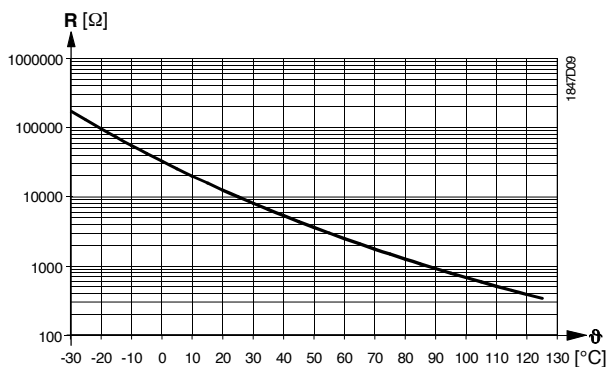
Dokładność:



NTC 10k

Charakterystyka:

Dokładność:



Legenda

R Rezystancja [Ω]  
 $\theta$  Temperatura [°C]  
 $\Delta\theta$  Różnica temperatury [K]

Budowa

Kanałowy czujnik jakości powietrza składa się z obudowy, obwodu drukowanego, zacisków podłączeniowych, kołnierza montażowego i trzpienia pomiarowego.

W skład dwuczęściowej obudowy wchodzi podstawa oraz zdejmowana pokrywa (mocowana zatrzaskowo w przypadku czujników bez wyświetlacza lub przykręcana śrubami w czujnikach z wyświetlaczem). Obwód pomiarowy i elementy nastawcze umieszczone są na obwodzie drukowanym wewnątrz pokrywy, a zaciski podłączeniowe znajdują się w podstawie.

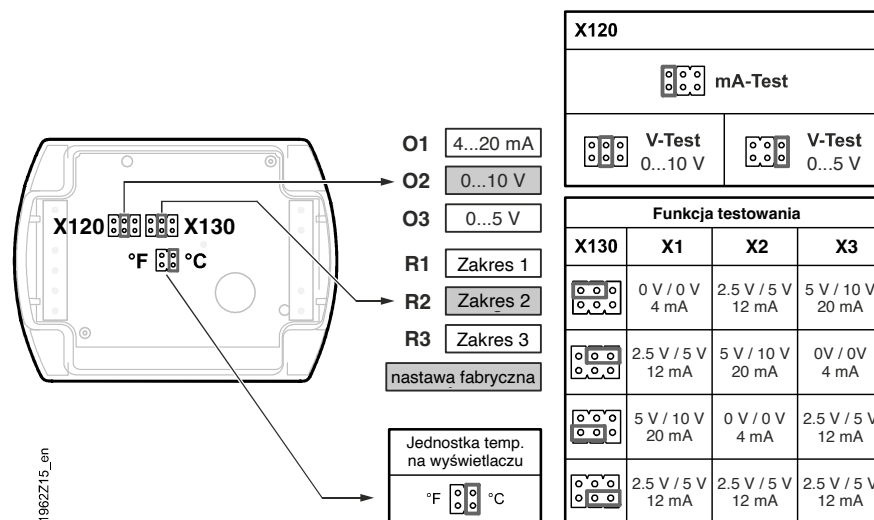
Elementy pomiarowe wilgotności i temperatury znajdują się na końcu trzpienia pomiarowego i są zabezpieczone osłoną ochronną z filtrem.

Kabel doprowadzany jest przez dławik kablowy M16 (IP54) dostarczany z czujnikiem, przykręcany do obudowy.

Trzpień pomiarowy i obudowa wykonane są z tworzywa sztucznego i trwale ze sobą połączone.

Czujnik przeznaczony jest do montażu z kołnierzem montażowym dostarczonym z czujnikiem. Kołnierz należy nałożyć na trzpień pomiarowy czujnika, a następnie zamocować zgodnie z wymaganą głębokością zanurzenia.

## Elementy nastawcze



Elementy nastawcze dostępne są po zdjęciu pokrywy.

### Zakres pomiarowy

Różne położenia zwory mają następujące znaczenie:

#### QPM2100

• Do wyboru zakresu pomiarowego CO<sub>2</sub>:

Zwora w środkowym położeniu (R2) = 0...2000 ppm (nastawa fabryczna)

#### QPM1100

• Do wyboru szybkości VOC:

- Zwora w lewym położeniu (R1) = stała czasowa VOC „wolna”
- Zwora w środkowym położeniu (R2) = stała czasowa VOC „normalna” (fabrycz.)
- Zwora w prawym położeniu (R3) = stała czasowa VOC „szybka”

#### QPM2102 / QPM2102D

#### QPM2160 / QPM2160D

#### QPM2162 / QPM2162D

• Do wyboru zakresu pomiarowego temperatury:

- Zwora w lewym położeniu (R1) = -35...35 °C
- Zwora w środkowym położeniu (R2) = 0...50 °C (nastawa fabryczna)

Sygnały wyjściowe  
wszystkie QPM..

• Do wyboru sygnału wyjściowego:

- Zwora w położeniu O1 = 4...20 mA
- Zwora w położeniu O2 = 0...10 V DC
- Zwora w położeniu O3 = 0...5 V DC

Funkcja testowania

Zwora do wyboru zakresu pomiarowego w położeniu poziomym:

Sygnał wyjściowy czujnika przyjmuje wartości zgodnie z tabelką „Funkcja testowania”.

Jednostka wyświetlanej  
temperatury QPM21..D

• Do wyboru jednostki temperatury wyświetlanej na wyświetlaczu:

- Zwora pionowo w prawym położeniu = wskazanie w °C (nastawa fabryczna)
- Zwora pionowo w lewym położeniu = wskazanie w °F



Symaro™

## Zanurzeniowe czujniki temperatury

QAE21..

Pasywne czujniki do pomiaru temperatury wody w rurociągach i zasobnikach.

### Zastosowanie

Zanurzeniowe czujniki temperatury QAE21.. przeznaczone są do stosowania w instalacjach ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji do:

- Regulacji lub ograniczania temperatury zasilania
- Ograniczania temperatury powrotu
- Regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej

### Zestawienie typów

Oznaczenie typu	Wyposażenie	Głębokość zanurzenia	Ciśnienie nominalne	Element pomiarowy	Stopień ochrony obudowy
QAE2111.010	Klamra mocująca do osłony <sup>1)</sup>	100 mm	PN <sup>3)</sup>	Pt 100	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>
QAE2111.015	Klamra mocująca do osłony <sup>1)</sup>	150 mm	PN <sup>3)</sup>	Pt 100	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>
QAE2112.010	Klamra mocująca do osłony <sup>1)</sup>	100 mm	PN <sup>3)</sup>	Pt 1000	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>
QAE2112.015	Klamra mocująca do osłony <sup>1)</sup>	150 mm	PN <sup>3)</sup>	Pt 1000	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>
QAE2120.010	Ostona ochronna ze złączem gwint. G½ A	100 mm	PN10	LG-Ni 1000	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>
QAE2120.015	Ostona ochronna ze złączem gwint. G½ A	150 mm	PN10	LG-Ni 1000	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>
QAE2121.010	Klamra mocująca do osłony <sup>1)</sup>	100 mm	PN <sup>3)</sup>	LG-Ni 1000	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>
QAE2121.015	Klamra mocująca do osłony <sup>1)</sup>	150 mm	PN <sup>3)</sup>	LG-Ni 1000	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>
QAE2130.010	Klamra mocująca do osłony <sup>1)</sup>	100 mm	PN <sup>3)</sup>	NTC 10k	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>
QAE2130.015	Klamra mocująca do osłony <sup>1)</sup>	150 mm	PN <sup>3)</sup>	NTC 10k	IP42 (IP54) <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Wymagana osłona ochronna (nie dostarczana standardowo)

<sup>2)</sup> IP54 z dławikiem kablowym M16 (nie dostarczany standardowo)

<sup>3)</sup> Zależnie od typu zastosowanej osłony ochronnej

## Zamawianie

Przy zamawianiu należy podać nazwę i oznaczenie typu urządzenia, np.:  
Zanurzeniowy czujnik temperatury **QAE2121.010**  
Osłona ochronna **ALT-SS100**

## Urządzenia współpracujące

Wszystkie systemy lub urządzenia, do których można podłączyć pasywny sygnał wyjściowy czujnika.

## Działanie

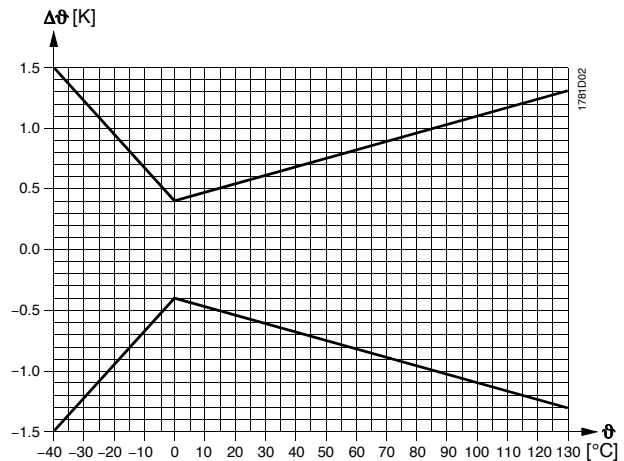
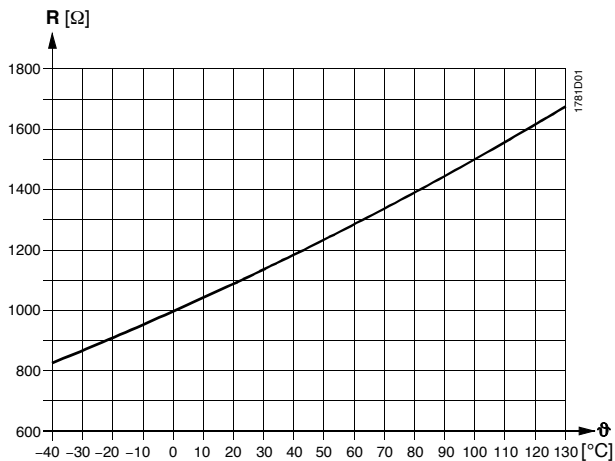
Czujnik dokonuje pomiaru temperatury czynnika za pomocą elementu pomiarowego, którego rezystancja zmienia się w funkcji temperatury.  
Sygnał pomiarowy z czujnika podłączany jest do odpowiedniego regulatora.

### Element pomiarowy

LG-Ni 1000

Charakterystyka:

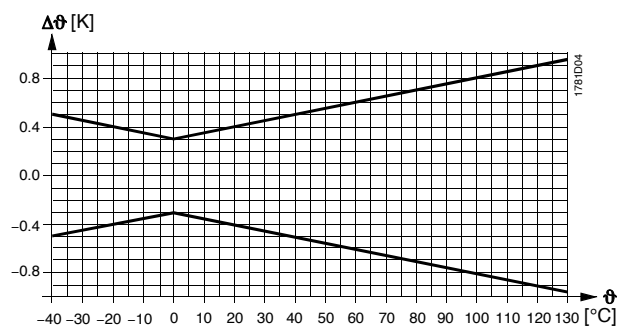
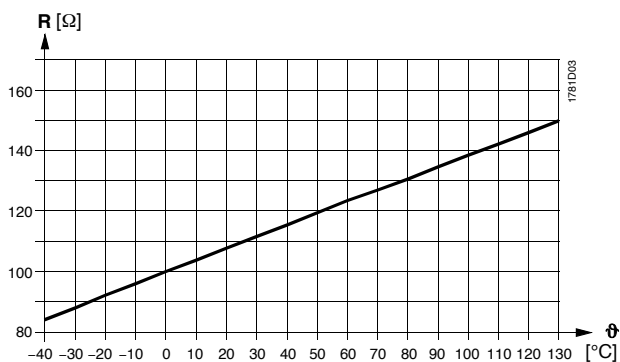
Dokładność:



Pt 100 (klasa B)

Charakterystyka:

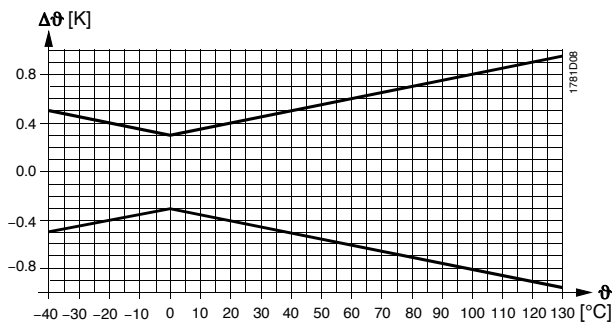
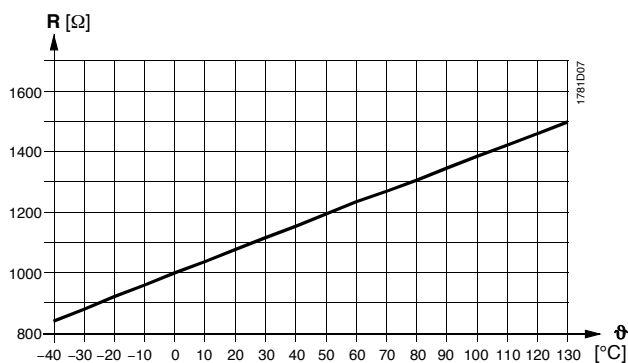
Dokładność:



Pt 1000 (klasa B)

Charakterystyka:

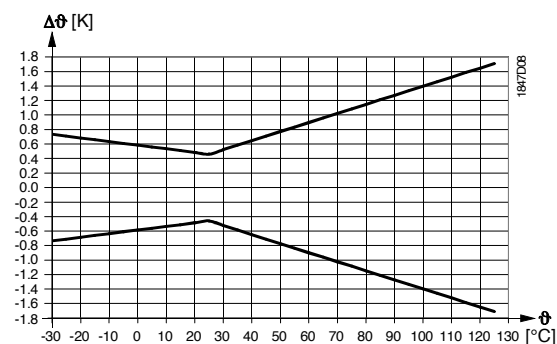
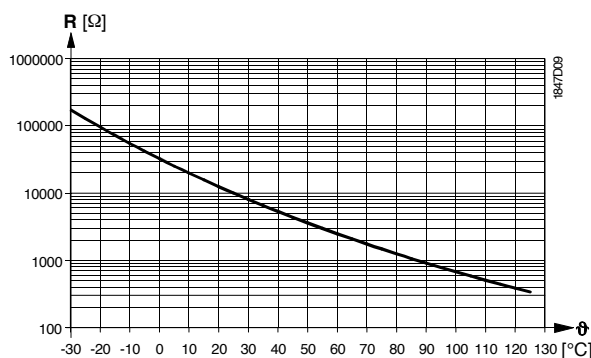
Dokładność:



NTC 10k

Charakterystyka:

Dokładność:



Legenda

R Rezystancja [Ω]  
 $\theta$  Temperatura [°C]  
 $\Delta\theta$  Różnica temperatury [K]

## Budowa

Zanurzeniowy czujnik temperatury QAE21.. składa się z następujących elementów:

- Dwuczęściowej obudowy z tworzywa sztucznego, w skład której wchodzi podstawa z zaciskami podłączeniowymi oraz zdejmowana pokrywa (mocowana zatrzaskowo)
- Trzpienia zanurzeniowego z elementem pomiarowym

Zaciski podłączeniowe dostępne są po zdjęciu pokrywy. Kabel doprowadzany jest przez przepust, który w razie potrzeby można zamienić na dławik kablowy M16 (IP54).

## Wyposażenie dodatkowe (nie dostarczane w standardowej dostawie)

Nazwa	Materiał	Ciśnienie nomin.	Sposób uszczelnienia	Głębokość zanurzenia	Oznaczenie typu
Złączka zaciskowa	V4A (1.4571)	PN16	Na gwincie, materiał uszczelniający	—	<b>AQE2102</b>
Ośłona ochronna	Mosiądz (CuZn37)	PN10	Na gwincie, materiał uszczelniający	100 mm	<b>ALT-SB100</b>
Ośłona ochronna	Mosiądz (CuZn37)	PN10	Na gwincie, materiał uszczelniający	150 mm	<b>ALT-SB150</b>
Ośłona ochronna	V4A (1.4571)	PN16	Na gwincie, materiał uszczelniający	100 mm	<b>ALT-SS100</b>
Ośłona ochronna	V4A (1.4571)	PN16	Na gwincie, materiał uszczelniający	150 mm	<b>ALT-SS150</b>
Ośłona ochronna	V4A (1.4571)	PN40	Kołnierz do uszczelki płaskiej	100 mm	<b>ALT-SSF100</b>
Ośłona ochronna	V4A (1.4571)	PN40	Kołnierz do uszczelki płaskiej	150 mm	<b>ALT-SSF150</b>

Inne typy osłon ochronnych – patrz karta katalogowa N1194.

## Wskazówki do projektowania

Oslony ochronne wykonane z mosiądzu nie mogą być stosowane do ciśnień nominalnych przekraczających PN10 ani temperatur wyższych niż 130 °C. Przy wyższym ciśnieniu nominalnym lub temperaturze maks. 135 °C, czujnik należy montować bez osłony ochronnej (maks. PN16) lub w osłonie wykonanej ze stali nierdzewnej (V4A).

Maksymalna temperatura czynnika dla czujników QAE2130.. wynosi 125 °C!

## Wskazówki do montażu i instalacji

Zależnie od zastosowania, czujnik temperatury może być montowany następująco:

- Przy regulacji temperatury zasilania:
  - Na zasilaniu:
    - Bezpośrednio za pompą, jeśli pompa znajduje się na zasilaniu
    - 1,5 do 2 m za zaworem mieszającym, jeśli pompa znajduje się na powrocie
  - Przy ograniczaniu temperatury powrotu:
    - Na powrocie, w miejscu najbardziej odpowiednim do pomiaru temperatury.

Czujnik powinien być zamontowany w kolanie rurociągu tak, aby trzpień pomiarowy lub osłona ochronna skierowany był przeciwnie do kierunku przepływającego czynnika. Woda w miejscu pomiaru temperatury musi być dobrze wymieszana. Ma to miejsce za pompą lub co najmniej 1,5 m za zaworem mieszającym jeśli pompa zamontowana jest na powrocie.

Czujnik należy tak montować, aby kable nie były doprowadzone od góry.

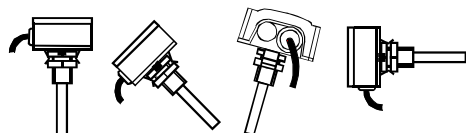
Dla wszystkich typów czujników, najmniejsza głębokość zanurzenia wynosi 60 mm!

Czujnika nie wolno zakrywać warstwą izolacyjną.

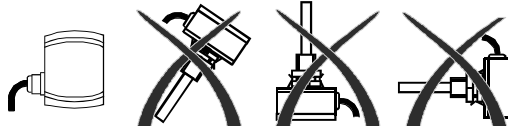
Przed zamontowaniem czujnika, do rurociągu należy wspawać łącznik gwintowany lub trójnik G $\frac{1}{2}$ .

### Pozycje montażu

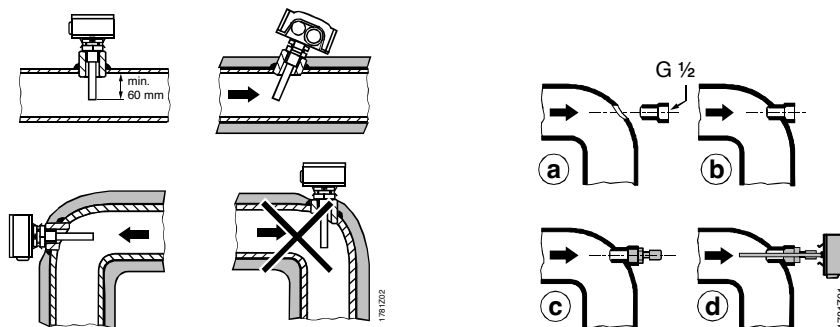
*Dopuszczalne:*



*Niedopuszczalne:*



### Montaż



### Uwaga!

- W przypadku czujników z przyłączem G $\frac{1}{2}$  uszczelnianym na gwincie, do złącza gwintowanego należy zastosować materiał uszczelniający (np. konopie, taśma teflonowa lub podobne)

- Mocowanie złączki zaciskowej AQE2102 na trzpieniu zanurzeniowym czujnika
  - *Przy montażu po raz pierwszy:*  
Obrócić nakrętkę o około 1½ obrotu, aż do wyczuwalnego silnego oporu. Następnie lekko poluzować nakrętkę, po czym dokręcić ją jeszcze o ¼ obrotu.
  - *Przy wstępnie zamocowanej złączce lub powtórny montaż:*  
Przykręcić nakrętkę ręcznie do oporu, a następnie dokręcić ją kluczem jeszcze o ¼ obrotu.

Instrukcja montażu wydrukowana jest na opakowaniu.

## Utylizacja



Urządzenia muszą być złomowane jako zużyty sprzęt elektroniczny zgodnie z odpowiednią Dyrektywą Europejską i nie mogą być utylizowane wraz z odpadami komunalnymi.

- Urządzenie należy utylizować odpowiednimi kanałami przewidzianymi do tego celu.
- Przestrzegać wszystkich przepisów i regulacji obowiązujących w tym zakresie.

## Dane techniczne

Dane funkcjonalne	Zakres pomiarowy	-30...+125 °C dla czujników NTC -30...+130 °C pozostałe typy
	Element pomiarowy	patrz „Zestawienie typów”
	Stała czasowa	
	Z osłoną ochronną	ok. 30 s
	Bez osłony ochronnej	ok. 8 s
	Dokładność pomiaru	patrz „Działanie”
	Głębokość zanurzenia	patrz „Zestawienie typów”
Stopień ochrony	Ciśnienie nominalne	patrz „Zestawienie typów”
	Klasa bezpieczeństwa	III wg EN 60730-1
	Stopień ochrony obudowy	patrz „Zestawienie typów” wg EN 60529
Połączenie elektryczne	Zaciski śrubowe do przewodów	1 x 2,5 mm <sup>2</sup> lub x 1,5 mm <sup>2</sup>
	Doprowadzenie kabla	
	Przepust	do kabla o średnicy Ø5,5...7,2 mm
Warunki środowiskowe	Dławik kablowy	M16 x 1,5
	Dopuszczalne długości przewodów	patrz karta katalogowa regulatora
	Praca	wg IEC 721-3-3
	Warunki klimatyczne	klasa 3K5
	Temperatura (obudowa)	-40...+70 °C
	Wilgotność (obudowa)	5...95 % r.h.
	Transport	wg IEC 721-3-2
Warunki klimatyczne	klasa 2K3	
Temperatura	-25...+70 °C	
Wilgotność	<95 % r.h.	
Warunki mechaniczne	klasa 2M2	
Materiały i kolory	Podstawa	poliwęglan, RAL 7001 (srebrno-szary)
	Pokrywa	poliwęglan, RAL 7035 (jasno-szary)
	Trzpień zanurzeniowy	stal nierdzewna wg DIN 17440, stal 1.4571
	Oslona ochronna	mosiądz (CuZn37)
	Złączka zaciskowa	stal nierdzewna 1.4404, 1.4435, 1.4571
	Dławik kablowy M16 x 1,5	PA, RAL 7035 (jasno-szary)
	Opakowanie	karton
Normy i standardy	Norma produktu	EN 60730-1 Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego
	Zgodność EU (CE)	CE1T1761xx *)
	Zgodność elektromagnetyczna (zastosowania)	Do stosowania w środowisku mieszkalnym, handlowym, lekko uprzemysłowionym i przemysłowym
	UL	UL 873, <a href="http://ul.com/database">http://ul.com/database</a>
Zgodność środowiskowa	Deklaracja środowiskowa produktu CE1E1761 *) zawiera dane dotyczące zgodnej środowiskowo konstrukcji produktu i oceny (zgodność z RoHS, skład materiałów, opakowanie, wpływ na środowisko i utylizacja)	



## Waga

---

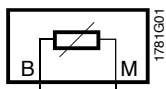
Z opakowaniem	
QAE2111.010	ok. 0,13 kg
QAE2111.015	ok. 0,15 kg
QAE2112.010	ok. 0,13 kg
QAE2112.015	ok. 0,15 kg
QAE2120.010	ok. 0,21 kg
QAE2120.015	ok. 0,23 kg
QAE2121.010	ok. 0,13 kg
QAE2121.015	ok. 0,14 kg
QAE2130.010	ok. 0,13 kg
QAE2130.015	ok. 0,15 kg

---

\*) Dokumenty można pobrać ze strony <http://siemens.com/bt/download>

## Schemat wewnętrzny

---

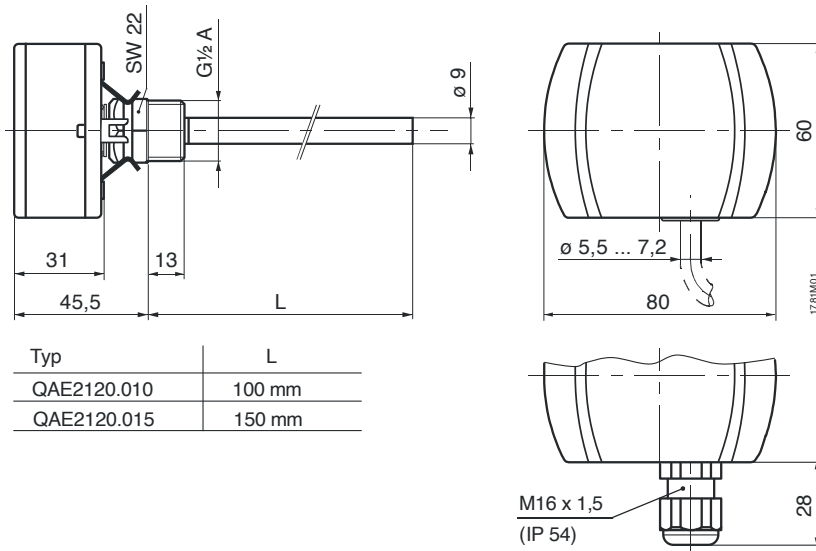


Schemat wewnętrzny jest taki sam dla wszystkich typów czujników opisanych w niniejszej karcie katalogowej.

Przewody podłączeniowe są zamienne.

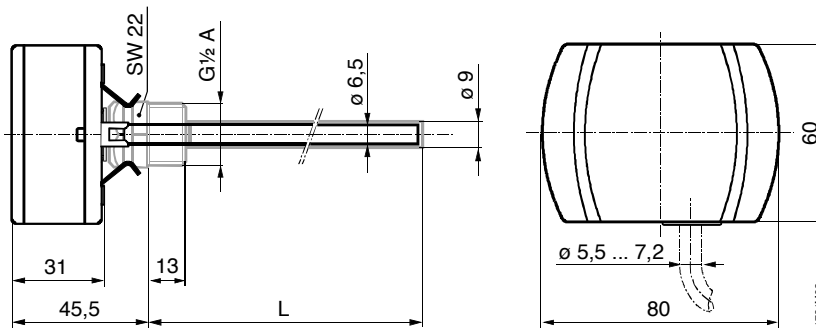
## Wymiary

QAE2120.010  
QAE2120.015



Typ	L
QAE2120.010	100 mm
QAE2120.015	150 mm

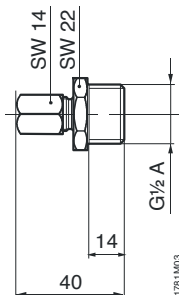
QAE2111.010  
QAE2111.015  
QAE2112.010  
QAE2112.015  
QAE2121.010  
QAE2121.015  
QAE2130.010  
QAE2130.015



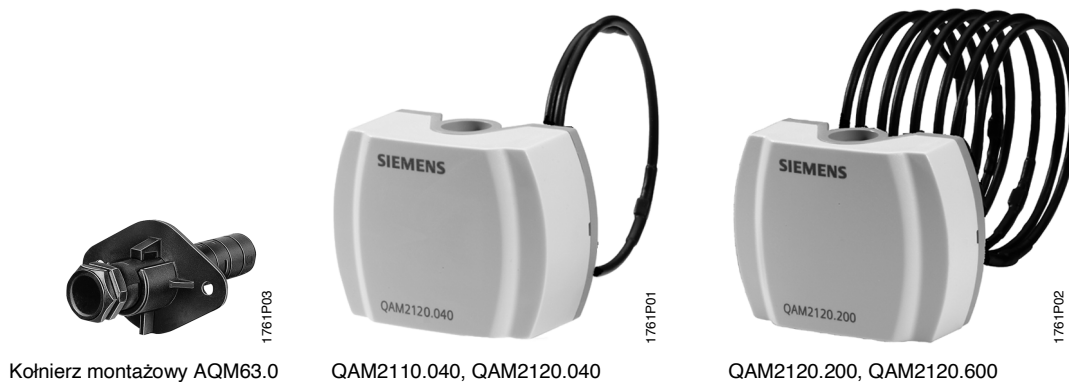
Typ	L
QAE2111.010	100 mm
QAE2111.015	150 mm
QAE2112.010	100 mm
QAE2112.015	150 mm
QAE2121.010	100 mm
QAE2121.015	150 mm
QAE2130.010	100 mm
QAE2130.015	150 mm

Nastawiana głębokość zanurzenia: ze złączką zaciskową AQE2102

Wyposażenie dodatkowe:  
złączka zaciskowa  
**AQE2102**



Wymiary w mm



Symaro™

## Kanałowe czujniki temperatury

## QAM21..

Pasywne czujniki do pomiaru temperatury powietrza w kanałach powietrznych.

### Zastosowanie

Kanałowe czujniki temperatury QAM21.. przeznaczone są do stosowania w instalacjach wentylacji i klimatyzacji jako:

- Czujniki temperatury powietrza nawiewanego lub wywiewanego
- Czujniki ograniczające, np. do ograniczenia minimalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Czujniki odniesienia, np. do kompensacji temperatury w pomieszczeniu w funkcji temperatury zewnętrznej
- Czujniki pomiarowe wykorzystywane np. do wyświetlania mierzonej wartości lub do podłączenia do systemu zarządzania budynkiem

### Zestawienie typów

Oznaczenie typu	Długość sondy pomiarowej	Zaczepty montażowe	Element pomiarowy
<b>QAM2110.040</b>	0,4 m	—	Pt 100
<b>QAM2112.040</b>	0,4 m	—	Pt 1000
<b>QAM2112.200</b>	2,0 m	4 szt.	Pt 1000
<b>QAM2120.040</b>	0,4 m	—	LG-Ni 1000
<b>QAM2120.200</b>	2,0 m	4 szt.	LG-Ni 1000
<b>QAM2120.600</b>	6,0 m	6 szt.	LG-Ni 1000
<b>QAM2130.040</b>	0,4 m	—	NTC 10k

## Wyposażenie dodatkowe (części zamienne)

Nazwa	Oznaczenie typu
Zaczepty montażowe kapilary (6 szt.) do czujników z sondą pomiarową o długości 2 m lub 6 m	<b>AQM63.3</b>
Kołnierz montażowy	<b>AQM63.0</b>

## Zamawianie i dostawa

Przy zamawianiu należy podać nazwę i oznaczenie typu urządzenia, np.:

Kanałowy czujnik temperatury **QAM2120.040**

Czujnik dostarczany jest z kołnierzem montażowym AQM63.0 oraz zaczeptami montażowymi (jeśli są wymagane).

## Urządzenia współpracujące

Wszystkie systemy lub urządzenia, do których można podłączyć pasywny sygnał wyjściowy czujnika.

## Działanie

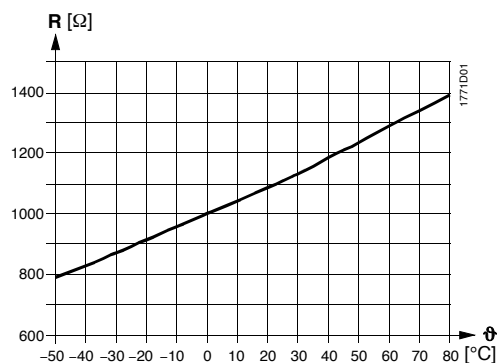
Czujnik dokonuje pomiaru temperatury powietrza za pomocą elementu pomiarowego, którego rezystancja zmienia się w funkcji temperatury.

Sygnał pomiarowy z czujnika podłączany jest do odpowiedniego regulatora.

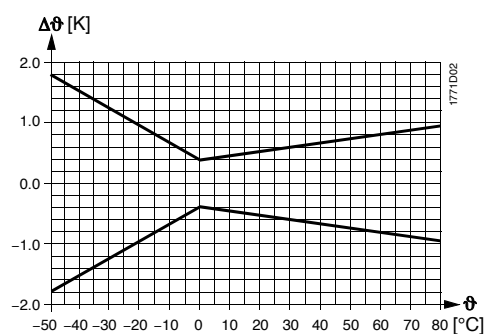
### Element pomiarowy

LG-Ni 1000

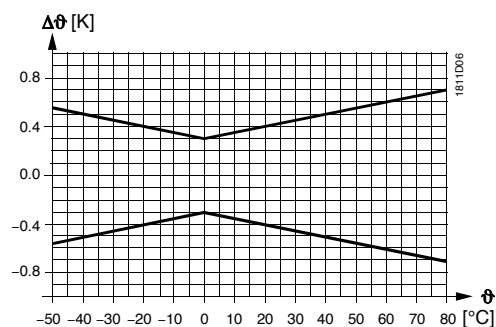
Charakterystyka:



Dokładność:

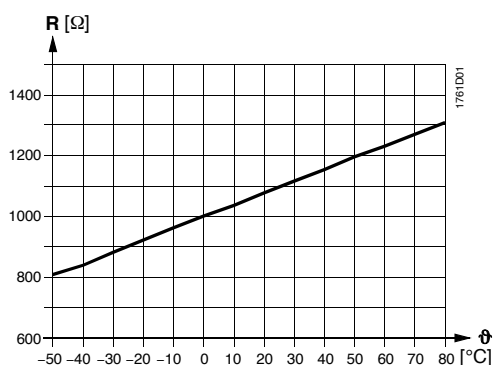


Pt 100 (klasa B)

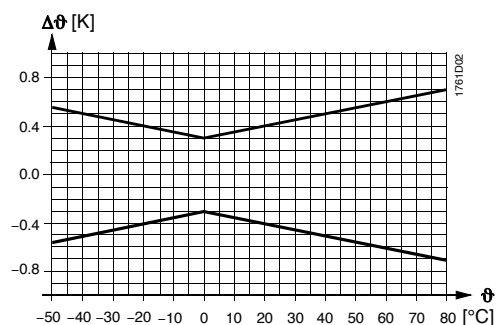


Pt 1000 (klasa B)

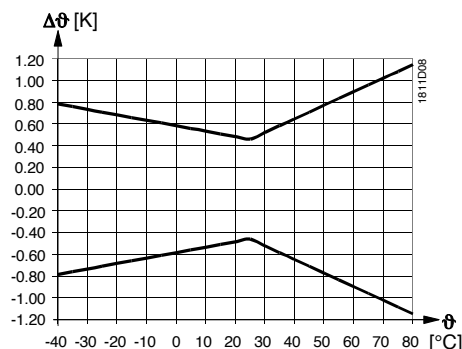
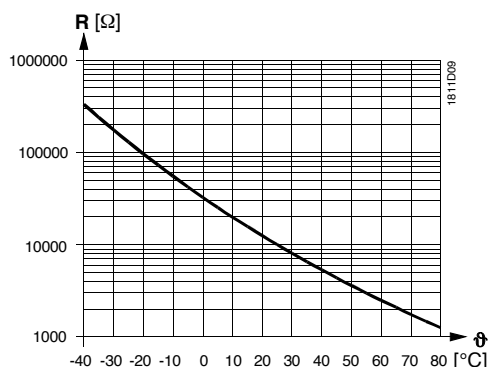
Charakterystyka:



Dokładność:



NTC 10k



Legenda

R Rezystancja [Ω]  
θ Temperatura [°C]  
Δθ Różnica temperatury [K]

Budowa

Kanałowy czujnik temperatury QAM21.. składa się z następujących elementów:

- Dwuczęściowej obudowy z tworzywa sztucznego, w skład której wchodzi podstawa z zaciskami podłączeniowymi oraz zdejmowana pokrywa (mocowana zatrzaskowo)
- W pełni aktywnej, giętkiej sondy pomiarowej z elementem pomiarowym mierzącym średnią temperaturę

Zaciski podłączeniowe dostępne są po zdjęciu pokrywy. Kabel podłączeniowy doprowadzany jest przez przepust, który w razie potrzeby można zamienić na dławik kablowy M16 (IP54).

Po zamocowaniu kołnierza montażowego, czujnik może być montowany w 6 różnych pozycjach, tak by obudowa czujnika znajdowała się na zewnątrz warstwy izolacyjnej, której grubość może wynosić do 70 mm. Sonda pomiarowa o długości 2 lub 6 m mocowana jest w poprzek kanału powietrznego za pomocą zaczepów montażowych dostarczanych z czujnikiem.

Wskazówki do montażu

Miejsce montażu

- *Przy regulacji temperatury powietrza nawiewanego:* Za wentylatorem, jeśli wentylator umieszczony jest za ostatnim urządzeniem przygotowania powietrza. W przeciwnym wypadku w odległości min. 0,5 m za ostatnim urządzeniem przygotowania powietrza.
- *Przy regulacji temperatury powietrza wywiewanego:* Zawsze przed wentylatorem powietrza wywiewanego.
- *Jako czujnik ograniczający temperaturę powietrza nawiewanego:* Jak najbliżej miejsca nawiewu (wlotu) powietrza do pomieszczenia.
- *Jako czujnik punktu rosy:* Tuż za odkraplaczem komory zraszania.

Sondę pomiarową czujnika należy wygiąć ręcznie tak, aby przebiegała ukośnie w poprzek kanału lub tak, aby jej równo wygięte odcinki rozmieszczone były w całym przekroju kanału. Sonda pomiarowa nie może stykać się ze ścianą kanału. Instrukcja montażu wydrukowana jest na opakowaniu.

#### Pozycje montażu

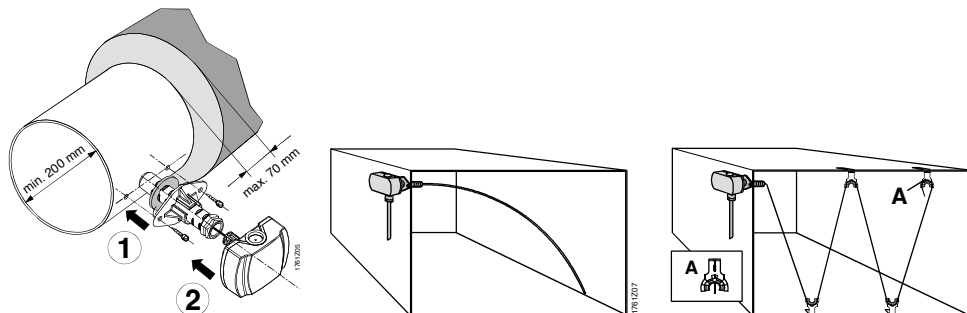
*Dopuszczalne:*



*Niedopuszczalne:*



#### Przykłady montażu



#### Utylizacja



Urządzenia muszą być złomowane jako zużyty sprzęt elektroniczny zgodnie z odpowiednią Dyrektywą Europejską i nie mogą być utylizowane wraz z odpadami komunalnymi.

- Urządzenie należy utylizować odpowiednimi kanałami przewidzianymi do tego celu.
- Przestrzegać wszystkich przepisów i regulacji obowiązujących w tym zakresie.

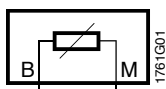
#### Dane techniczne

Dane funkcjonalne	Zakres pomiarowy	-40...+80 °C dla czujników NTC -50...+80 °C pozostałe typy
	Element pomiarowy	patrz „Zestawienie typów”
Stopień ochrony	Sonda pomiarowa	
	Długość	patrz „Zestawienie typów”
	Minimalny promień zgięcia	10 mm
	Stała czasowa	30 s przy 2 m/s
	Czas zwłoki	<1 s
	Dokładność pomiaru	patrz „Działanie”
	Stopień ochrony obudowy	IP42 wg EN 60529
Połączenie elektryczne	Z łąkami kablowym M16 x 1,5	IP54 wg EN 60529 (nie dostarczany standardowo)
	Klasa bezpieczeństwa	III wg EN 60730-1
Normy i standardy	Zaciski śrubowe do przewodów	1 x 2,5 mm <sup>2</sup> lub 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
	Doprowadzenie kabla	
	Przepust	do kabla o średnicy Ø5,5...7,2 mm
	Łącznik kablowy	może być montowany M16 x 1,5
Warunki środowiskowe	Dopuszczalne długości przewodów	patrz karta katalogowa regulatora
	Standard wyrobu	EN 60730-1
	Zgodność EU (CE)	Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego
Warunki środowiskowe	UL	CE1T1761xx *)
	Praca	UL 873, <a href="http://ul.com/database">http://ul.com/database</a>
	Warunki klimatyczne	wg IEC 60721-3-3
	Temperatura (obudowa)	klasa 3K5
Wilgotność (obudowa)	-40...+70 °C	
		5...95 % r.h.

Materiały i kolory	Transport	wg IEC 60721-3-2
	Warunki klimatyczne	klasa 2K3
	Temperatura	-25...+70 °C
	Wilgotność	<95 % r.h.
	Warunki mechaniczne	klasa 2M2
	Sonda pomiarowa	miedź, poliolefina
Waga	Podstawa	poliwęglan, RAL 7001 (srebrno-szary)
	Pokrywa	poliwęglan, RAL 7035 (jasno-szary)
	Kołnierz montażowy	PA 66 (czarny)
	Zaczepy montażowe	PA-GF 35 (czarny)
	Opakowanie	karton
	Z opakowaniem	
	QAM2110.040	ok. 0,15 kg
QAM2112.040	ok. 0,15 kg	
QAM2112.200	ok. 0,30 kg	
QAM2120.040	ok. 0,15 kg	
QAM2120.200	ok. 0,30 kg	
QAM2120.600	ok. 0,53 kg	
QAM2130.040	ok. 0,15 kg	

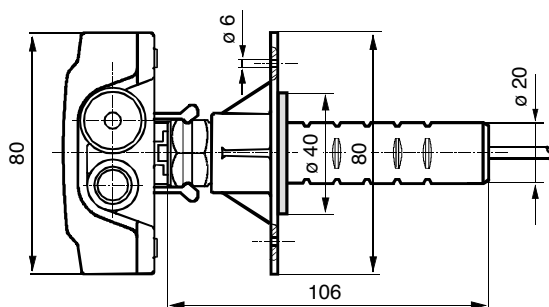
\*) Dokumenty można pobrać ze strony <http://siemens.com/bt/download>

## Schemat wewnętrzny

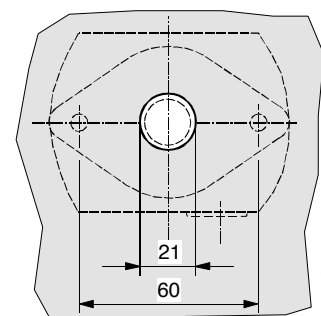
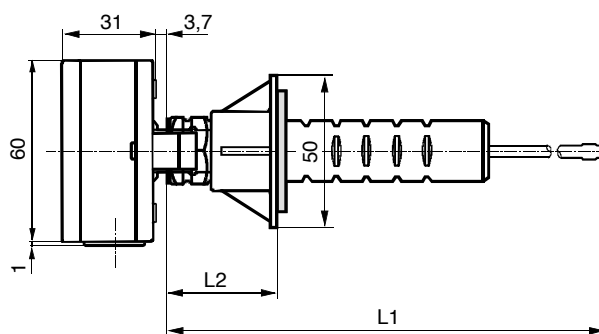


Schemat wewnętrzny jest taki sam dla wszystkich typów czujników opisanych w niniejszej karcie katalogowej. Przewody podłączeniowe są zamienne.

## Wymiary

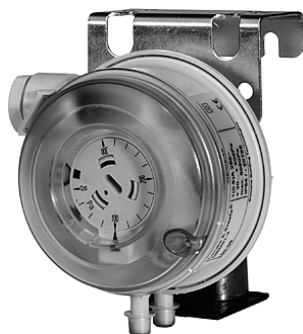


Typ	L1	L2	
		max.	min.
<b>QAM2130.040</b>	400	97	37
<b>QAM2110.040</b>	400	97	37
<b>QAM2120.040</b>	400	97	37
<b>QAM2112.040</b>	400	97	37
<b>QAM2112.200</b>	2000	97	37
<b>QAM2120.200</b>	2000	97	37
<b>QAM2120.600</b>	6000	97	37



Otwory montażowe

Wymiary w mm



## Sygnalizator różnicy ciśnienia

## QBM81-..

do monitorowania ciśnienia powietrza

- Do instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- Monitorowanie filtrów powietrza, przepływu powietrza, pasków wentylatorów
- Monitorowanie ciśnienia w pomieszczeniach sanitarnych, kuchennych, itp.
- Prosty montaż
- Powyżej 1 miliona cykli przełączeń
- Precyzyjna nastawa
- Długotrwała stabilność

### Zastosowanie

W instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych do:

- Nadzorowania różnicy ciśnienia, podciśnienia i nadciśnienia
- Monitorowanie stanu filtrów powietrza i przepływu powietrza
- Wykrywanie zerwania pasków klinowych wentylatorów

Sygnalizatory różnicy ciśnienia mogą być stosowane w pomieszczeniach sanitarnych, kuchniach, itp.

### Zestawienie typów

Oznaczenie typu	Zakres ciśnienia		
<b>QBM81-3</b>	0,2...3 mbar	20...300 Pa	0,08...1,2 inH <sub>2</sub> O
<b>QBM81-5</b>	0,5...5 mbar	50...500 Pa	0,2...2 inH <sub>2</sub> O
<b>QBM81-10</b>	1...10 mbar	100...1000 Pa	0,4...4 inH <sub>2</sub> O
<b>QBM81-20</b>	5...20 mbar	500...2000 Pa	2...8 inH <sub>2</sub> O
<b>QBM81-50</b>	10...50 mbar	1000...5000 Pa	4...20 inH <sub>2</sub> O



## Zamawianie

Przy zamówieniu należy podać ilość, opis i oznaczenie typu urządzenia, np.:

### 1 sygnalizator różnicy ciśnienia QBM81-5

Sygnalizatory różnicy ciśnienia dostarczane są z króćcami kanałowymi FK-PZ3.

Wyposażenie dodatkowe należy zamawiać oddzielnie.

## Budowa

Sygnalizator różnicy ciśnienia QBM81-... składa się z:

- Obudowy i pokrywy
- Membrany
- Stalowego wspornika

Zestaw króćców przyłączeniowych FK-PZ3 (dostarczany z sygnalizatorem):

- 2 adaptery kanałowe
- 4 śruby mocujące
- przewód o średnicy 5/8 mm i długości 2 m

## Wyposażenie dodatkowe

Do precyzyjnych pomiarów dostępne są dwa zestawy kanałowych króćców przyłączeniowych (patrz karta katalogowa N1589):

**FK-PZ1** Zestaw 2 szt. króćców ze stali nierdzewnej z gumowym przepustem

**FK-PZ2** Zestaw 2 szt. króćców z aluminiową tuleją montażową i 4 śrubami

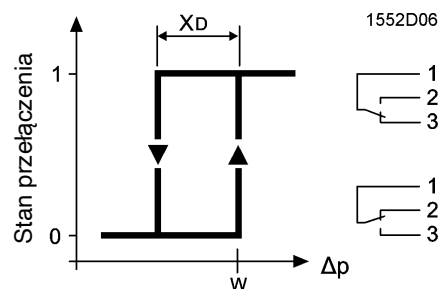
## Działanie

Różnica ciśnienia występująca na przyłączach sygnalizatora powoduje ugięcie membrany naprężonej za pomocą sprężyny. Membrana ta zapewnia długotrwałą stabilność punktów przełączenia.

Sygnalizator posiada podziałkę umożliwiającą dokonanie precyzyjnej nastawy.

## Funkcje

### Wykres działania

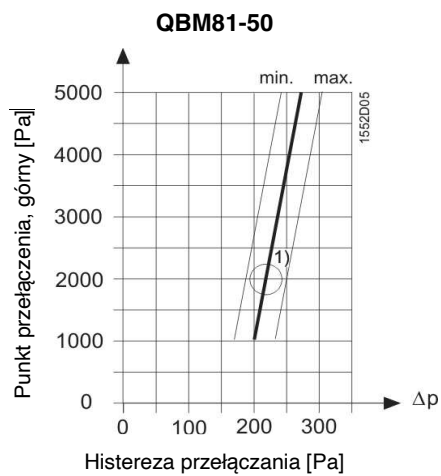
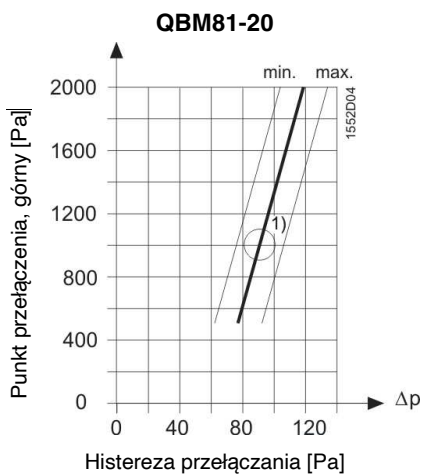
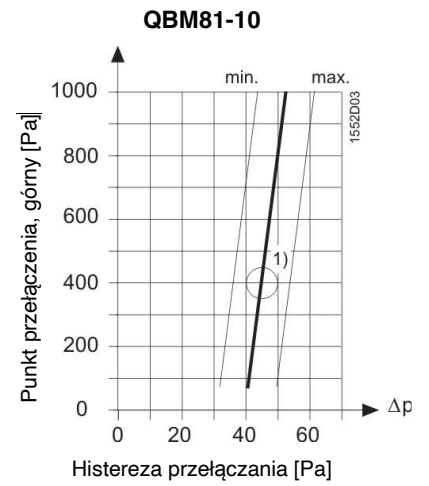
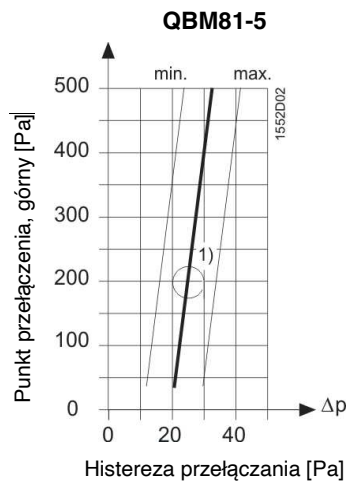
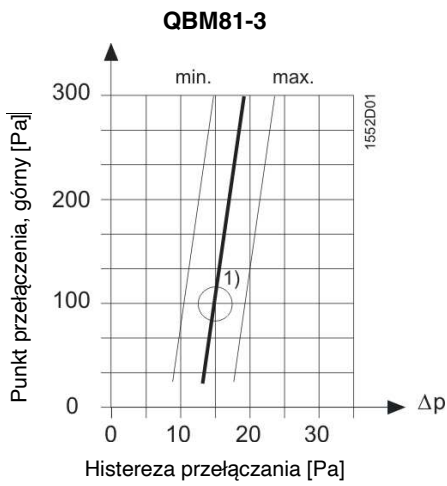


$X_D$  = Histereza przełączania

$\Delta p$  = Różnica ciśnienia

$W$  = Punkt przełączenia, górny

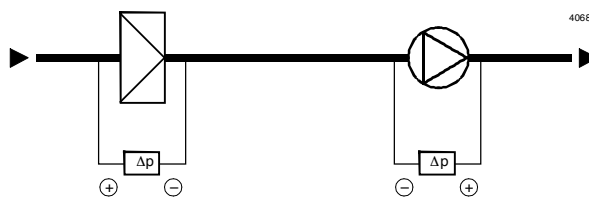
## Punkty przełączenia



1) Nastawa fabryczna

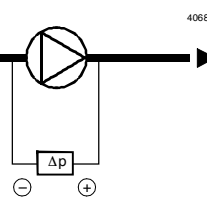
## Przykłady zastosowania

### Nadzorowanie filtra



- + Ciśnienie przed filtrem
- Ciśnienie za filtrem

### Nadzorowanie przepływu



- + Ciśnienie za wentylatorem
- Ciśnienie przed wentylatorem po stronie ciśnienia atmosferycznego. W przypadku wentylatora radialnego umieścić w środku otworu wlotowego.

## Wskazówki do montażu

Sygnalizatory dostarczane są z instrukcją montażu.

Sygnalizatory różnicy ciśnienia przystosowane są do montażu na kanale wentylacyjnym lub na ścianie. Dopuszczana jest każda pozycja montażu, jednak zalecaną jest pionowa.

Pozycje montażowe sygnalizatora inne niż pionowa mają wpływ na ciśnienie przełączania – patrz „Wskazówki do uruchomienia” poniżej.

Przewody przyłączeniowe mogą być dowolnej długości, lecz jeśli będą dłuższe niż 2 m czas zadziałania sygnalizatora ulegnie zwiększeniu.

Sygnalizator należy montować tak, aby znajdował się on powyżej miejsc przyłączenia ciśnienia. Aby zapobiec gromadzeniu się kondensatu, przewody pomiędzy miejscami przyłączenia ciśnienia i sygnalizatorem należy poprowadzić z niewielkim spadkiem.

## Wskazówki do uruchomienia

Wartość zadaną ustawia się pokrętkiem [5] umieszczonym pod pokrywą sygnalizatora (patrz „Wymiary”).

Sygnalizator różnicy ciśnienia jest fabrycznie kalibrowany w pozycji pionowej.

Jeśli montowany jest w pozycji poziomej histereza przełączania ulega zmianie:

- Obudową ku górze: Punkt przełączania wyższy o 11 Pa niż na skali.
- Obudową ku dołowi: Punkt przełączania niższy o 11 Pa niż na skali.

## Utylizacja



Urządzenia muszą być złomowane jako zużyty sprzęt elektroniczny zgodnie z Dyrektywą Europejską 2012/19/EU i nie mogą być utylizowane wraz z odpadami komunalnymi.

- Urządzenie należy utylizować odpowiednimi kanałami przewidzianymi do tego celu.
- Przestrzegać wszystkich przepisów obowiązujących w tym zakresie.

## Dane techniczne

### Dane elektryczne

Rodzaj styku	styk przełączający, wielowarstwowy
Obciążalność styku	24 V AC/DC, > 0,01 A 250 V AC, maks. 5 A rez. / 3 A, $\cos \varphi > 0,6$
Napięcie względem ziemi	maks. 250 V AC



Uwaga

Brak wewnętrznego bezpiecznika

W każdym przypadku wymagane jest zewnętrzne zabezpieczenie

Zewnętrzne zabezpieczenie linii zasilającej      bezpiecznik zwłoczny maks. 10 A lub  
wyłącznik nadprądowy maks. 13 A o charakterystyce B, C, D wg EN 60898

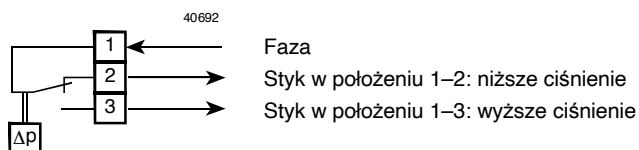
### Dane funkcjonalne

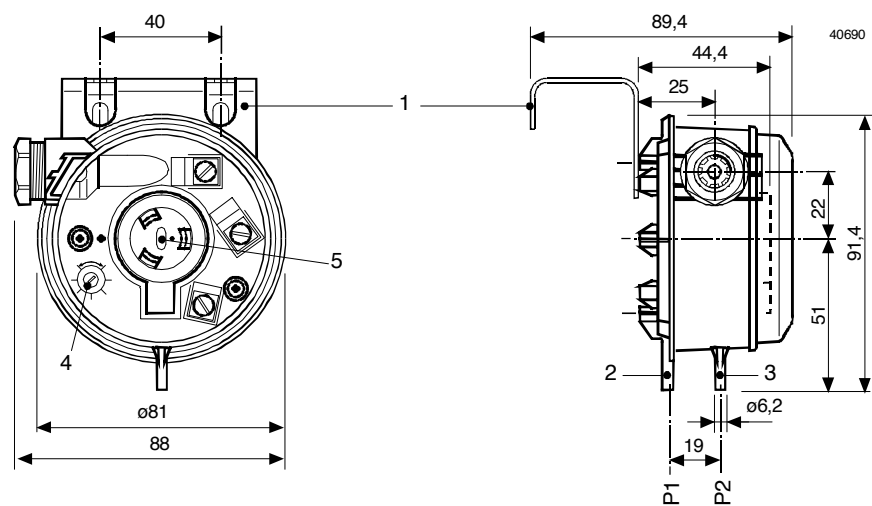
Histereza przełączania	nastawiona fabrycznie
Kasowanie (reset)	automatyczne
Trwałość	>1 000 000 przełączeń
Zakres pomiarowy	patrz „Zestawienie typów“
Maks. przeciążenia jednostronnie	
-30...75 °C	7500 Pa
-30...85 °C	5000 Pa
Dopuszczalne czynniki	powietrze i niekorozyjne gazy
Powtarzalność dla zakresu	
20...300 Pa	<±2,5 Pa
50...2000 Pa	<±5 Pa
1000...5000 Pa	<±15 Pa

Stopień ochrony	Klasa bezpieczeństwa	III wg EN 60730-1
	Stopień ochrony obudowy	IP54 wg EN 60529
Materiały	Obudowa	poliwęglan wzmocniony włóknem szklanym
	Pokrywa	poliwęglan
	Membrana	silikon (niska rozszerzalność, bez emisji)
	Wspornik montażowy	blacha stalowa (galwanizowana)
	Adaptery kanałowe	ABS
	Przewody	PVC, miękkie
Montaż	Pozycja montażu	dowolna (patrz „Wskazówki do uruchomienia“)
Przyłącza	Przyłącza elektryczne	3 zaciski śrubowe
	Doprowadzenie kabla	dławik kablowy Pg11
	Przyłącza ciśnienia	króćce $\varnothing 6,2$ mm
Warunki otoczenia	Temperatura otoczenia	
	Praca	-30...+85 °C
	Składowanie	-40...+85 °C
	Wilgotność otoczenia	< 90 % r.h. (bez kondensacji)
Stopień ochrony	Klasa bezpieczeństwa	II wg EN 60730-1
	Stopień ochrony obudowy	IP54 wg EN 60529
Dyrektywy i standardy	Standard produktu	EN 61326-x
		Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Wymagania ogólne
	Zgodność elektromagnetyczna (aplikacje)	Do stosowania w środowisku mieszkalnym, handlowym i przemysłowym
	Zgodność EU (CE)	CA1T1552xx <sup>*)</sup>
	Zgodność EAC	Euroazjatycka zgodność
	Aprobata DVGW	wg DIN 1854
	Klasa spalania	Klasa spalania
	Obudowa ciśnieniowa	V-0
	Pokrywa	HB
	Przewody z tworzywa sztucznego	V-2
	Adaptery kanałowe	HB
Zgodność środowiskowa	Deklaracja środowiskowa produktu CA1E1552 <sup>*)</sup> zawiera dane dotyczące zgodnej środowiskowo konstrukcji produktu i oceny (zgodność z RoHS, skład materiałów, opakowanie, wpływ na środowisko i utylizacja)	
Waga	Waga (wraz z opakowaniem)	0,19 kg ze wspornikiem montażowym

<sup>\*)</sup> Dokumenty można pobrać ze strony <http://siemens.com/bt/download>

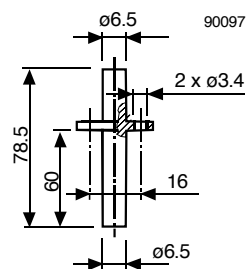
## Zaciski podłączeniowe





- 1 Wspornik montażowy
- 2 Przyłącze P1, wyższego ciśnienia
- 3 Przyłącze P2, niższego ciśnienia
- 4 Podziałka różnicy ciśnienia (zaplombowana fabrycznie lakierem)
- 5 Pokrętko nastawcze wartości zadanej

Adapter kanałowy



Sygnalizator różnicy ciśnienia dostarczany jest z 2 adapterami kanałowymi i przewodem podłączeniowym o długości 2 m

Wymiary w mm



Symaro™

## Czujniki kanałowe

QFM21..

do pomiaru wilgotności względnej i temperatury

- Napięcie zasilające 24 V AC / 13,5...35 V DC
- Sygnał wyjściowy wilgotności względnej 0...10 V DC / 4...20 mA
- Sygnał wyjściowy temperatury 0...10 V DC / 4...20 mA / T1 / LG-Ni 1000
- Dokładność pomiaru  $\pm 3$  % wilgotności względnej w zakresie komfortu
- Zakres zastosowania  $-15...+60$  °C / 0...95 % r.h. (bez skraplania)

### Zastosowanie

Czujniki przeznaczone do stosowania w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych do pomiaru:

- wilgotności względnej w kanale powietrznym,
- temperatury w kanale powietrznym.

Czujniki stosowane są jako:

- Czujniki regulacyjne powietrza nawiewanego lub wywiewanego
- Czujniki odniesienia, np. do przesunięcia punktu rosy
- Czujniki ograniczające, np. do współpracy z nawilżaczami parowymi
- Czujniki pomiarowe wykorzystywane np. do wyświetlania mierzonej wartości lub do podłączenia do systemu zarządzania budynkiem
- Czujniki pomiarowe entalpii i wilgotności bezwzględnej, współpracując SEZ220 (patrz karta katalogowa N5146)

## Zestawienie typów

Oznaczenie typu	Zakres pomiaru temperatury	Sygnal wyjściowy temperatury	Zakres pomiaru wilgotności	Sygnal wyjściowy wilgotności	Napięcie zasilające
<b>QFM2100</b>	—	—	0...100 %	aktywny, 0...10 V DC	24 V AC lub 13,5...35 V DC
<b>QFM2101</b>	—	—	0...100 %	aktywny, 4...20 mA	13,5...35 V DC
<b>QFM2120</b>	-35...+50 °C	pasywny, LG-Ni 1000	0...100 %	aktywny, 0...10 V DC	24 V AC lub 13,5...35 V DC
<b>QFM2140</b>	-35...+50 °C	pasywny, T1 (PTC)	0...100 %	aktywny, 0...10 V DC	24 V AC lub 13,5...35 V DC
<b>QFM2160</b>	0...50 °C, -40...+70 °C lub -35...+35 °C	aktywny, 0...10 V DC	0...100 %	aktywny, 0...10 V DC	24 V AC lub 13,5...35 V DC
<b>QFM2171</b>	0...50 °C, -40...+70 °C lub -35...+35 °C	aktywny, 4...20 mA	0...100 %	aktywny, 4...20 mA	13,5...35 V DC

## Zamawianie i dostawa

Przy zamawianiu należy podać nazwę i oznaczenie typu urządzenia, np.:

Czujnik kanałowy **QFM2120**

Czujnik dostarczany jest z kołnierzem montażowym i dławikiem kablowym M16.

## Urządzenia współpracujące

Wszystkie systemy lub urządzenia, do których można podłączyć sygnał wyjściowy czujnika 0...10 V DC, 4...20 mA, LG-Ni 1000 lub T1.

Przy wykorzystywaniu czujników do wyboru maksimum lub minimum, uśredniania bądź obliczania entalpii, różnicy entalpii, wilgotności bezwzględnej lub punktu rosy, zalecamy stosowanie przekształtnika sygnałów SEZ220 (patrz karta katalogowa N5146).

## Działanie

### Wilgotność względna

Czujnik dokonuje pomiaru wilgotności względnej w kanale powietrznym za pomocą pojemnościowego elementu pomiarowego, którego pojemność elektryczna zmienia się w funkcji wilgotności względnej.

Elektroniczny obwód pomiarowy przetwarza sygnał czujnika na wyjściowy sygnał ciągły 0...10 V DC lub 4...20 mA, odpowiadający zakresowi wilgotności względnej 0...100 %.

### Temperatura

Czujnik dokonuje pomiaru temperatury w kanale powietrznym za pomocą elementu pomiarowego, którego rezystancja zmienia się w funkcji temperatury.

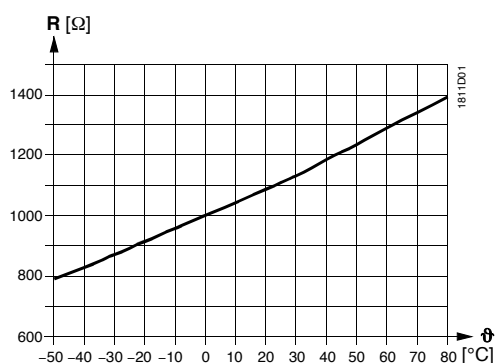
Zależnie od typu czujnika, zmiana rezystancji przetwarzana jest na aktywny sygnał wyjściowy 0...10 V DC lub 4...20 mA, odpowiadający wybranemu zakresowi temperatury 0...50 °C, -35...+35 °C lub -40...+70 °C. Zmierzona temperatura, zależnie od typu czujnika, może być dostępna jako symulowany pasywny sygnał wyjściowy LG-Ni 1000 lub T1 ( $\cong$  -35...50 °C), zamiast sygnału aktywnego.

### Symulowany pasywny sygnał wyjściowy

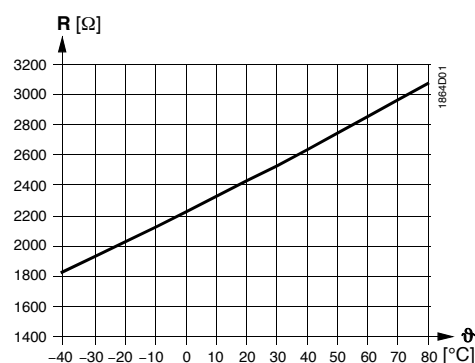
Prąd pomiarowy z różnych systemów/urządzeń, służący do pomiaru rezystancji elektrycznej czujnika pasywnego znaczenie się różni i wpływa na nagrzewanie się elementu pomiarowego temperatury. Aby skompensować ten wpływ, pasywny sygnał wyjściowy jest symulowany przez obwód elektroniczny.

### Elementy pomiarowe, symulowane

Charakterystyka LG-Ni 1000



Charakterystyka T1 (PTC)

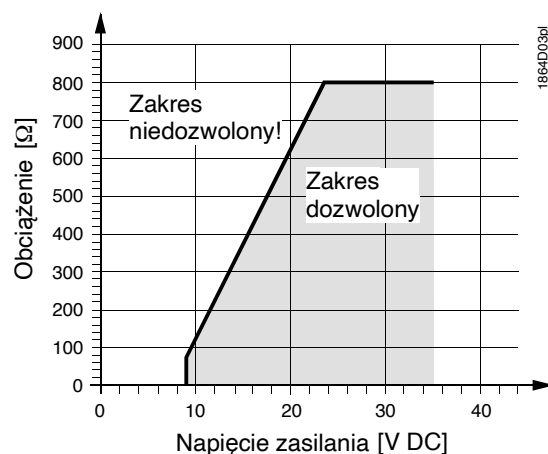


Legenda

R Rezystancja [Ω]  
 $\theta$  Temperatura [°C]

Wykres obciążenia

Sygnal wyjściowy, zacisk I1 / I2



## Budowa

Kanałowy czujnik QFM21.. składa się z obudowy, obwodu drukowanego, zacisków podłączeniowych, kołnierza montażowego i trzpienia zanurzeniowego z końcówką pomiarową.

W skład dwuczęściowej obudowy wchodzi podstawa oraz zdejmowana pokrywa (mocowana zatrzaskowo). Obwód pomiarowy i elementy nastawcze umieszczone są na obwodzie drukowanym wewnątrz pokrywy, a zaciski podłączeniowe znajdują się w podstawie.

Element pomiarowy znajduje się na końcu trzpienia pomiarowego i jest zabezpieczony nakręcaną osłoną ochronną z filtrem.

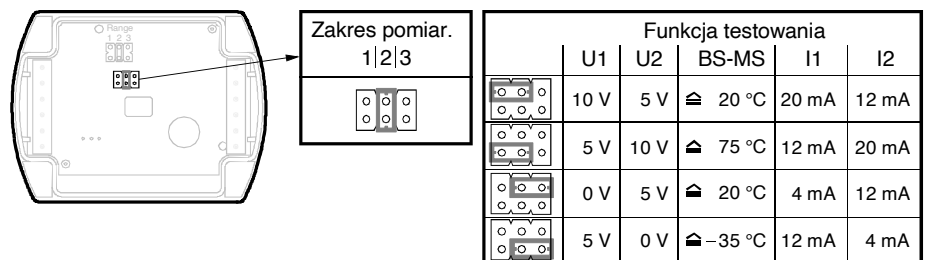
Kabel doprowadzany jest przez dławik kablowy M16 dostarczany z czujnikiem, który można przykręcić do obudowy.

Trzpień pomiarowy i obudowa wykonane są z tworzywa sztucznego i trwale ze sobą połączone.

Czujnik przeznaczony jest do montażu z kołnierzem montażowym dostarczonym z czujnikiem. Kołnierz należy nałożyć na trzpień pomiarowy czujnika, a następnie zamocować zgodnie z wymaganą głębokością zanurzenia.



## Element nastawczy



Element nastawczy umieszczony jest wewnątrz pokrywy. Składa się z 6-pinowego złącza oraz zwory. Element ten jest używany do wyboru wymaganego zakresu pomiarowego oraz do włączania funkcji testowania.

Różne położenia zwory mają następujące znaczenie:

- *Do wyboru pasywnego zakresu pomiarowego temperatury:*  
Zwora w środkowym położeniu (R2) = -35...+50 °C (nastawa fabryczna)
- *Do wyboru aktywnego zakresu pomiarowego temperatury:*  
Zwora w lewym położeniu (R1) = -35...+35 °C,  
Zwora w środkowym położeniu (R2) = 0...50 °C (nastawa fabryczna),  
Zwora w prawym położeniu (R3) = -40...+70 °C
- *Do uaktywnienia funkcji testowania:*  
Zwora w położeniu poziomym. Sygnał wyjściowy czujnika przyjmuje wartości zgodnie z tabelką „Funkcja testowania”.

## Awaria

- W przypadku awarii czujnika temperatury, po upływie 60 sekund sygnał wyjściowy U2 (I2) przyjmuje wartość 0 V (4 mA) lub wyjście BS-MS przechodzi w stan wysokiej impedancji (>1 MΩ), a sygnał wilgotności na wyjściu U1 (I1) osiągnie wartość 10 V (20 mA)
- W przypadku awarii czujnika wilgotności, sygnał wyjściowy U1 (I1) przyjmuje wartość 10 V (20 mA) po upływie 60 sekund, a sygnał wyjściowy temperatury pozostaje aktywny

## Wyposażenie dodatkowe

Nazwa	Oznaczenie typu
Ośłona ochronna z filtrem (część zamienna)	<b>AQF3101</b>

## Wskazówki do projektowania

Do zasilania czujnika wymagany jest transformator na niskie napięcie bezpieczne (SELV) z odseparowanymi uzwojeniami i przeznaczony do pracy ze 100 % obciążeniem. Przy doborze i elektrycznym zabezpieczeniu transformatora należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa.

Przy doborze transformatora należy uwzględnić pobór mocy czujnika kanałowego.

Informacje dotyczące prawidłowego okablowania – patrz karta katalogowa urządzenia, z którym czujnik jest stosowany.

Przestrzegać dopuszczalnych długości przewodów.

## Prowadzenie i dobór kabli

Przy układaniu kabli należy pamiętać, że im dłuższe są równoległe prowadzone kable i im mniejsza między nimi odległość, tym większe występują zakłócenia elektryczne. W środowiskach z zakłóceniami elektromagnetycznymi muszą być stosowane kable ekranowane.

Do wtórnej strony zasilania i do linii sygnałowych wymagana jest skrętka.

## Uwaga do QFM2171

Zaciski G1(+) i I1(-) wyjścia wilgotności muszą być zawsze podłączone do zasilania, nawet wtedy, gdy wykorzystywane jest tylko wyjście temperatury G2(+) i I2(-)!

## Wskazówki do montażu

---

Czujnik powinien być montowany pośrodku ściany kanału. Jeśli czujnik jest stosowany z nawilżaczami parowymi, to odległość od nawilżacza musi wynosić co najmniej 3 m, a maksymalna odległość 10 m.

Jeśli czujnik stosowany jest do korekcji punktu rosy, to musi być on zamontowany na kanale powietrza wywiewanego.

Czujnik może być montowany z kołnierzem montażowym lub bez niego. Jeśli wykorzystywany jest kołnierz montażowy, to do kanału mocowany jest tylko kołnierz. Czujnik jest do niego wsuwany i mocowany.

### Uwaga!

- Aby zapewnić stopień ochrony IP54, czujnik musi być zamontowany tak, aby dławik kablowy skierowany był w dół!
- Elementy pomiarowe w trzpieniu pomiarowym czujnika są wrażliwe na uderzenia i wstrząsy. Dlatego podczas montażu należy zachować odpowiednią ostrożność.

### Instrukcja montażu

Instrukcja montażu wydrukowana jest na opakowaniu.

## Wskazówki do uruchomienia

---

Przed włączeniem zasilania sprawdzić okablowanie. W razie potrzeby, w czujniku ustawić wymagany zakres pomiarowy temperatury.

Okablowanie i sygnały wyjściowe można sprawdzić wykorzystując funkcję testowania (patrz „Budowa”).

Aby zapewnić dokładność pomiaru temperatury czujników QFM2120 i QFM2140, należy włączyć funkcję testowania i po stronie regulatora skorygować wartości.



Nie zalecamy stosowania woltomierzy czy omomierzy bezpośrednio do elementu pomiarowego. W przypadku symulowanych sygnałów wyjściowych, pomiary z wykorzystaniem mierników dostępnych w handlu są niewykonalne (za mały prąd pomiarowy).

## Utylizacja

---



Urządzenia muszą być złomowane jako zużyty sprzęt elektroniczny zgodnie z Dyrektywą Europejską 2012/19/EU i nie mogą być utylizowane wraz z odpadami komunalnymi.

- Urządzenie należy utylizować odpowiednimi kanałami przewidzianymi do tego celu.
- Przestrzegać wszystkich przepisów obowiązujących w tym zakresie.

## Dane techniczne

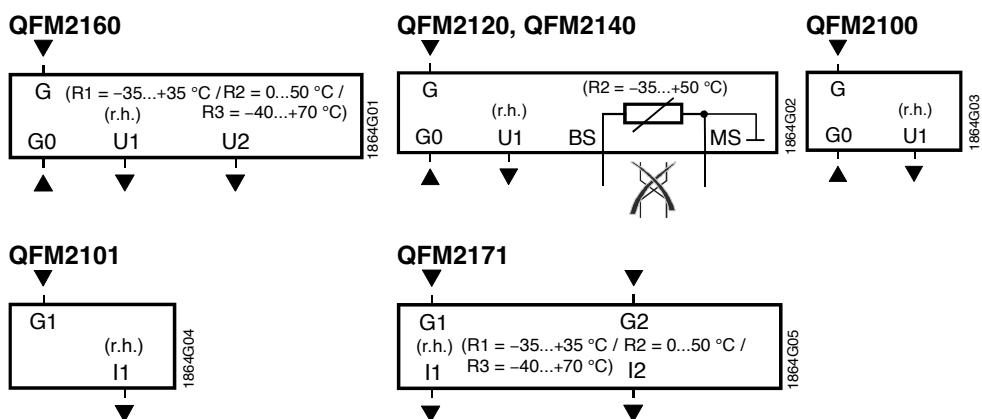
Zasilanie	Napięcie zasilające	24 V AC $\pm 20\%$ lub 13,5...35 V DC (SELV) lub 24 V AC/DC klasa 2 (US)	
	Częstotliwość	50/60 Hz dla 24 V AC	
	Zewnętrzne zabezpieczenie linii zasilającej	bezpiecznik zwłoczny maks. 10 A lub wyłącznik nadprądowy maks. 13 A o charakterystyce B, C, D wg EN 60898 lub zasilacz z ograniczeniem prądu do maks. 10 A	
	Pobór mocy	$\leq 1$ VA	
Długość kabli sygnałów pomiarowych	Dopuszczalna długość kabla	patrz karta katalogowa współpracującego urządzenia	
Dane funkcjonalne czujnika wilgotności	Zakres zastosowania	0...95 % r.h. (bez kondensacji)	
	Zakres pomiarowy	0...100 % r.h.	
	Dokładność pomiarowa przy 23 °C i 24 V AC/DC	0...95 % r.h. 30...70 % r.h.	$\pm 5\%$ r.h. $\pm 3\%$ r.h., typowo
	Stała czasowa przy 0...50 °C i 10...80 % r.h.	< 20 s	
	Dopuszczalna prędkość powietrza	20 m/s	
	Sygnał wyjściowy, liniowy (zaciski U1)	0...10 V DC $\hat{=}$ 0...100 % r.h. maks. $\pm 1$ mA	
	Sygnał wyjściowy, liniowy (zaciski I1) Obciążenie	4...20 mA $\hat{=}$ 0...100 % r.h. patrz „Działanie”	
	Zakres pomiarowy	0...50 °C (R2 = nastawa fabryczna), -35...+35 °C (R1), -40...+70 °C (R3)	
	Dokładność pomiarowa dla 24 V AC/DC w zakresie	23 °C 15...35 °C -35...+50 °C	$\pm 0,3$ K $\pm 0,7$ K $\pm 1$ K
	Stała czasowa	< 3,5 min. przy prędkości powietrza 2 m/s	
Dane funkcjonalne czujnika temperatury dla QFM2160, QFM2171	Sygnał wyjściowy, liniowy (zacisk U2)	0...10 V DC $\hat{=}$ 0...50 / -35...+35 / -40...+70 °C maks. $\pm 1$ mA	
	Sygnał wyjściowy, liniowy (zacisk I2) Obciążenie	4...20 mA $\hat{=}$ 0...50 / -35...+35 / -40...+70 °C patrz „Działanie”	
	Zakres pomiarowy	-35...+50 °C	
	Element pomiarowy symulowany, odpowiadający	QFM2120 QFM2140	LG-Ni 1000 T1 (PTC)
	Dokładność pomiarowa dla 24 V AC/DC w zakresie	23 °C 15...35 °C -35...+50 °C	$\pm 0,3$ K $\pm 0,7$ K $\pm 1$ K
	Stała czasowa	< 3,5 min. przy prędkości powietrza 2 m/s	
	Dopuszczalny prąd pomiarowy	QFM2120 QFM2140	1,18...4,21 mA 0,53...1,89 mA
	Stopień ochrony	Stopień ochrony obudowy	IP54 wg EN 60529 (zamontowany)
		Klasa bezpieczeństwa	III wg EN 60730-1
	Połączenie elektryczne	Zaciski śrubowe do przewodów	1 $\times$ 2,5 mm <sup>2</sup> lub 2 $\times$ 1,5 mm <sup>2</sup>
Warunki środowiskowe	Dławik kablowy (dostarczany z czujnikiem)	M16 x 1,5	
	Praca	wg IEC 60721-3-3	
	Warunki klimatyczne	klasa 3K5	
	Temperatura (obudowa z elektroniką)	-15...+60 °C	
	Wilgotność	0...95 % r.h. (bez kondensacji)	
	Warunki mechaniczne	klasa 3M2	
Transport	wg IEC 60721-3-2		
Warunki klimatyczne	klasa 2K3		
Temperatura	-25...+70 °C		
Wilgotność	<95 % r.h.		
Warunki mechaniczne	klasa 2M2		

Materiały i kolory	Podstawa	poliwęglan, RAL 7001 (srebrno-szary)
	Pokrywa	poliwęglan, RAL 7035 (jasno-szary)
	Trzpień zanurzeniowy	poliwęglan, RAL 7001 (srebrno-szary)
	Osłona ochronna z filtrem	poliwęglan, RAL 7001 (srebrno-szary)
	Kołnierz montażowy	PA 66 (czarny)
	Dławik kablowy	PA, RAL 7035 (jasno-szary)
	Czujnik (w całości)	nie zawiera silikonu
	Opakowanie	karton
Standardy i dyrektywy	Standard produktu	EN 60730-1 Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego
	Zgodność elektromagnetyczna (aplikacje)	Do stosowania w środowisku mieszkalnym, handlowym, lekko uprzemysłowionym i przemysłowym
	Zgodność EU (CE)	CE1T1864xx <sup>2)</sup>
	Zgodność RCM	CE1T1864en_C1 <sup>2)</sup>
	UL	UL 873, <a href="http://ul.com/database">http://ul.com/database</a>
Zgodność środowiskowa	Deklaracja środowiskowa produktu CE1E1864 <sup>2)</sup> zawiera dane dotyczące zgodnej środowiskowo konstrukcji produktu i oceny (zgodność z RoHS, skład materiałów, opakowanie, wpływ na środowisko i utylizacja)	
Waga	Z opakowaniem	ok. 0,18 kg

<sup>1)</sup> Nie dotyczy czujnika QFM2160

<sup>2)</sup> Dokumenty można pobrać ze strony <http://siemens.com/bt/download>

## Zaciski podłączeniowe



G, G0 Napięcie zasilania 24 V AC (SELV) lub 13,5...35 V DC

G1, G2 Napięcie zasilania 13,5...35 V DC

U1 Sygnał wyjściowy 0...10 V DC wilgotności względnej w zakresie 0...100 %

U2 Sygnał wyjściowy 0...10 V DC temperatury w zakresie 0...50 °C (R2 = nastawa fabryczna), -35...+35 °C (R1) lub -40...+70 °C (R3)

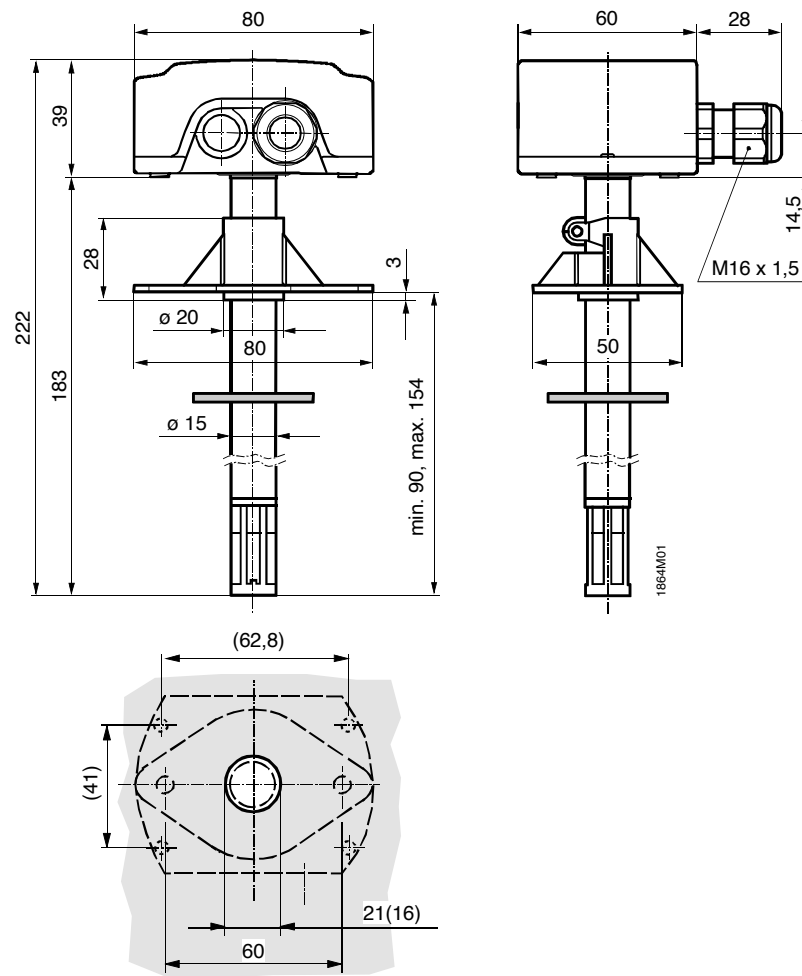
I1 Sygnał wyjściowy 4...20 mA wilgotności względnej w zakresie 0...100 %

I2 Sygnał wyjściowy 4...20 mA temperatury w zakresie 0...50 °C (R2 = nastawa fabryczna), -35...+35 °C (R1) lub -40...+70 °C (R3)

BS, MS Sygnał wyjściowy LG-Ni 1000 lub T1 temperatury w zakresie -35...+50 °C (pasywny, symulowany); nie wolno zamieniać przewodów

### Uwaga do zacisków podłączeniowych QFM2171:

Zaciski G1(+) i I1(-) wyjścia wilgotności muszą być zawsze podłączone do zasilania, nawet wtedy, gdy wykorzystywane jest tylko wyjście temperatury G2(+) i I2(-)!

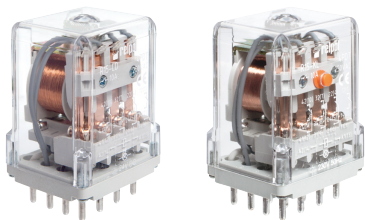


Otwory montażowe  
z (bez) kołnierza montażowego

Wymiary w mm

# R15 - 4P

przełączniki przemysłowe - wykonania napięciowe, w obudowach



- Przełączniki ogólnego zastosowania
- Do gniazd wtykowych: do montażu na szynie 35 mm wg PN-EN 60715; do montażu na płycie; z wyprowadzeniami do lutowania
- Cewki AC i DC, klasa izolacji F: 155 °C
- Uznania, certyfikaty, dyrektywy: RoHS, CE, ENEC, EAC, S

## Dane styków

Liczba i rodzaj zestyków		4P
Materiał styków		<b>AgSnO<sub>2</sub></b> , AgNi, AgNi/Au złączenie magazynowe, AgNi/Au złączenie twarde
Znamionowe / maks. napięcie zestyków	AC	250 V / 440 V
Minimalne napięcie zestyków		10 V AgSnO <sub>2</sub> , 10 V AgNi, 10 V AgNi/Au złączenie magazynowe, 5 V AgNi/Au złączenie twarde
Znamionowy prąd (moc) obciążenia w kategorii	AC1 AC15 DC1 DC13	10 A / 250 V AC      10 A / 277 V AC wg UL 508 3 A / 120 V      1,5 A / 240 V (B300) 10 A / 24 V DC (patrz Wykres 3) 0,22 A / 120 V      0,1 A / 250 V (R300)
Obciążenie silnikowe	wg UL 508 AC3 wg IEC 60947-4-1	1/2 HP      240 V AC, 4,9 FLA, silnik jednofazowy <b>!</b> 0,37 kW      240 V AC, silnik jednofazowy
Minimalny prąd zestyków		10 mA AgSnO <sub>2</sub> , 5 mA AgNi, 5 mA AgNi/Au złączenie magazynowe 5 mA AgNi/Au złączenie twarde
Maksymalny prąd załączania		20 A
Obciążalność prądowa trwała zestyku		10 A
Maksymalna moc łączeniowa w kategorii	AC1	2 500 VA
Minimalna moc łączeniowa		0,5 W AgSnO <sub>2</sub> , 0,3 W AgNi, 0,3 W AgNi/Au złączenie magazynowe 0,05 W AgNi/Au złączenie twarde
Rezystancja zestyków		≤ 100 mΩ
Maksymalna częstotaść łączeń	• przy obciążeniu znam. w kat. AC1 • bez obciążenia	1 200 cykli/h 12 000 cykli/h
<b>Dane cewki</b>		
Napięcie znamionowe	50 Hz AC 60 Hz AC DC	6, 12, 24, 48, 60, 115, 120, 220, 230, 240, 400 V      wersja podstawowa 6, 12, 24, 48, 60, 110, 120, 220, 230, 240 V      wersja specjalna <b>6, 12, 24, 48, 60, 110, 120, 220 V</b>
Napięcie odpadowe		AC: ≥ 0,15 U <sub>n</sub> DC: ≥ 0,1 U <sub>n</sub>
Roboczy zakres napięcia zasilania		patrz Tabele 1, 2, 3
Znamionowy pobór mocy	AC DC	2,8 VA 1,5 W
<b>Dane izolacji wg PN-EN 60664-1</b>		
Znamionowe napięcie izolacji		250 V AC
Znamionowe napięcie udarowe		2 500 V      1,2 / 50 μs
Kategoria przepięciowa		III
Stopień zanieczyszczenia izolacji		3
Napięcie probiercze	• pomiędzy cewką a stykami • przerwy zestykowej • pomiędzy torami prądowymi	2 500 V AC      typ izolacji: podstawowa 1 500 V AC      rodzaj przerwy: oddzielenie niepełne 2 000 V AC      typ izolacji: podstawowa
Odległość pomiędzy cewką a stykami	• w powietrzu • po izolacji	≥ 3 mm ≥ 3,2 mm
<b>Pozostałe dane</b>		
Czas zadziałania / powrotu (wartości typowe)		AC: 12 ms / 10 ms      DC: 18 ms / 7 ms
Trwałość łączeniowa	• w kategorii AC1 • w zależności od cosφ	≥ 10 <sup>5</sup> 10 A, 250 V AC patrz Wykres 2
Trwałość mechaniczna (cykle)		≥ 2 x 10 <sup>7</sup>
Wymiary (a x b x h) / Masa		35 x 42,5 x 54,5 mm / 95 g
Temperatura otoczenia (bez kondensacji i/lub oblodzenia)	• składowania • pracy	-40...+85 °C AC: -40...+55 °C      DC: -40...+70 °C
Stopień ochrony obudowy		IP 20 (z gniazdem GZ14U, GZ14)      wg PN-EN 60529
Ochrona przed oddziaływaniem środowiska		RTI      wg PN-EN 61810-7
Odporność na udary		10 g
Odporność na wibracje		5 g 10...150 Hz
Temperatura lutowania		maks. 350 °C
Czas lutowania		maks. 5 s

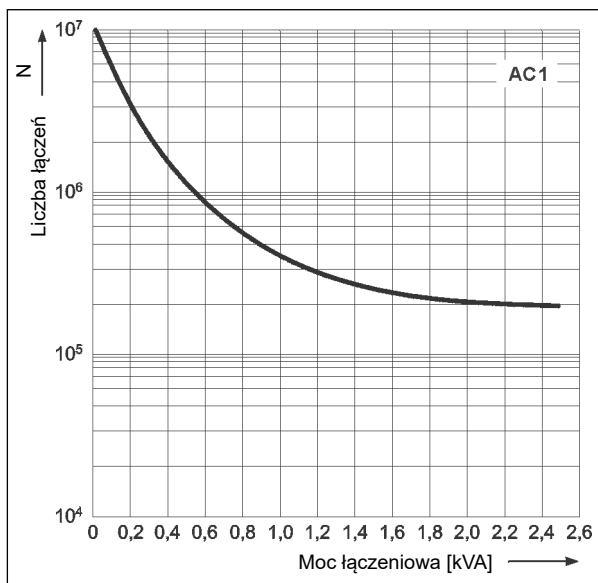
Dane zaznaczone pogrubionym drukiem dotyczą standardowych wykonań przełączników. **!** Dla silników jednofazowych 110-120 V AC - nie używać silników o FLA wyższym niż podano dla 240 V AC.

# R15 - 4P

przełączniki przemysłowe - wykonania napięciowe, w obudowach

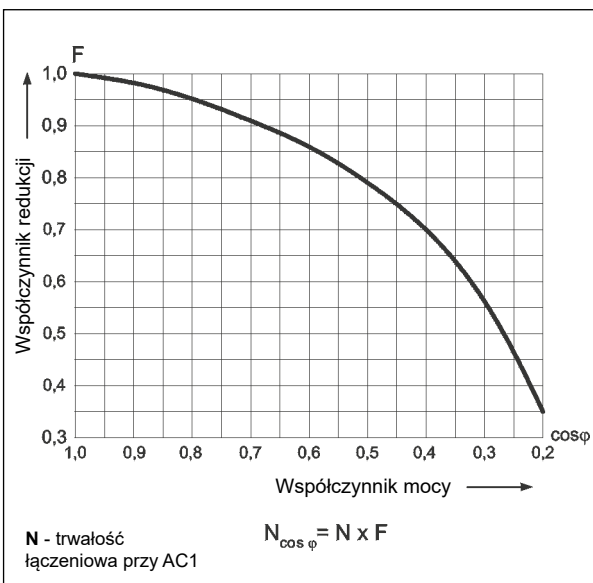
**Trwałość łączeniowa  
w funkcji mocy obciążenia.  
Częstość łączeń: 1 200 cykli/h**

Wykres 1

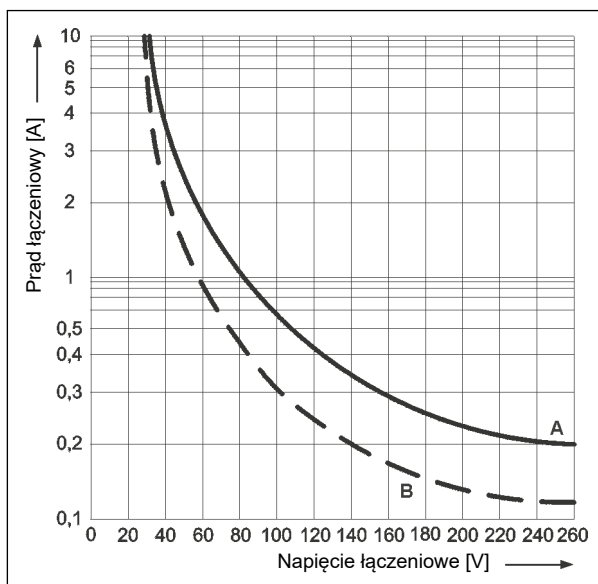


**Współczynnik redukcji trwałości  
łączeniowej dla indukcyjnych  
obciążeń prądu przemiennego**

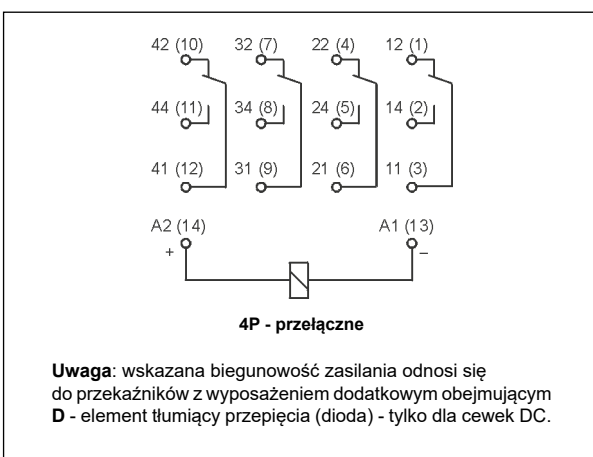
Wykres 2



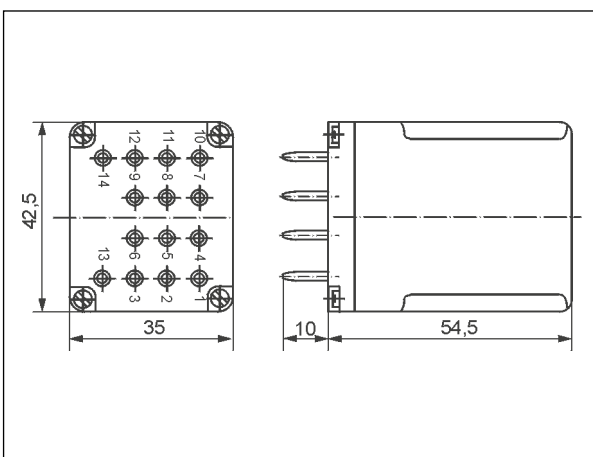
**Maks. zdolność łączeniowa dla prądu stałego  
A - obciążenie rezystancyjne DC1  
B - obciążenie indukcyjne L/R = 40 ms** Wykres 3



**Schemat połączeń (widok od strony wyprowadzeń)**



**Wymiary**



## GZ14Z

Gniazda wtykowe z zaciskami śrubowymi do R15 - 4P, do połączeń z tablicowych (za panelem montażowym) - patrz str. 6



**Dobór materiałów styków w zależności od charakteru obciążenia**

- **AgSnO<sub>2</sub>** - do obciążeń prądu DC i AC (dobra odporność na prądy rozruchowe), do obciążeń indukcyjnych,
- **AgNi** - do obciążeń prądu AC i DC (dobra odporność przy rozłączaniu łuku elektrycznego), do obciążeń rezystancyjnych i lekko indukcyjnych,
- **AgNi/Au złocenie magazynowe** - Au chroni powierzchnię styków w czasie składowania,
- **AgNi/Au złocenie twarde** - do małych obciążeń rezystancyjnych w obwodach sterowniczych.

**Dane cewki - wykonanie napięciowe, zasilanie prądem stałym**

Tabela 1

Kod cewki	Napięcie znamionowe V DC	Rezystancja cewki przy 20 °C Ω	Tolerancja rezystancji	Roboczy zakres napięcia zasilania V DC	
				min. (przy 20 °C)	maks. (przy 70 °C)
1006	6	28	± 10%	5,1	6,6
<b>1012</b>	<b>12</b>	<b>110</b>	<b>± 10%</b>	<b>10,2</b>	<b>13,2</b>
<b>1024</b>	<b>24</b>	<b>430</b>	<b>± 10%</b>	<b>20,4</b>	<b>26,4</b>
1048	48	1 750	± 10%	40,8	52,8
1060	60	2 700	± 10%	51,0	66,0
1110	110	9 200	± 10%	93,5	121,0
1120	120	11 000	± 10%	102,0	132,0
<b>1220</b>	<b>220</b>	<b>37 000</b>	<b>± 10%</b>	<b>187,0</b>	<b>242,0</b>

Dane zaznaczone pogrubionym drukiem dotyczą standardowych wykonań przełączników.

**Dane cewki - wykonanie napięciowe, zasilanie prądem przemiennym 50 Hz, podstawowe**

Tabela 2

Kod cewki	Napięcie znamionowe V AC	Rezystancja cewki przy 20 °C Ω	Tolerancja rezystancji	Roboczy zakres napięcia zasilania V AC	
				min. (przy 20 °C)	maks. (przy 55 °C)
3006	6	4,8	± 15%	5,1	6,6
3012	12	20	± 15%	10,2	13,2
3024	24	72	± 15%	20,4	26,4
3048	48	360	± 15%	40,8	52,8
3060	60	520	± 15%	51,0	66,0
3115	115	2 100	± 15%	97,7	126,5
3120	120	2 300	± 15%	102,0	132,0
3220	220	7 000	± 15%	187,0	242,0
3230	230	7 900	± 15%	195,5	253,0
3240	240	8 300	± 15%	204,0	264,0
3400	400	21 500	± 15%	340,0	440,0

**Dane cewki - wykonanie napięciowe, zasilanie prądem przemiennym 60 Hz, specjalne**

Tabela 3

Kod cewki	Napięcie znamionowe V AC	Rezystancja cewki przy 20 °C Ω	Tolerancja rezystancji	Roboczy zakres napięcia zasilania V AC	
				min. (przy 20 °C)	maks. (przy 55 °C)
6006	6	4,8	± 15%	5,1	6,6
6012	12	17	± 15%	10,2	13,2
6024	24	65	± 15%	20,4	26,4
6048	48	310	± 15%	40,8	52,8
6060	60	490	± 15%	51,0	66,0
6110	110	1 760	± 15%	93,5	121,0
6120	120	2 000	± 15%	102,0	132,0
6220	220	6 900	± 15%	187,0	242,0
6230	230	7 000	± 15%	195,5	253,0
6240	240	7 100	± 15%	204,0	264,0



# R15 - 4P

przełączniki przemysłowe - wykonania napięciowe, w obudowach

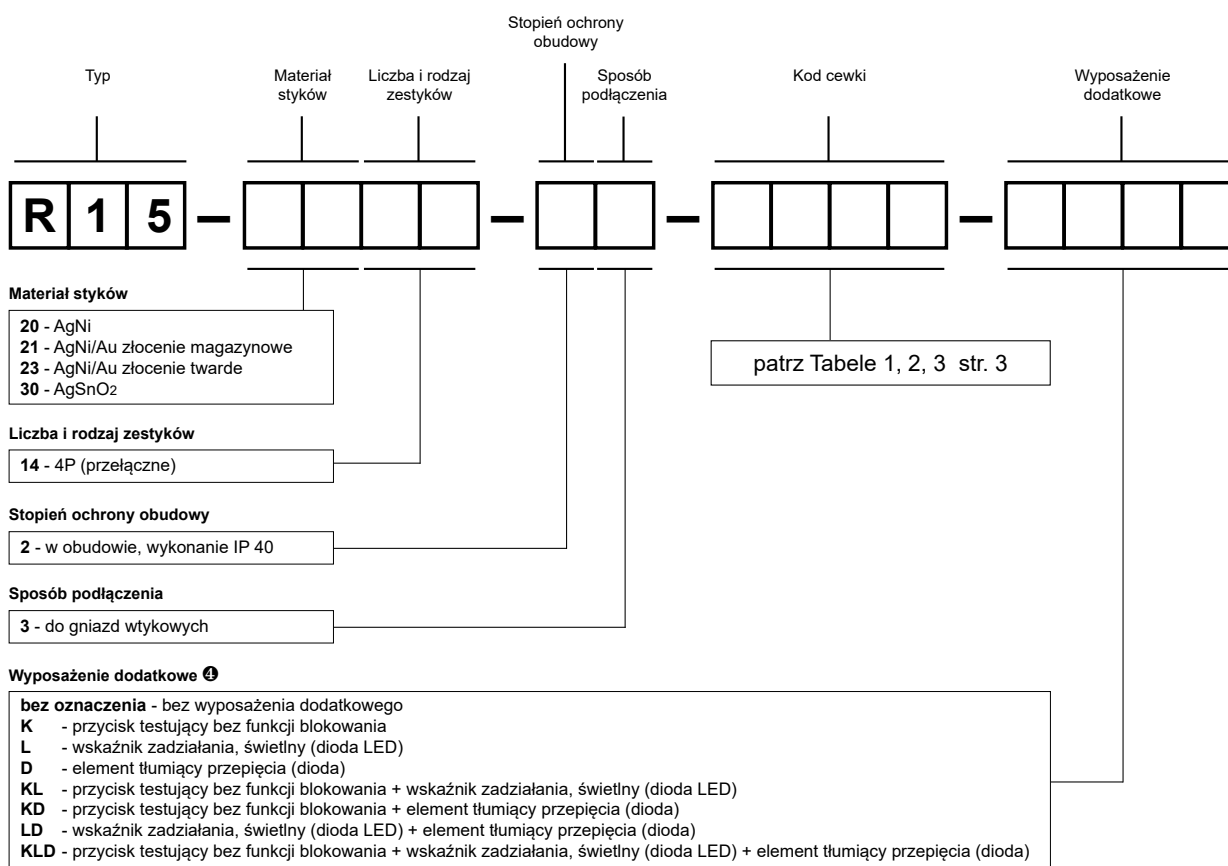
## Montaż, gniazda i akcesoria do przełączników

Przełączniki **R15 - 4P** przeznaczone są do montowania w gniazdach wtykowych.

Gniazda do R15 - 4P	Akcesoria	Wypożenie dodatkowe
	Obejmy sprężynowe	
<b>Gniazda z zaciskami śrubowymi, montaż na szynie 35 mm (wg PN-EN 60715)</b>		
GZ14U	GZ14 0737	-
<b>Gniazda z zaciskami śrubowymi, montaż na płycie (2 wkręty M3)</b>		
GZ14	GZ14 0737	-
GZ14Z	GZ14 0737	-
<b>Gniazda do lutowania</b>		
GOP14	R15 0736	uchwyty

Gniazda GZ14Z: do połączeń zatablicowych (za panelem montażowym) - patrz str. 6. Uchwyty R15 5922 do obejm sprężynowych.

## Oznaczenia kodowe do zamówień



D, KD, LD, KLD - tylko dla cewek DC

### Uwaga:

Dla przełączników z wypożeniem dodatkowym **D** - element tłumiący przepięcia (dioda) (wykonania D, KD, LD, KLD) - obowiązuje ustalona biegunowość zasilania cewek napięciem DC: -A1(13) / +A2(14). Biegunowość jest zaznaczona na obudowie przełącznika. Dla pozostałych wykonanych przełączników z cewkami DC biegunowość zasilania jest dowolna.

Przykłady kodowania:

**R15-2014-23-1024-KD**

przełącznik **R15**, do gniazd wtykowych, cztery zestyki przełączne, materiał styków AgNi, napięcie cewki 24 V DC, z przyciskiem testującym bez funkcji blokowania oraz elementem tłumiącym przepięcia (dioda), w obudowie IP 40

**R15-3014-23-3230**

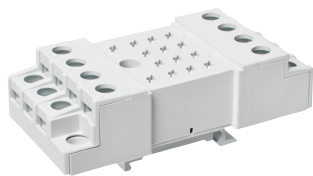
przełącznik **R15**, do gniazd wtykowych, cztery zestyki przełączne, materiał styków AgSnO<sub>2</sub>, napięcie cewki 230 V AC 50 Hz, w obudowie IP 40

# Gniazda i akcesoria

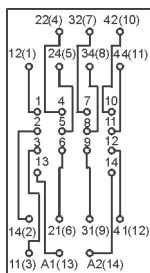
## GZ14U

Do R15 - 4P

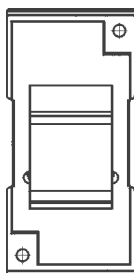
Z zaciskami śrubowymi  
Maksymalny moment dokręcenia zacisku: 0,7 Nm  
Montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715  
96,8 x 46,4 x 33,3 mm  
Cztery tory prądowe  
10 A, 250 V AC



### Schemat połączeń

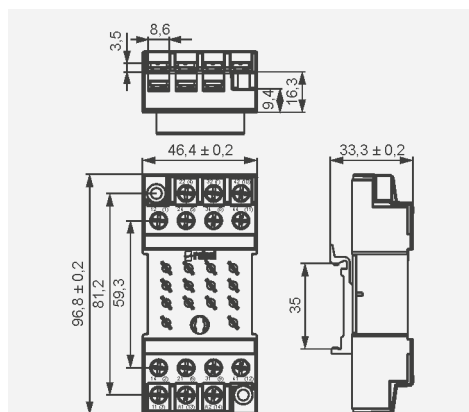


### Adapter



GZ14 0737

### Wymiary



### Akcesoria

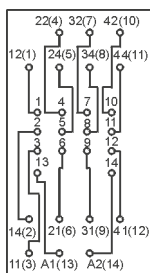
## GZ14

Do R15 - 4P

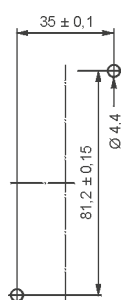
Z zaciskami śrubowymi  
Maksymalny moment dokręcenia zacisku: 0,7 Nm  
Montaż na płycie  
96,8 x 46,4 x 24,5 mm  
Cztery tory prądowe  
10 A, 250 V AC



### Schemat połączeń

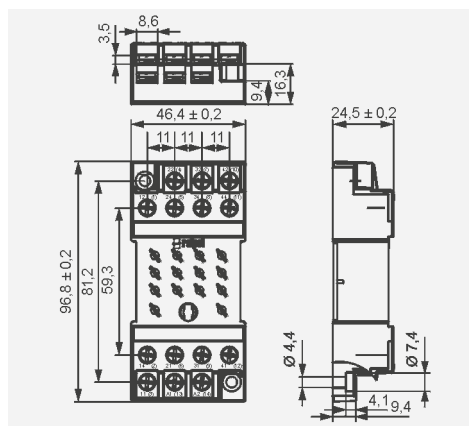


### Rozstaw otworów w płycie montażowej



GZ14 0737

### Wymiary



### Akcesoria

## GZ14U

Gniazda wtykowe z zaciskami śrubowymi do R15 - 4P



# Gniazda i akcesoria

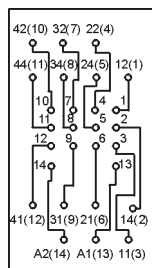
## GZ14Z

Do R15 - 4P

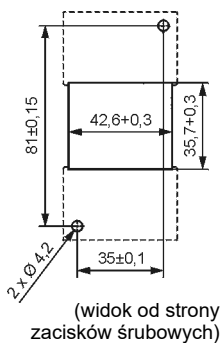
Z zaciskami śrubowymi  
Maksymalny moment dokręcenia zacisku: 0,7 Nm  
**Montaż na płycie, zatablicowy**  
92,2 x 46 x 23 mm  
Cztery tory prądowe  
10 A, 250 V AC



### Schemat połączeń

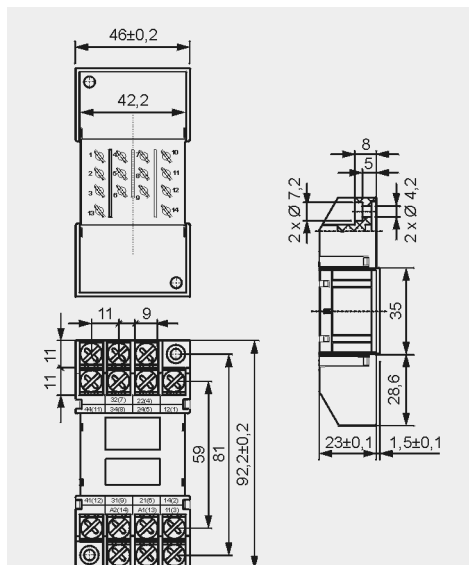


### Rozstaw otworów w płycie montażowej



GZ14 0737

### Wymiary

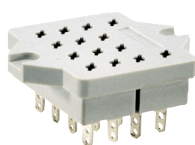


### Akcesoria

## GOP14

Do R15 - 4P

Do lutowania  
50 x 42 x 23 mm  
Cztery tory prądowe  
10 A, 250 V AC



### Akcesoria

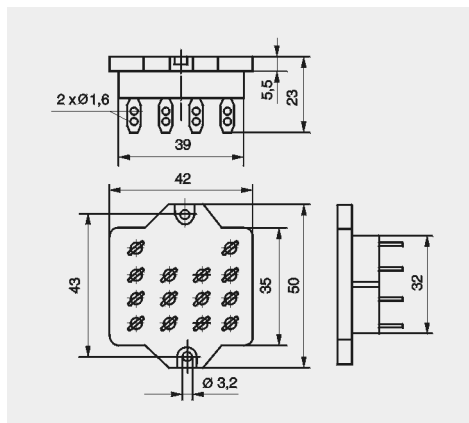


R15 0736



R15 5922

### Wymiary



### ŚRODKI OSTROŻNOŚCI:

- Należy upewnić się, że parametry produktu opisane w jego specyfikacji zapewniają margines bezpieczeństwa dla prawidłowej pracy urządzenia lub systemu oraz bezwzględnie unikać użytkowania, które przekracza parametry produktu.
- Nigdy nie dotykać części urządzenia produktu znajdującego się pod napięciem.
- Należy upewnić się, że produkt podłączony jest prawidłowo. Nieprawidłowe podłączenie może spowodować złe działanie, nadmierne przegrzewanie oraz ryzyko powstania ognia.
- Jeśli istnieje ryzyko, że wadliwa praca produktu mogłaby spowodować dotkliwe straty materialne lub zagrażać zdrowiu i życiu ludzi lub zwierząt, należy konstruować urządzenia lub systemy tak, aby wyposażone były w podwójny system bezpieczeństwa, gwarantujący niezawodną pracę.



ACVATIX™

## Siłowniki elektromechaniczne do zaworów

**SAX..**

o skoku 20 mm

- **SAX31..** napięcie zasilające 230 V AC, sygnał sterujący 3-stawny
- **SAX61..** napięcie zasilające 24 V AC/DC, sygnał sterujący 0...10 V DC, 4...20 mA
- **SAX81..** napięcie zasilające 24 V AC/DC, sygnał sterujący 3-stawny
- **SAX61..** sygnał zwrotny położenia, sterowanie ręczne, wybór charakterystyki przepływu
- **SAX61../MO** napięcie zasilające 24 V AC/DC, RS485 do komunikacji Modbus RTU
- Do bezpośredniego montażu na zaworach, bez dodatkowych czynności
- Pokrętko sterowania ręcznego, wskaźnik położenia i wskaźnik stanu (dioda LED)
- Możliwość realizacji dodatkowych funkcji za pomocą przełączników pomocniczych, potencjometru, modułu funkcyjnego, podgrzewacza trzpienia

### Zastosowanie

Do sterowania zaworami przelotowymi i trójdrogowymi Siemens typu V..F21.., V..F22.., V..F31.., V..F32.., V..F40.., V..F41.., V..F42.., V..G41.. VVF52.. i V..F53.. o skoku 20 mm, stosowanymi jako zawory regulacyjne lub odcinające zawory bezpieczeństwa w instalacjach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

## Zestawienie typów

Typ	Nr magazynowy	Skok	Siła nominalna	Napięcie zasilające	Sygnal sterujący	Czas powrotu sprężyny	Czas przebiegu	LED	Sterowanie ręczne	Dodatkowe funkcje		
<b>SAX31.00</b>	S55150-A105	20 mm	800 N	230 V AC	3-stawny	-	120 s	-	Naciśnij i ustaw	-		
<b>SAX31.03</b>	S55150-A106						30 s	✓		Sygnal zwrotny położenia, wymuszone sterowanie, zmiana charakterystyki		
<b>SAX61.03</b> <b>SAX61.03U</b>	S55150-A100 S55150-A100-A100			24 V AC/DC	0...10 V DC 4...20 mA 0...1000 Ω		Modbus RTU	-		120 s	-	Sygnal zwrotny położenia, wymuszone sterowanie,
<b>SAX61.03/MO</b>	S55150-A140				3-stawny							30 s
<b>SAX81.00</b>	S55150-A102											
<b>SAX81.03</b> <b>SAX81.03U</b>	S55150-A103 S55150-A103-A100											

### Wyposażenie dodatkowe elektryczne

Typ	Przełącznik pomocniczy ASC10.51	Potencjometr ASZ7.5/1000	Moduł funkcyjny AZX61.1	Podgrzewacz trzpienia ASZ6.6
Nr magazynowy	S55845-Z103	S55845-Z106	S55845-Z107	S55845-Z108
	maks. 2			maks. 1
<b>SAX31..</b>	maks. 2	maks. 1	-	Maks. 1
<b>SAX61..</b>	maks. 2	-	maks. 1	
<b>SAX61../MO</b>		-	-	
<b>SAX81..</b>		maks. 1	-	

### Uwaga do ASZ7.5/1000

Do współpracy ze sterownikami SIMATIC S5/S7 z sygnalizacją zwrotną położenia, zalecamy stosowanie siłowników z sygnałem zwrotnym 0...9,8 V DC.

Piki sygnałowe występujące w potencjometrze ASZ7.5/1000 mogą powodować komunikaty błędów w sterownikach Siemens SIMATIC.

Nie dotyczy to zastosowań z regulatorami Siemens HVAC.

Jest to spowodowane tym, że sterowniki SIMATIC mają wyższą rozdzielczość i krótszy czas odpowiedzi.

### Wyposażenie dodatkowe mechaniczne

Oslona pogodowa ASK39.1 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> SAX61../MO nie jest przeznaczony do stosowania na zewnątrz pomieszczeń

### Zamawianie

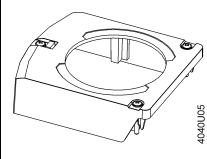
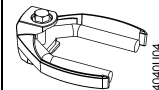
#### Przykład

Typ	Nr magazynowy	Opis	Ilość
SAX81.03	S55150-A103	Siłownik	1
ASZ7.5/1000	S55845-Z106	Potencjometr	1

#### Dostawa

Siłowniki, zawory i wyposażenie dodatkowe dostarczane są w oddzielnych opakowaniach.

## Części zamienne

Typ / nr magazynowy	Ośłona obudowy	Śruba (połączenie z trzpieniem zaworu)
	8000060843	
		Obejma
		

## Dokumentacja produktu

Tytuł	Treść	ID dokumentu
Siłowniki do zaworów SAX., SAY., SAV., SAL..	Opis techniczny: Szczegółowe informacje o siłownikach SAX..	CE1P4040_01
Siłowniki elektromechaniczne do zaworów SAX..	Karta katalogowa: Opis produktu SAX..	CE1N4501
Siłowniki elektromechaniczne do zaworów SA., Modbus RTU	Karta katalogowa: Komunikacja Modbus	A6V101037195
Instrukcja montażu do S..6../MO oraz G..161../MO	Instrukcja montażu: Instrukcja montażu i instalacji	A5W00027551

Powiązane dokumenty takie jak deklaracje środowiskowe, deklaracje CE, itp. można pobrać ze strony internetowej: <http://siemens.com/bt/download>

## Urządzenia współpracujące

Typ zaworu		Średnica DN	Ciśnienie PN	$k_{vs}$ [m <sup>3</sup> /h]	Karta katalogowa
<b>▼ Zawory przelotowe VV...</b> (zawory regulacyjne lub odcinające)					
VVF21.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	25...80	6	1,9...100	N4310
VVF22..	kołnierzowe	25...80		2,5...100	N4401
VVF31.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...80	10	2,5...100	N4320
VVF32..	kołnierzowe	15...80		1,6...100	N4402
VVF40.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...80	16	1,9...100	N4330
VVF41.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	50		19 / 31	N4340
VVF42..	kołnierzowe	15...80		1,6...100	N4403
VVF42..K	kołnierzowe	50...80		40...100	
VVG41..	gwintowane	15...50	25	0,63...40	N4363
VVF52.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...40		0,16...25	N4373
VVF53..	kołnierzowe	15...50		0,16...40	N4405
<b>▲ Zawory trójdrogowe VX...</b> (zawory regulacyjne realizujące „mieszanie” i „rozdzielanie”)					
VXF21.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	25...80	6	1,9...100	N4410
VXF22..	kołnierzowe	25...80		2,5...100	N4401
VXF31.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...80	10	2,5...100	N4420
VXF32..	kołnierzowe	15...80		1,6...100	N4402
VXF40.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...80	16	1,9...100	N4430
VXF41.. <sup>1)</sup>	kołnierzowe	15...50		1,9...31	N4440
VXF42..	kołnierzowe			1,6...100	N4403
VXG41..	gwintowane			1,6...40	N4463
VXF53..	kołnierzowe	15...50	25	1,6...40	N4405

<sup>1)</sup> Zawory wycofane, niedostępne

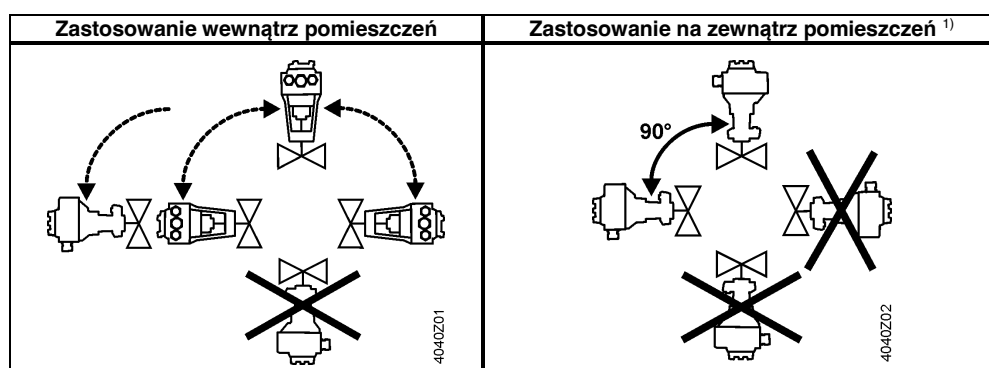
## Wskazówki

### Projektowanie

- SAX31.. i SAX81.. Do dedykowanego regulatora można podłączyć tylko jeden siłownik 3-stawny – patrz „Schematy połączeń” (strona 9).
- SAX61.. Do jednego wyjścia regulatora o obciążalności 1 mA można równoległe podłączyć maksymalnie do 10 siłowników.  
Siłowniki sterowane sygnałem ciągłym mają impedancję wejściową 100 kΩ.
- SAX61../MO Konwerter Modbus przystosowany jest do sterowania analogowego 0..10 V.  
**Uwaga:** ustawienie sygnału analogowego siłownika należy pozostawić bez zmian (przełącznik 1 ustawiony na „OFF”); zmiana nastawy jest niedozwolona.  
Siłowniki są fabrycznie ustawione na charakterystykę stałoprocentową.  
**Uwaga:** przełącznik DIL siłownika (zmiana charakterystyki) musi być ustawiony na „log” (przełącznik 2 na „OFF”).

### Montaż

Położenia montażowe



<sup>1)</sup> Tylko z osłoną pogodową ASK39.1

SAX61../MO nie jest przeznaczony do stosowania na zewnątrz pomieszczeń.

### Konserwacja

Siłowniki są bezobsługowe i nie wymagają konserwacji.

### Utylizacja



Urządzenia muszą być złomowane jako zużyty sprzęt elektroniczny zgodnie z odpowiednią Dyrektywą Europejską i nie mogą być utylizowane wraz z odpadami komunalnymi.

- Urządzenie należy utylizować odpowiednimi kanałami przewidzianymi do tego celu.
- Przestrzegać wszystkich przepisów obowiązujących w tym zakresie.

### Gwarancja

Dane techniczne, podane w punkcie „Urządzenia współpracujące” (strona 3) są gwarantowane wyłącznie w połączeniu z wymienionymi zaworami Siemens.

### Uwaga

**W przypadku stosowania siłowników z zaworami innych producentów, za ich prawidłową pracę odpowiada użytkownik, a Siemens nie ponosi żadnej odpowiedzialności.**

## Dane techniczne

		SAX..
<b>Zasilanie</b>	Napięcie zasilające SAX31.. SAX61.. SAX81..	230 V AC ± 15 % 24 V AC ± 20 % / 24 V DC + 20 % / - 15 % (SELV) 24 V AC ± 20 % / 24 V DC + 20 % / - 15 % (SELV)
	Zewnętrzne zabezpieczenie linii zasilającej (EU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bezpiecznik zwłoczny 6...10 A</li> <li>• wyłącznik nadprądowy maks. 13 A, o charakterystyce B, C, D wg EN 60898</li> <li>• zasilacz z ograniczeniem prądu do maks. 10 A</li> </ul>
	Pobór mocy przy 50 Hz SAX31.00 wsuwanie trzpienia / wysuwanie SAX31.03 wsuwanie trzpienia / wysuwanie SAX61.03.. wsuwanie trzpienia / wysuwanie SAX81.00.. wsuwanie trzpienia / wysuwanie SAX81.03.. wsuwanie trzpienia / wysuwanie	3,5 VA / 2 W 6 VA / 3,5 W 8 VA / 3,75 W 3,5 VA / 2,25 W 5 VA / 3,75 W
<b>Dane funkcjonalne</b>	Czas przebiegu (dla skoku znamionowego) Czas przebiegu zależy od typu zaworu -> patrz punkt „Zestawienie typów” (strona 2) SAX31.00, SAX81.00.. SAX31.03, SAX61.03.., SAX81.03.. Siła znamionowa Skok nominalny Roboczy zakres skoku w jakim siłownik może się skalibrować Dopuszczalna temperatura czynnika (w podłączonym zaworze)	120 s 30 s 800 N 20 mm 6...24 mm -25...130 °C
<b>Wejścia sygnałów</b>	Y1 / Y2 SAX31.., SAX81.. SAX31.. Napięcie SAX81.. Napięcie Sygnał sterujący Y SAX61.. (0...10 V DC) Pobór prądu SAX61.. (4...20 mA) Impedancja wejściowa Pobór prądu Impedancja wejściowa	3-stawny 230 V AC ± 15 % 24 V AC ± 20 % / 24 V DC + 20 % / -15 % ≤ 0,1 mA ≥ 100 kΩ 4...20 mA ± 1% ≤ 500 Ω
<b>Komunikacja</b> Protokół komunikacyjny	Modbus RTU Liczba węzłów Zakres adresowania Formaty transmisji Prędkość transmisji (kbaud)	RS-485, bez galwanicznej separacji maks. 32 1...247 / 255 nastawa fabryczna: 255 1-8-E-1 / 1-8-O-1 / 1-8-N-1 / 1-8-N-2 nastawa fabryczna: 1-8-E-1 Auto / 9.6 / 19.2 / 38.4 / 57.6 / 76.8 / 115.2 nastawa fabryczna: Auto
<b>Praca równoległa</b>	SAX61..	≤ 10 (zależnie od wyjścia regulatora)
<b>Sterowanie wymuszone</b>	Sygnal sterujący Z SAX61.. R = 0...1000 Ω Z podłączony do G Z podłączony do G0 Napięcie Pobór prądu	R = 0...1000 Ω, G, G0 skok proporcjonalny do R maks. skok 100% <sup>1)</sup> min. skok 0% <sup>1)</sup> maks. 24 V AC ± 20 % maks. 24 V DC + 20 % / - 15 % ≤ 0,1 mA
<b>Sygnał zwrotny położenia</b>	Sygnal zwrotny położenia U SAX61.. Impedancja obciążenia Obciążenie	0...10 V DC >10 kΩ, obciążenie rezystancyjne maks. 1 mA
<b>Kabel podłączeniowy</b>	Przekroje przewodów	0,13...1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 24...16 <sup>2)</sup>
	Doprowadzenie przewodów SAX.. SAX..U SAX61../MO	EU: 2 otwory Ø20,5 mm (pod M20) 1 otwór Ø25,5 mm (pod M25) US: 3 otwory Ø21,5 mm do przyłączy <sup>1/2"</sup> kabel montowany fabrycznie 0,9 m liczba żył 5 x 0,75 mm <sup>2</sup>
<b>Stopień ochrony</b>	Obudowa w położeniu pionowym do poziomego (patrz „Montaż”)	IP54 wg EN 60529 <sup>3)</sup>
	Klasa izolacji	wg EN 60730
	Siłowniki SAX31.. 230 V AC Siłowniki SAX61.. 24 V AC / DC Siłowniki SAX81.. 24 V AC / DC	II III III



		SAX..
<b>Warunki środowiskowe</b>	Praca Warunki klimatyczne Miejsce montażu Temperatura, ogólnie Wilgotność (bez kondensacji)	IEC 60721-3-3 klasa 3K5 wewnątrz pomieszczeń, na zewnątrz <sup>3)</sup> -5...<55 °C 5...95% r.h.
	Transport Warunki klimatyczne Temperatura Wilgotność	IEC 60721-3-2 klasa 2K3 -25...70 °C <95% r.h.
	Składowanie Warunki klimatyczne Temperatura Wilgotność	IEC 60721-3-1 klasa 1K3 -15...55 °C 5...95% r.h.
	Dopuszczalna temperatura czynnika (w podłączonym zaworze)	130 °C
<b>Dyrektywy, normy i zatwierdzenia</b>	Standard produktu	EN 60730-x
	Zgodność elektromagnetyczna (zastosowanie)	do środowisk mieszkalnych, handlowych i przemysłowych
	Zgodność EU (CE)	CE1T4501X1 <sup>4)</sup>
	Zgodność RCM	CE1T4515X4 <sup>4)</sup>
	Zgodność EAC	Euroazjatycka zgodność dla wszystkich SAX..
	UL, cUL 230 V AC 24 V AC/DC	- UL 873 <a href="http://ul.com/database">http://ul.com/database</a>
<b>Kompatybilność środowiskowa</b>	Deklaracje środowiskowe produktu 7173310559B <sup>4)</sup> i A6V101083254 <sup>4)</sup> zawierają dane dotyczące zgodnej środowiskowo konstrukcji produktu i oceny (zgodność z RoHS, skład materiałów, opakowanie, wpływ na środowisko i utylizacja).	
<b>Wymiary</b>		patrz „Wymiary”, strona 10
<b>Wyposażenie dodatkowe</b>	Potencjometr ASZ7.5/1000 Napięcie Prąd	0...1000 Ω ± 5% 10 V DC <4 mA
	Przełącznik pomocniczy ASC10.51 Obciążalność Zewnętrzne zabezpieczenie linii zasilającej Instalacja US, UL & cUL	24...230 V AC, 6 (2) A, bezpotencjałowe patrz „Zasilanie” 24 V AC klasa 2, 5 A ogólnego zastosowania
	Podgrzewacz trzpienia ASZ6.6 Zasilanie Pobór mocy Prąd przebicia (zimny)	24 V AC/DC ± 20% 40 VA / 30 W maks. 8,5 A (maks. temperatura 85 °C / 185 F)

<sup>1)</sup> Zwrócić uwagę na kierunek działania ustawiany przełącznikiem DIL

<sup>2)</sup> AWG = American wire gauge

<sup>3)</sup> Do zastosowań na zewnątrz pomieszczeń należy zawsze stosować osłonę pogodową ASK39.1, stopień ochrony obudowy IP54 pozostaje niezmienny.  
SAX61..MO nie jest przeznaczony do pracy na zewnątrz pomieszczeń.

<sup>4)</sup> Dokumenty można pobrać ze strony internetowej, patrz punkt „Dokumentacja produktu”.

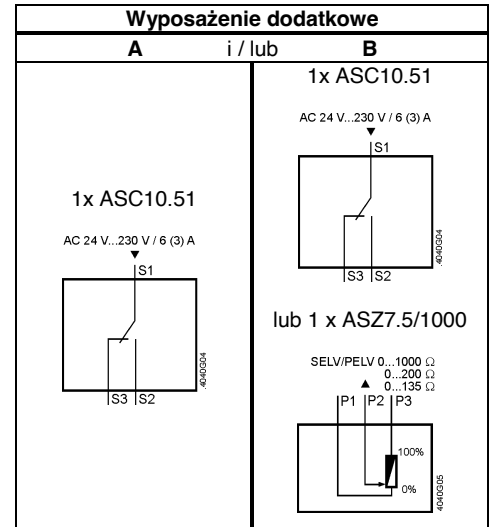
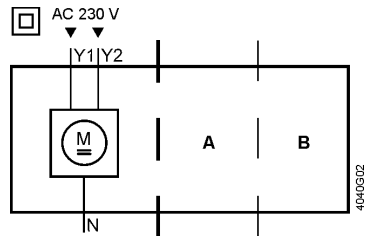
<sup>5)</sup> Komponent z zatwierdzeniem UL



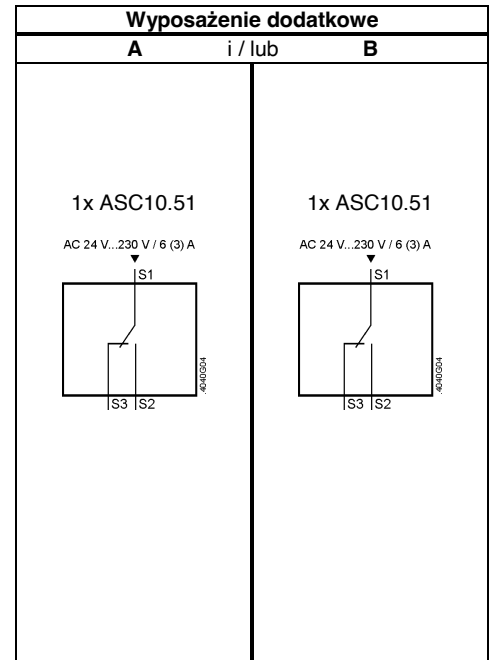
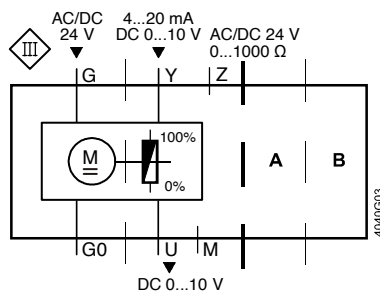
# Schematy połączeń

## Schematy wewnętrzne

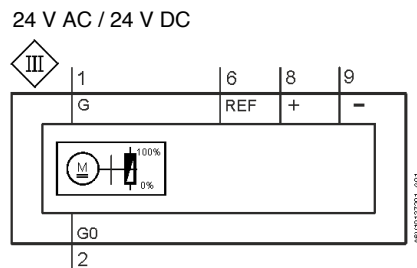
SAX31..



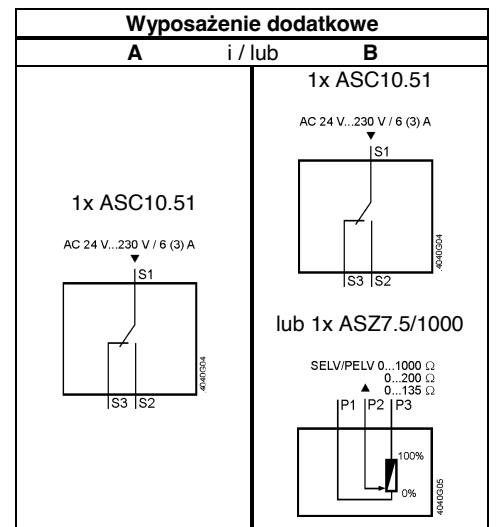
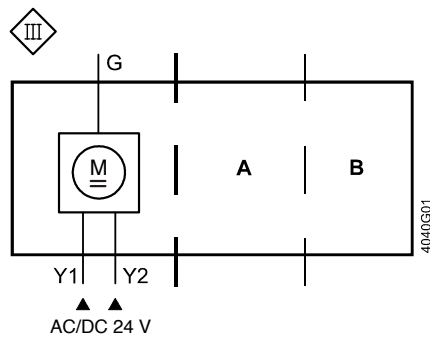
SAX61..



SAX61../MO



SAX81..



## Zaciski podłączeniowe

SAX31..

230 V AC, 3-stawny

<b>N</b>	Neutralny systemowy(SN)
<b>Y1</b>	Sygnal sterujący (wysuwanie trzpienia siłownika)
<b>Y2</b>	Sygnal sterujący (wsuwanie trzpienia siłownika)

SAX61..

24 V AC/DC, 0...10 V DC / 4...20 mA / 0...1000 Ω

<b>G0</b>	Neutralny systemowy (SN)
<b>G</b>	Potencjał systemowy (SP)
<b>Y</b>	Sygnal sterujący 0...10 V DC / 4...20 mA
<b>M</b>	Neutralny pomiarowy
<b>U</b>	Sygnal zwrotny położenia 0...10 V DC (potencjałem odniesienia jest neutralny pomiarowy M)
<b>Z</b>	Sygnal sterujący sterowania wymuszonego

SAX61../MO,  
fabrycznie montowany  
kabel 5 x 0,75 mm<sup>2</sup>

24 V AC/DC, Modbus RTU

<b>G0</b>	Neutralny systemowy (SN)	czarny
<b>G</b>	Potencjał systemowy (SP) 24 V AC / 24 V DC	czerwony
<b>REF</b>	Referencyjny (Modbus RTU)	fioletowy
<b>+</b>	Bus + (Modbus RTU)	szary
<b>-</b>	Bus - (Modbus RTU)	różowy

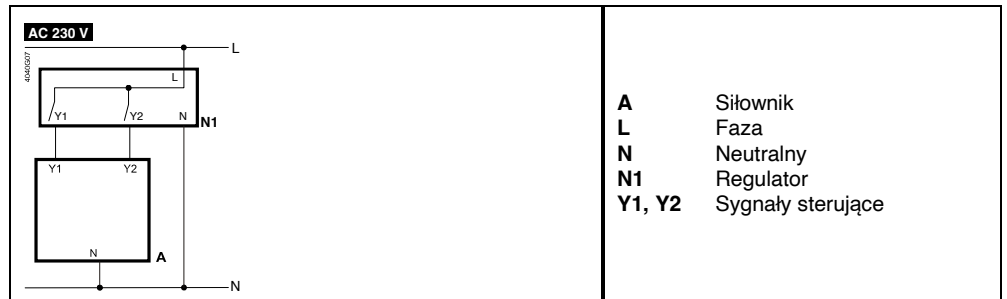
SAX81..

24 V AC/DC, 3-stawny

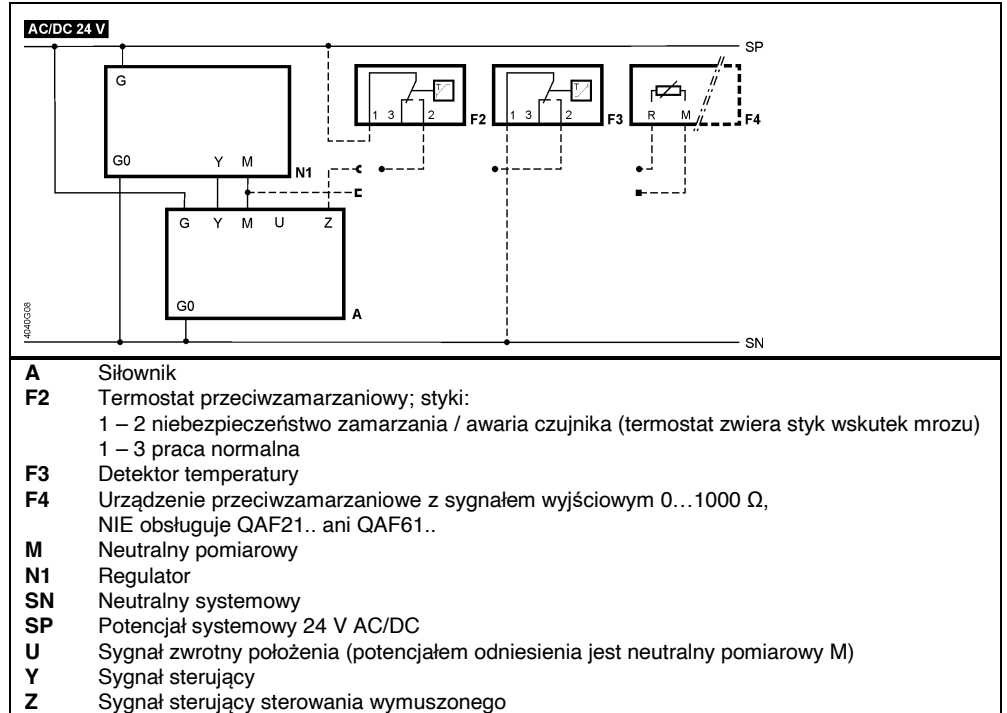
<b>G</b>	Potencjał systemowy (SP)
<b>Y1</b>	Sygnal sterujący (wysuwanie trzpienia siłownika)
<b>Y2</b>	Sygnal sterujący (wsuwanie trzpienia siłownika)

## Schematy połączeń

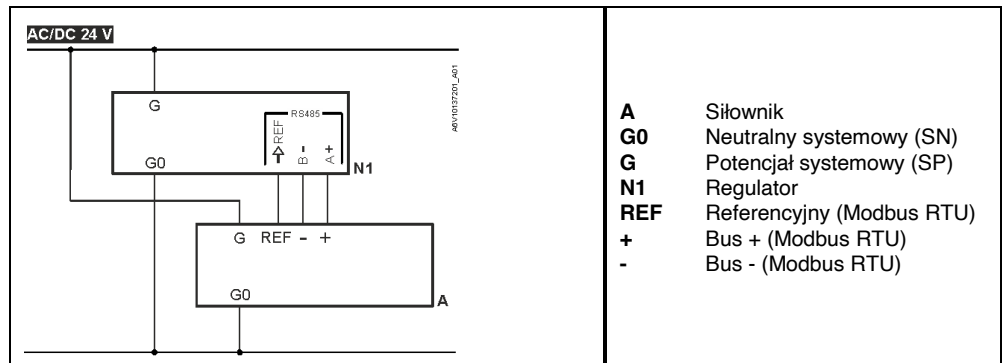
SAX31..



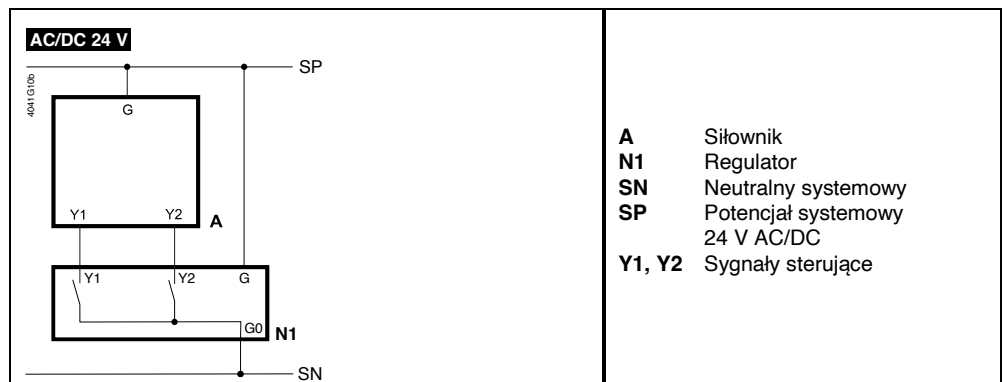
SAX61..

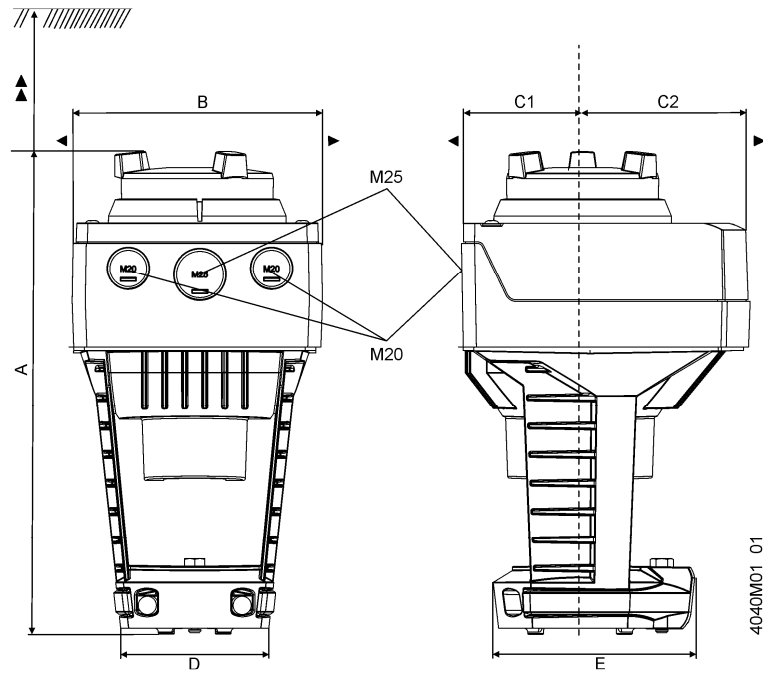


SAX61../MO



SAX81..



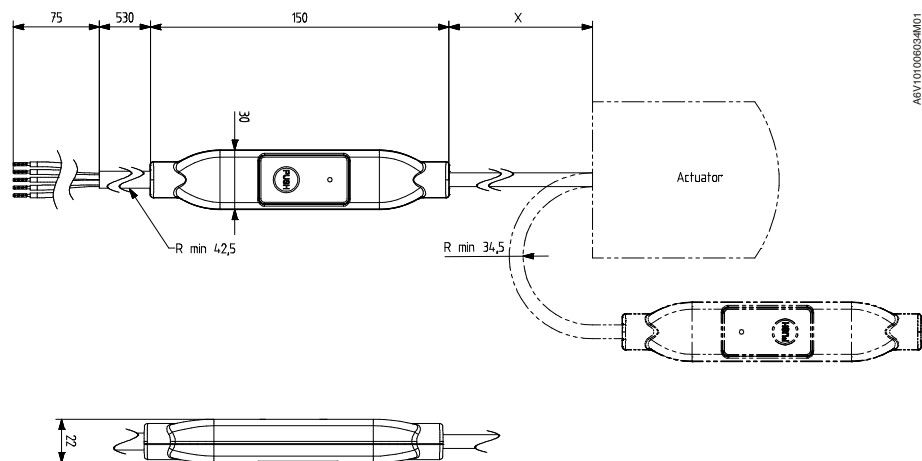


Typ	A	B	C	C1	C2	D	E	▶	▶▶	kg [kg]
SAX..(U <sup>1)</sup> )	242	124	150	68	82	80	100	100	200	1,780
SAX../MO <sup>2)</sup>										1,930
z ASK39.1: SAX..(U <sup>1)</sup> )	267	154	300	200	100	-	-	-	-	2,010

<sup>1)</sup> SAX..U: do przyłączy 1/2" (Ø21,5 mm); 1,850 kg; 2,080 kg z ASK39.1

<sup>2)</sup> Siłownik ma fabrycznie zamontowany kabel podłączeniowy – lewy otwór kablowy jest zajęty

**Zewnętrzny konwerter Modbus**



Typ	X	kg [kg]
SAX../MO	250	0,15 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ujęte w wadze całkowitej siłownika

Wymiary w mm

## Numer wersji

---

Typ	Obowiązuje od wersji nr
SAX31.00	..H
SAX31.03	..H
SAX61.03..	..H
SAX61.03/MO	..H
SAX81.00..	..H
SAX81.03..	..H



# 4G

## Łączniki krzywkowe







## INFORMACJE OGÓLNE

Łączniki krzywkowe serii 4G są łącznikami niskonapięciowymi opracowanymi z uwzględnieniem najnowszej wiedzy z zakresu aparatury łącznikowej i z wykorzystaniem osiągnięć nowoczesnej techniki. Zastosowano w nich wyłącznie materiały izolacyjne i stykowe wysokiej jakości. Podstawowe elementy i zespoły konstrukcyjne są stypizowane i wytwarzane seryjnie, co pozwala na produkcję łączników o dowolnym programie łączenia i oferowanie krótkich terminów dostaw.

Łączniki mogą być produkowane w różnych wykonaniach i mogą mieć różnorakie zastosowania. Spełniają wszystkie wymagania stawiane łącznikom niskonapięciowym w przemyśle, górnictwie, okrętownictwie itp. Mogą być stosowane jako łączniki z napędem ręcznym w stacjach transformatorowych, szafach i tablicach sterowniczych, rozdzielnicach żeliwnych i blaszanych, spawarkach i w innych podobnych urządzeniach.

Łączniki serii 4G charakteryzują się małymi wymiarami zewnętrznymi, dużymi zdolnościami łączeniowymi, dużą trwałością łączeniową i mechaniczną, odpornością na krótkotrwałe przeciążenia, a dobezpieczone bezpiecznikami, również odpornością na dynamiczne działanie prądów zwarcia.

## ZASTOSOWANIE

Łączniki krzywkowe znajdują zastosowanie w obwodach głównych i pomocniczych, a szczególnie:

- jako łączniki silnikowe do łączenia i sterowania napędów z silnikami jedno- i trójfazowymi, jako przełączniki gwiazda-trójkąt, przełączniki kierunku i ilości obrotów itd.,
- w obwodach pomocniczych, sterowniczych, sygnalizacyjnych i pomiarowych, wykonane zgodnie z żądanym programem łączenia,
- jako wyłączniki, przełączniki i przełączniki zaczepów, np. w transformatorach i spawarkach elektrycznych,
- jako przełączniki grupowe np. do łączenia rezystorów i elementów grzejnych,
- jako przełączniki w funkcji przycisków z samoczynnym powrotem do pozycji wyjściowej,
- jako rozłączniki izolacyjne.

## PRZEPISY I NORMY

Łączniki krzywkowe serii 4G odpowiadają w pełni wymaganiom norm: PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3, IEC 947-1, IEC 947-3

Łącznik posiada Świadectwo Uznania Polskiego Rejestru Statków oraz Deklarację CE zgodności dyrektywy europejskiej 73/23/EEC.

## PODZIAŁ

Zasadniczy podział na typy łączników i ich oznaczenie ustalone jest w oparciu o prąd znamionowy. Dalszy podział oparty o zewnętrzne wymiary łączników rozróżnia trzy grupy gabarytowe. Każda grupa ma te same pokręta, płyty przednie oraz rozstaw otworów mocujących.

Tabela 137. PODZIAŁ ŁĄCZNIKÓW NA GRUPY

grupa	A0	A1		A2		A3	
Typ łącznika	4G10	4G16	4G25	4G40	4G63	4G80	4G100
Znamionowy prąd łączeniowy $I_e$ [A]	10	16	25	40	63	80	100

## BUDOWA

Każdy łącznik krzywkowy składa się z odpowiedniej liczby elementów łączeniowych, uzależnionej od programu łączenia, które w łatwy sposób mogą być ze sobą montowane. Korpusy elementów łączeniowych są wykonane

z tworzyw sztucznych bazujących na melaminie, odpornych szczególnie na działanie prądów pełnych i łuku elektrycznego.

Element łączeniowy posiada jeden lub dwa tory prądowe rozmieszczone pod kątem 180°, z których każdy wyposażony jest w styk z podwójną przerwą stykową. Każdy z nich składa się z dwóch styków nieruchomych oraz jednego ruchomego mostka stykowego. Mostek stykowy jest załączany (dociskany) sprężynami stykowymi, a jego otwieranie następuje przy pomocy krzywki umieszczonej w środku elementu łączeniowego. Krzywki poszczególnych elementów łączeniowych są ze sobą pewnie sprzęgnięte, co zapewnia praktycznie jednoczesność załączania i wyłączenia wszystkich styków. Przez zastosowanie dwuprzerwowego układu styków, oraz nakładek stykowych ze specjalnego stopu srebra odpornego na działanie łuku elektrycznego, uzyskano duże zdolności łączeniowe i wysoką trwałość łączeniową. Odpowiedni mechanizm zaskokowy napędu gwarantuje pewne przestawienie styków ruchomych łącznika w poszczególnych położeniach ustalonych. Sprężyny napędowe mechanizmu zaskokowego są różne w zależności od ilości elementów łączeniowych.

Łączniki krzywkowe mogą być na życzenie wykonane z kątami przełączania podanymi w w tabeli 122.

Tabela 138. KĄTY PRZEŁĄCZANIA

grupa		A0	A1	A2	A3	max. liczba położeń pokrętła
Kąt połączenia	30°	•	•	•	•	12
	45°	•	•	•		8
	60°	•	•	•	•	6
	90°	•	•	•	•	4

Do ograniczenia położeń służą ograniczniki. Elementy łączeniowe, napęd i płyta tylna (płyta mocująca) są powiązane w jedną całość przy pomocy śrub izolacyjnych.

W specjalnym wykonaniu łączniki krzywkowe mogą być dostarczane z większą niż 12 ilością elementów łączeniowych.

## PODZESPOŁY

Płyta przednia

Płyta przednia kompletna składa się z:



- płyty przedniej z miejscem do napisu z czarną ramką; – ostony tabliczki wskaźnikowej (przezroczystej),
- tabliczki wskaźnikowej (pod ostoną w wykonaniu standardowym białym z czarnymi oznaczeniami).

Na życzenie może być wykonana w kolorze czarnym, złotym lub srebrnym.

## POKRĘTŁO

Pokrętło służy do sterowania łącznikiem. Kolorem standardowym jest czarny. Na życzenie pokrętła mogą być dostarczone w kolorze czerwonym.

Tabela 139. RODZAJE POKRĘTEŁ

grupa	A0	A1	A2	A3
	R012 czerwony R014 czarny (standard)	R112 czerwony R114 czarny (standard)	R212 czerwony R214 czarny (standard)	312 czerwony R314 czarny (standard)
		R122 czerwony R124 czarny	R222 czerwony R224 czarny	R322 czerwony R324 czarny

### 33. Zestawienie elementów automatyki zespołu klimatyzacyjnego N1 - W1

Lp.	oznaczenie obiektowe	element	typ	sygnat	typ modułu	nr. modułu	podcentrala
1	01B1	kan.czujnik temp.za kom.zraszania	QAM 21	=> AI LG-Ni 1000	PTM 1.2R1K	1.2	N4UC
2	01B2*	kan.czujnik temp.nawiewu	QFM 21	=> AI LG-Ni 1000	PTM 1.2R1K	1.1	N4UC
3	01B5	czujnik temperatury na wyrzucie	QAM 21	=> AI LG-Ni 1000	PTM 1.2R1K	10.2	N4UC
4	01B6*	kan. czujnik wilg. względnej nawiewu	QFM 21	=> AI 0- 10V DC	PTM 1.2U10	40.2	N4UC
5	01B7.1**	kan. czujnik jakości powietrza wywiewu	QPM 21	=> AI 0- 10V DC	PTM 1.2U10	41.1	N4UC
6	01B7.2**	kan. czujnik zawartości CO <sub>2</sub> wywiew	QPM 21	=> AI 0- 10V DC	PTM 1.2U10	41.2	N4UC
7	01B9	czujnik temp.wody za nagrż.wstępną	QAD 21	=> AI LG-Ni 1000	PTM 1.2R1K	2.1	N4UC
8	01B11	presostat nawiewu	QBM81	=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	14.3	N4UC
9	01B12	presostat wyciągu	QBM81	=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	14.4	N4UC
10	01B13.1	presostat filtra nawiewu	QBM81	=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	14.1	N4UC
11	01B13.2	presostat filtra wywiewu	QBM81	=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	18.1	N4UC
12	01B14	frost powietrza - ster. siłownikiem	QAF64	<=>AO 0-10VDC	bezpośrednio na01Y4		
		frost powietrza - zadziałanie		=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	14.2	N4UC
13	01Y1 -Y2-Y3	siłowniki przepustnic pow.zewn.i recyr.	GCA166.1	<= AO 0 - 10V DC	PTM 1.2Y10S-M	28.2	N4UC
14	01 Y4	siłownik zaworu nagrż. wstępnej	SAX61	<= AO 0 - 10V DC	PTM 1.2Y10S-M	29.1	N4UC
15	01 Y5	siłownik zaworu chłodnicy	SKB60	<= AO 0 - 10V DC	PTM 1.2Y10S-M	28.1	N4UC
16	01 Y6	siłownik zaworu nagrż. wtórnej	SAX61	<= AO 0 - 10V DC	PTM 1.2Y10S-M	29.2	N4UC
17	PN1	pompa nagrż. wstępnej - załączenie		<= DO	PTM 1.2Q250	34.1	N4UC
		pompa nagrż. wstępnej - praca		=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	15.1	N4UC
18	PK1	nawilżacz - załączenie		<= DO	PTM 1.2Q250	34.2	N4UC
		nawilżacz - awaria		=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	15.2	N4UC
		nawilżacz -ysterowanie		<= AO 0 - 10V DC	PTM 1.2Y10S-M	43.2	N4UC
		nawilżacz - potwierdzenieysterowania		=> AI 0- 10V DC	PTM 1.2U10	40.1	N4UC
19	WR1	wymiennik rotacyjny -ysterowanie		<= AO 0 - 10V DC	PTM 1.2Y10S-M	43.1	N4UC
		wymiennik rotacyjny - załączenie		<= DO	PTM 1.2Q250	44.1	N4UC
		wymiennik rotacyjny - awaria		=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	17.3	N4UC
20	N1 -W1	zafa.czenie instalacji		<= DO	PTM 1.2Q250	37.1	N4UC
		praca instalacji		=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	39.1	N4UC
		awaria N1		=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	14.3	N4UC
		awaria W1		=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	14.4	N4UC
		sterowanie lokalne		=> DI beznapieciowo	PTM 1.4D20	39.3	N4UC
		obroty N1		<= AO 0 - 10V DC	PTM 1.2Y10S-M	38.1	N4UC
		obroty W1		<= AO 0 - 10V DC	PTM 1.2Y10S-M	38.2	N4UC
* 01B2/01B6 kanałowy czujnik temperatury i wilgotności w jednej obudowie							
** 01B7.1/01B7.2 kanałowy czujnik jakości powietrza i CO <sub>2</sub> w jednej obudowie							

### 33. Zestawienie elementów automatyki zespołu klimatyzacyjnego N1 - W1

Elementy obiektowe współpracujące z zespołem N1 - W1							
2	01B3.2**	pomieszczeniowy czujnik temperatury		=> AI 0- 10V DC	PTM 1.2U10	3.2	N4UC
3	01B3.3	pomieszczeniowy czujnik temperatury		=> AI LG-Ni 1000	PTM 1.2R1K	2.2	N4UC
4	01B3.4	pomieszczeniowy czujnik temperatury		=> AI LG-Ni 1000	PTM 1.2R1K	4.1	N4UC
5	01B4.1*	pomieszczeniowy czujnik wilgotności		=> AI 0- 10V DC	PTM 1.2U10	5.1	N4UC
6	01B4.2**	pomieszczeniowy czujnik wilgotności		=> AI 0- 10V DC	PTM 1.2U10	3.1	N4UC
		* 01B3.1/01B4.1 pomieszczeniowy czujnik temperatury i wilgotności w jednej obudowie					
		** 01B3.2/01B4.2 pomieszczeniowy czujnik temperatury i wilgotności w jednej obudowie					