OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH DO WYKONANIE MODERNIZACJI UKŁADU GRZEWCZEGO

1) Stan istniejący

Zasilanie instalacją grzewczą do części Hali Sportowej wykonane jest poprzez bezpośrednio pomiędzy instalacją z kotłowni a instalacją grzewczą w budynku hali. Dodatkowo do układu grzewczego również bezpośrednio podłączona jest istniejąca kotłownia olejowa o mocy grzewczej około 550 kW. Istniejące rozwiązanie można dzisiaj odłączyć poprzez zastosowane zawory klapowe. Instalacja zasilająca w całości wykonana jest z rur stalowych spawanych i jest izolowana termicznie izolacją z wełny mineralnej w płaczu z filii aluminiowej. Dodatkowo układ wewnętrzny w basenie zabezpieczony jest układem filtrów. Rozdział ciepła na poszczególne obiegi grzewcze zabezpieczony jest poprzez własny system naczyń przeponowych oraz zawory bezpieczeństwa. Układ rozdzielacza oraz zastosowane zabezpieczenia są wystarczające i są wykonane prawidłowo.

Nie ma jednak oddzielenia wody grzewczej z kotłowni z wodą grzewczą w instalacji ciepła w hali. Dodatkowo jeśli włączy się kotłownia w układ grzewczy ciepło z niej pobierane jest do innych obiektów a nie jest kierowane do instalacji grzewczej w hali sportowej. Brak rozdziału wody grzewczej w przypadku rozszczelnienia instalacji w innych z obiektów będzie skutkować odłączeniem układu grzewczego w hali oraz wyłączenie ogrzewania w budynku. Dodatkowo po każdej takiej awarii konieczne będzie uzupełnienie ciśnienia w instalacji wewnętrznej w basenie i jej odpowietrzenie.

2) Proponowane rozwiązania

Dla poprawienia pracy układu grzewczego konieczne jest wykonanie kilku modyfikacji, które zabezpieczą układ grzewczy przed uszkodzeniem powstałym poza budynkiem hali a mającym wpływ na prace instalacji grzewczej w hali. Dodatkowo konieczne jest bezpieczne i prawidłowe połączenie układu grzewczego z kotłowni zewnętrznej z istniejącą w budynku kotłownią olejową.

Proponowane rozwiązanie ma oddzielić oba te układy grzewcze; kotłownię zewnętrzną i instalację w hali oraz dodatkowo łączyć już po stronie wewnętrznego układu grzewczego hali nową zewnętrzną kotłownię i kotłownię olejową. Dlatego w koncepcji przyjęto oddzielenie obu tych układów poprzez zastosowanie wymiennika ciepła wraz z konieczną armaturą hydrauliczną. Dla połączenia w wewnętrznej instalacji halo dwóch źródeł ciepła konieczne będzie zastosowanie sprzęgła hydraulicznego którego zadaniem będzie połączenie źródeł ciepła oraz stabilizacja przepływów w układzie grzewczym.

3) Dobór wymiennika ciepła i sprzęgła hydraulicznego

Ze względu na obliczeniowe zapotrzebowanie mocy grzewczej, przepływy czynnika grzewczego ale przede wszystkim na ograniczone miejsce zastosowano wymiennik ciepła płytowy.

Założenia do projektu na podstawie danych podanych w dokumentacji powykonawczej do instalacji grzewczej w basenie:

- temperatura wody grzewczej na zasilaniu 65 ^{o}C

- temperatura wody grzewczej na powrocie 50 ^{o}C

- różnica temperatur wody grzewczej 15 ^{o}C

- maksymalna moc grzewcza (zapotrzebowanie na ciepło) około 550 kW

- przepływ czynnika grzewczego około 32 m3/h

- przepływ masowy 8,78 kg/s

Do określenia wartości wody grzewcze na stronie basenu przyjęto na podstawie kilku lat eksploatacji potrzebne wartości wody grzewczej za projektowanym wymiennikiem:

- temperatura wody grzewczej na zasilaniu 55 ^{o}C

- temperatura wody grzewczej na powrocie 40 ^{o}C

- różnica temperatur wody grzewczej 15 ^{o}C

- maksymalna moc grzewcza (zapotrzebowanie na ciepło) około 550 kW

- przepływ czynnika grzewczego około 41 m3/h

- przepływ masowy 11,18 kg/s

Na podstawie powyższych danych przyjęto wymiennik płytowy skręcany model: LC110-140-2,5"z firmy HEXONIC. Szczegółowy dobór wymiennika oraz wymiary wymiennika podane są w karcie doborowej stanowiącej załącznik do opracowania.

Dla określonych wartości przepływów i czynników grzewczych dobrano sprzęgło hydrauliczne:

Temp. wody zasilającej T1 = 50°C

Temp. wody powrotnej T2=40°C

Moc cieplna układu kotłowego Pk=550kW

Obliczony przepływ nominalny dla sprzęgła: Qk = 43,0 m3/h

Gęstość wody dla max. temperatury czynnika = 988 kg/m3

Ciepło właściwe wody dla max. temp. czynnika wpływającego do sprzęgła = 4,184 kJ/kg K

Wybór średnicy nominalnej i typu sprzęgła produkcji REFLEX: 300/200

Szczegółowy dobór sprzęgła hydraulicznego oraz jego wymiary podane są w karcie doborowej stanowiącej załącznik do opracowania.

Pomiędzy nowym wymiennikiem ciepła a sprzęgłem hydraulicznym konieczne jest zastosowanie dodatkowej pompy obiegowej. Dobrano pompę obiegową GRUNDFOS mod. MAGNA 3 80/120F. Szczegółowe dane doborowe podane są w karcie doborowej w załączniku do opracowania.

Do układu dobrano dla zabezpieczenia nowy filtroodmulnik oraz układ do separacji powietrza. Zład wody grzewczej w układzie nie uległ zmianie dlatego też zastosowane zabezpieczenia ciśnieniowe są wystarczające. Mają również aktualne przeglądy UDT dlatego też nie ma konieczności ich wymiany na nowe.

Instalację łączącą nowy wymiennik oraz istniejące przyłącze oraz rozdzielacz grzewczy należy wykonać z rur stalowych czarnych spawanych. Ciśnienie w instalacji nie przekracza 3 bar dlatego można stosować tradycyjne rury ze szwem. Rury należy odczyścić i zabezpieczyć przed korozją farbą antykorozyjną.

Układ musi mieć możliwość odłączania za pomocą zaworów odcinających nowego wymiennika płytowego oraz układu filtroodmulnika umożliwiające czyszczenie. Na każdym odejściu wody grzewczej należy zastosować temomanometry na rurkach stabilizujących.

4) Izolacja instalacji

Izolację układu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami

średnica wewnętrzna rury mniejsza niż 22 mm – grubość izolacji 20 mm;

średnica wewnętrzna rury od 22 do 35 mm – grubość izolacji 30 mm;

średnica wewnętrzna rury od 35 do 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury;

średnica wewnętrzna rury ponad 100 mm – grubość izolacji 100 mm.

5) Zestawienie materiałów i urządzeń

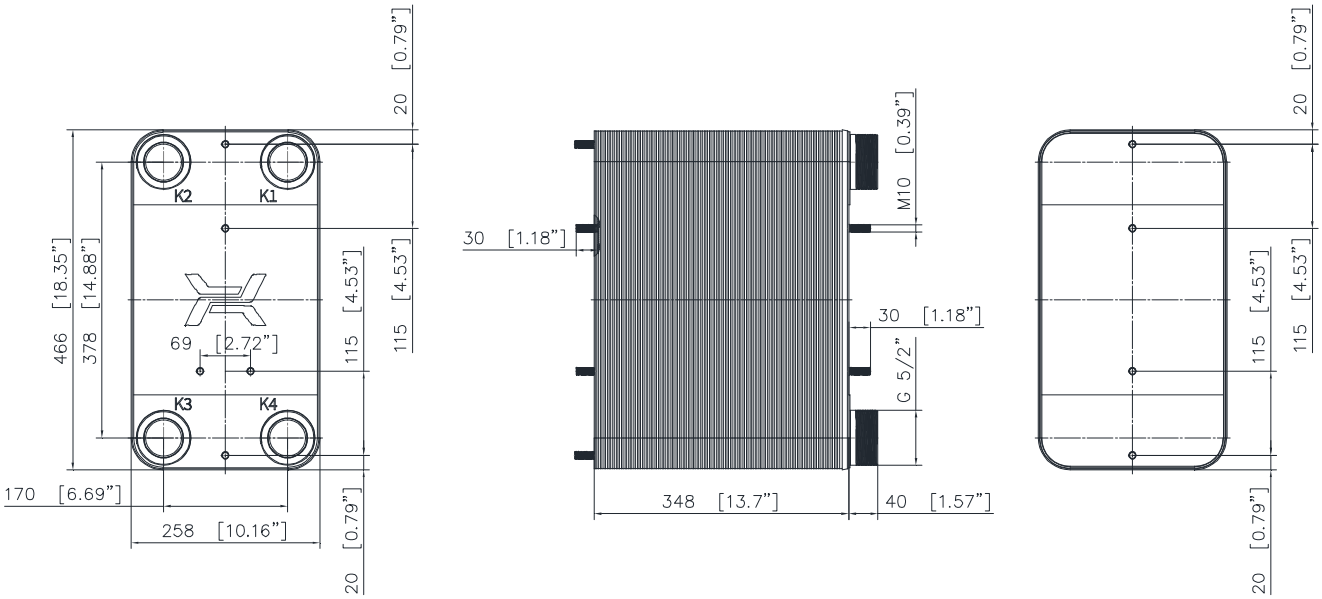
LP	Urządzenie	Ilość
1	Wymiennik płytowy skręcany HEXONIC mod. LC110-140-2,5"	1 szt.
2	Pompa obiegowa MAGNA3 80-120 F	1 szt.
3	Sprzęgło hydrauliczne REFLEX 300/200 z izolacją	1 kpl.
4	Zawory klapowe kryzowe DN 100	10 szt.
5	Zawory zwrotne kryzowe DN 100	2 szt.
6	Zawór bezpieczeństwa 3 bar 6/4"	1 szt.
7	Manometr tarczowy WIKA do 6 BAR (tarcza 120 mm) z rurką manometryczną dwudrogową 1/2"	6 kpl.
8	Zawór spustowy 3/4"	1 szt.
9	Filtoodmulnik DN 100 mod TERF100 z kryzami	1 kpl.
10	Separator powietrza z podłączeniem kołnierzowym DN 100	1 szt.
11	Termometr tarczowy VERO z zakresem do 100 stC (tarcza 120 mm)	6 szt.
12	Rury spawane ze szwem DN 100 (104x4,2)	18 mb.
13	Kolanka spawane DN100 (hamburskie)	15 szt.
14	Sztucer spawany 1/2"	12 szt.
15	Otulina ROCKWOOL 100/50 mm	18 mb.
16	Kryzy spawane DN100	24 szt.
17	Konstrukcja wsporcza systemowa 40x40 pod instalację i wymiennik ciepła z elementami skręcanymi (komplet)	1 kpl.

HEXONIC | HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	**PL.23.08.000162** OSTAFIN_700		
Kalkulacja	**PL2308000441** Nowa kalkulacja		**1**
Przygotowane	2023-08-08	Przygotowane przez	Krzysztof Konior
Typ wymiennika ciepła	**LC110-140-2,5"**	Numer Katalogowy	**0206-1123**
Liczba urządzeń	**1**	Licz. urz. szereg./równolegle	**1 / 1**
		Cena Katalogowa / Cena całkowita	**20640.00 PLN** / **20640.00 PLN**

DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	**Strona 1**		**Strona 2**	**JEDN.**
Moc		550.0		kW
TLog		10.0		°C
Min. przewymiarowanie		15.00		%
Płyn	Woda		Woda	
Temp. na wejściu	65.0		40.0	°C
Temp. wyjściowa	50.0		55.0	°C
Przepływ masowy	8.79		8.78	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	32.28		31.92	m^3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	32.05		32.12	m^3/h
Maks. spadek ciśnienia	25.0		25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3.0		3.0	bar
Temp. obliczeniowa	65.0		55.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	**Strona 1**		**Strona 2**	**JEDN.**
Pow. wymiany ciepła		16.4		m^2
Współcz. zanieczyszczenia		0.12086081		m^2K/kW
K czyste		5623.8		W/m^2K
K zaniecz.		3348.1		W/m^2K
Przewymiar.		68.0		%
Oblicz. spadek ciśn.	24.6		24.3	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.2		0.2	kPa
Prędk. w przyłączach	4.55		4.53	m/s
Prędk. w urządz.	0.26		0.26	m/s
Liczba Reynoldsa	2151		1798	
Alfa	13502.1		12579.2	W/m^2K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	**Strona 1**		**Strona 2**	**JEDN.**
Płyn	Woda		Woda	
Temp. referencyjna	57.5		47.5	°C
Gęstość	983.37		987.82	kg/m^3
Ciepło właściwe	4.17		4.17	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.650		0.639	W/mK
Lepkość dyn.	0.0005		0.0006	Ns/m^2
Liczba Prandtla	3.10		3.72	

HEXONIC | HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	**PL.23.08.000162** OSTAFIN_700		
Kalkulacja	**PL2308000441** Nowa kalkulacja		**1**
Przygotowane	2023-08-08	Przygotowane przez	Krzysztof Konior
Typ wymiennika ciepła	**LC110-140-2,5"**	Numer Katalogowy	**0206-1123**



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	25	25	bar
Maks. temperatura	230	230	°C
Min. temperatura	-195	-195	°C
Grupa płynów	1	1	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE		
Objętość strony 1	11.2	l
Objętość strony 2	11.3	l
Waga	67.1	kg

PRZYŁĄCZA	
K1	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K2	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K3	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K4	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY
Przepływ przeciwprądowy
K1 - wlot strona 1
K2 - wylot strona 2
K3 - wlot strona 2
K4 - wylot strona 1

CAIRO
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdanski, tel: +48 55 888 55 00,
info@hexonic.com, www.hexonic.com

1. ogólne

1.1 Ogrzewanie	Numer projektu	**02/2023**
	Nazwa projektu	**Hala Sportowa Kazimierza Wielk**
	Opracował	**EBE VENT**
	Data	**2023-08-16**
	Notatka	
	Język	**Polski**

2. Dane instalacji

2.1 Dane instalacji Informacje ogólne	Kryterium projektowe	**DIN EN 12828, VDI 4708**
2.2 Ciśnienia	Ciśnienie statyczne (p_{st})	**0,9** bar
	Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa (p_{sv})	**3,0** bar
	Ciśnienie końcowe (p_e)	**2,5** bar
	Minimalne ciśnienie robocze (p_0)	**1,5** bar
	Minimalne ciśnienie na dopływie do pomp obiegowych (p_z)	**1,5** bar
	Ciśnienie parowania (p_d)	**0,0** bar
	Uzupełnianie wody z sieci wody pitnej	**tak**
	Ciśnienie zasilania wodą pitną (p_{zl})	**4,0** bar
2.3 Dane instalacji Zwrotnice hydrauliczne	Ilość obiegów podłączonych do sprzęgła	**1** St.
2.4 Dane instalacji Wymiennik	Moc (Q)	**550** kW

3. Wymiennik ciepła

3.1 Wymiennik ciepła

Pozycja	Indeks	Ilość	Opis artykułu
3.1.1	6310075	1	**Sprzęgło hydrauliczne 300/200**

Sprzęgło hydrauliczne w wykonaniu pionowym. Gwarantuje optymalne hydrauliczne rozdzielenie różnych obiegów pierwotnych i wtórnych we wszystkich warunkach eksploatacyjnych. Pompy nie wchodzą ze sobą w interakcję, zarówno przy obciążeniu częściowym, jak i całkowitym. Składa się z prostokątnej komory wykonanej ze stalowego profila S235 o przekroju prostokątnym oraz przyspawanych obustronnie dennic.Cztery króćce do podłączenia odbiornika ciepła i źródła ciepła. Króćce stalowe, do wspawania, z kołnierzem PN 6/PN 16.Króciec gwintowany 2" do usuwania osadów. Króciec ½" do czujnika temperatury. Podstawa z otworami do zamocowania w posadzce.Element jest w 100% sprawdzony fabrycznie pod względem szczelności i zagruntowany.

Typ	**300/200**
Indeks	**6310075**
Maks. wysokość	**1480** mm
Kolor	**kolor czarny**
Maks. strumień objętości	**43,0** m³/h
Maks. dop. ciśnienie pracy	**6** bar
Maks. dop. temperatura pracy	**110** °C
Liczba obiegów źródeł ciepła	**1** St.
Ilość obiegów instalacyjnych	**1** St.
Przyłącze obiegu źródła ciepła	**DN125/PN6**
Przyłącze obwodu odbiornika	**DN125/PN6**
Zawór opróżniający	**Gwint zewnętrzny 2"**
Materiał	**S 235 JR**

3.1.2	9120217	1	**Izolacja 300/200**

Składa się z połówek skorup, dopasowanych do siebie, z pokrywami końcowymi. Wycięcia dopasowane do króćców przyłączeniowych przygotowane fabrycznie. Skorupa izolacji montowana jest przy pomocy nierdzewnej taśmy montażowej oraz łatwo przykręcanych nakrętek, co umożliwia łatwy montaż i demontaż dla celów rewizji. Grubość izolacji odpowiada aktualnym przepisom GEG (niem. ustawy o energii budowlanej). Izolacja nie jest szczelna dyfuzyjnie.

Typ	**300/200**
Materiał izolacji	**Pianka PUR**
Klasa palności materiału izolującego wg DIN 4102	**B1**
Materiał zewnętrzny	**Płaszcz z gruboziarnistej blachy aluminiowej**
Klasa palności płaszcza zewnętrznego DIN 4102	**B1**
Grubość izolacji	**65** mm
Przewodność cieplna	**0,026** W/m*K
Maks. temperatura otoczenia	**120** °C
Waga	**13,50** kg

Company name:
Created by:
Phone:

Date: 10/08/2023

Qty.	Description
1	**MAGNA3 80-120 F**

Note! Product picture may differ from actual product

Product No.: 97924320

The Grundfos MAGNA3 circulator pump is the ideal choice for almost any building project – old or new. With its unrivalled energy efficiency, all-encompassing range and built-in communication capabilities, MAGNA3 is ideal for engineers and specifiers looking to create high-performance heating and cooling systems.

The pump is maintenance-free due to the canned-rotor type design. This also means that pump and motor form an integral unit without shaft seal and with only two gaskets for sealing. The bearings are lubricated by the pumped liquid.

MAGNA3 features an intuitive display and allows you to connect wirelessly with the Grundfos GO Remote app, giving you access to advanced reporting and monitoring.

MAGNA3 model E has Bluetooth, which allows you to connect directly to Grundfos Go app on your smart phone without any need for a dongle.

The pump includes fieldbus communication via CIM modules as well as analog and digital inputs and configurable relays.

Control features include AUTOADAPT and FLOWADAPT. FLOWADAPT which reduces the need for throttling valves, thus cutting costs on system components.

MAGNA3 is the superior choice for a wide range of heating and cooling applications, including:

- Mixing loops
  Heating surfaces
  Air conditioning surfaces
  Ground-source heat pump systems
  Smaller chiller applications.

MAGNA3 is a single-phase pump and characterised by having the controller and control display integrated in the control box. The pump also has a built-in differential-pressure and temperature sensor.

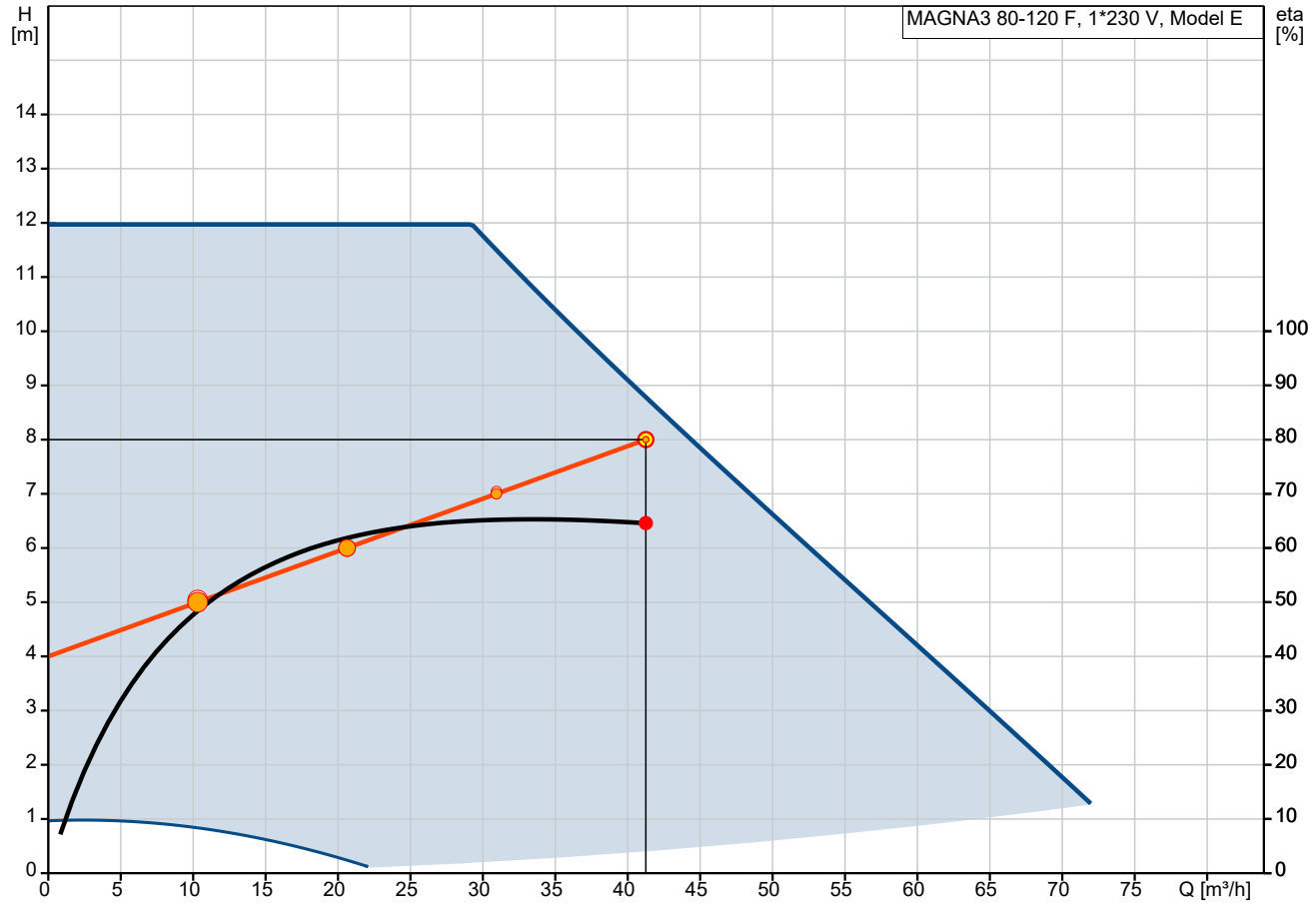
The pump housing is available in both cast-iron and stainless-steel versions. The composite rotor can is carbon-fibre reinforced, the bearing plate and rotor cladding are made of stainless steel and the stator housing is made of aluminium. The power electronics are air-cooled.

MAGNA3 incorporates a 4-pole synchronous, permanent-magnet motor (PM motor). This motor type is characterised by higher efficiency than a conventional asynchronous squirrel-cage motor. The pump speed is controlled by an integrated frequency converter.

Company name:
Created by:
Phone:

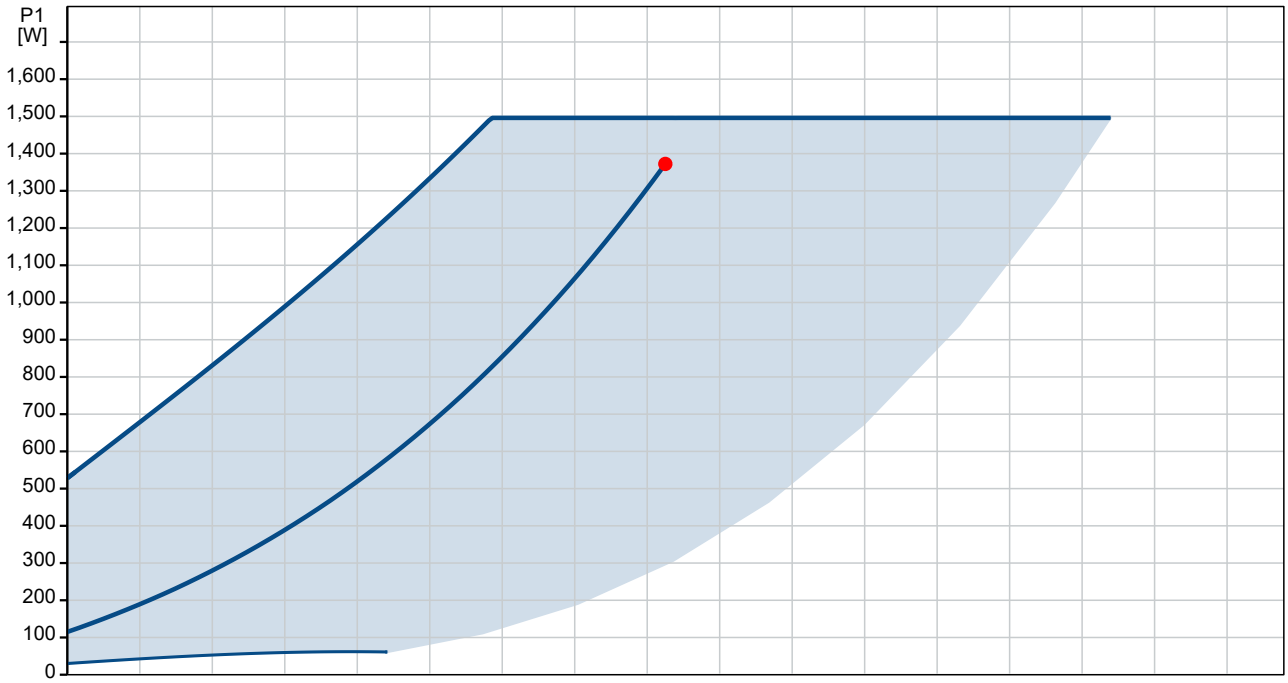
Date: 10/08/2023

97924320 MAGNA3 80-120 F 50 Hz



Q = 41.25 m³/h
n = 90 % / 3314 rpm
Liquid temperature during operation = 55 °C
Eta pump+motor+freq.converter = 64.6 %

H = 8.001 m
Pumped liquid = Woda
Density = 985.7 kg/m³

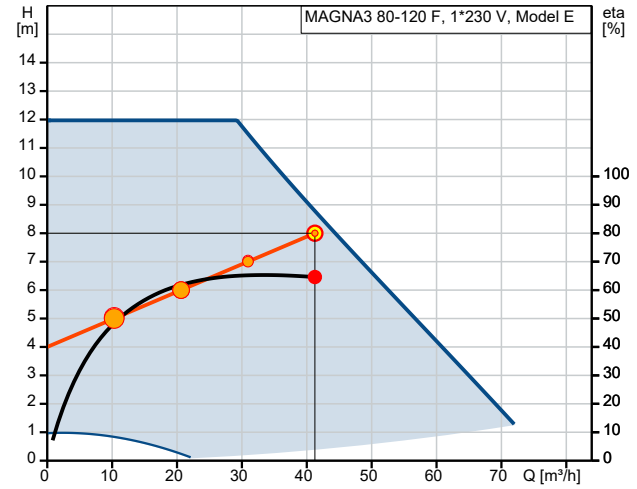


P1 (motor+freq.converter) = 1372 W

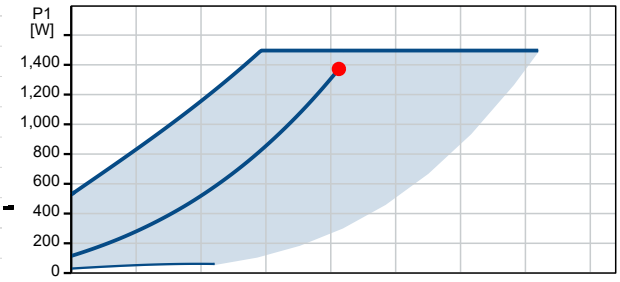
Company name:
Created by:
Phone:

Date: 10/08/2023

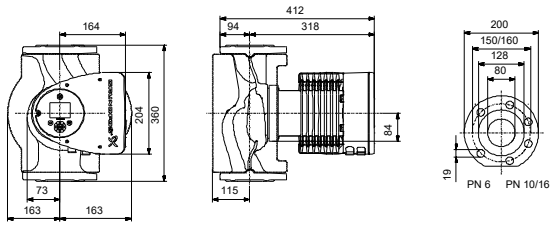
Description	Value
General information:	
Product name:	MAGNA3 80-120 F
Product No:	97924320
EAN number:	5710626493968
Technical:	
Pump speed on which pump data are based:	3314 rpm
Actual calculated flow:	41.25 m³/h
Resulting head of the pump:	8.001 m
Head max:	120 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSERCM,UkrSEPRO
Model:	E
Materials:	
Pump housing:	Cast iron
Pump housing:	EN-GJL-250
Pump housing:	ASTM A48-250B
Impeller:	PES 30%GF
Installation:	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Flange standard:	DIN
Pipe connection:	DN 80
Pressure rating:	PN 10
Port-to-port length:	360 mm
Liquid:	
Pumped liquid:	Woda
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	55 °C
Density:	985.7 kg/m³
Kinematic viscosity:	1 mm2/s
Electrical data:	
Power input - P1:	31 .. 1496 W
Mains frequency:	50 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Maximum current consumption:	0.32 .. 6.65 A
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
Others:	
Energy (EEI):	0.17
Net weight:	29.7 kg
Gross weight:	32.4 kg
Shipping volume:	0.071 m³
Danish VVS No.:	380965812
Swedish RSK No.:	5732521
Finnish LVI No.:	4615168
Norwegian NRF no.:	9042715
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE

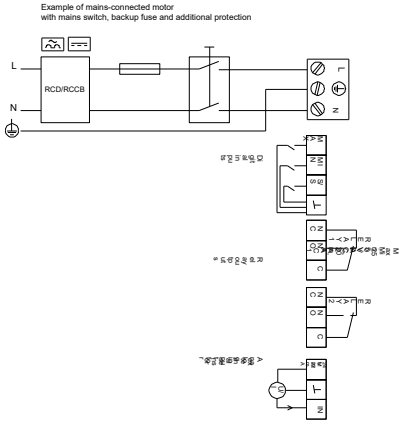


Q = 41.25 m³/h
H = 8.001 m
n = 90 % / 3314 rpm
Pumped liquid = Woda
Density = 985.7 kg/m³
Liquid temperature during operation = 55 °C
Eta pump+motor+freq.converter = 64.6 %



P1 (motor+freq.converter) = 1372 W

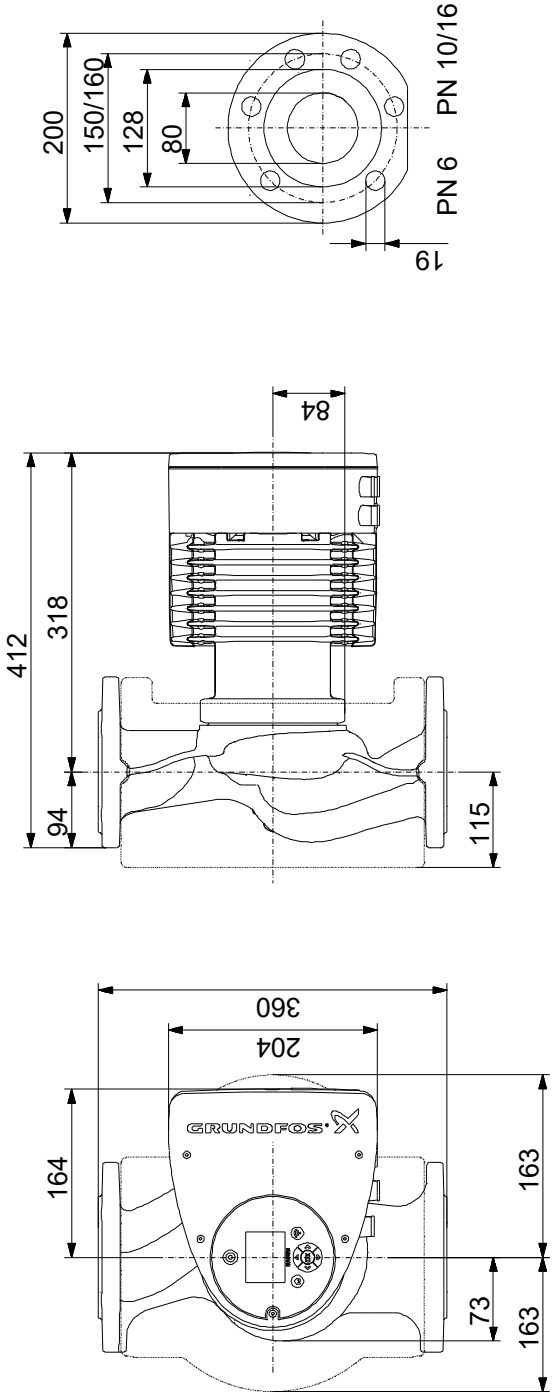




Company name:
Created by:
Phone:

Date: 10/08/2023

97924320 MAGNA3 80-120 F 50 Hz

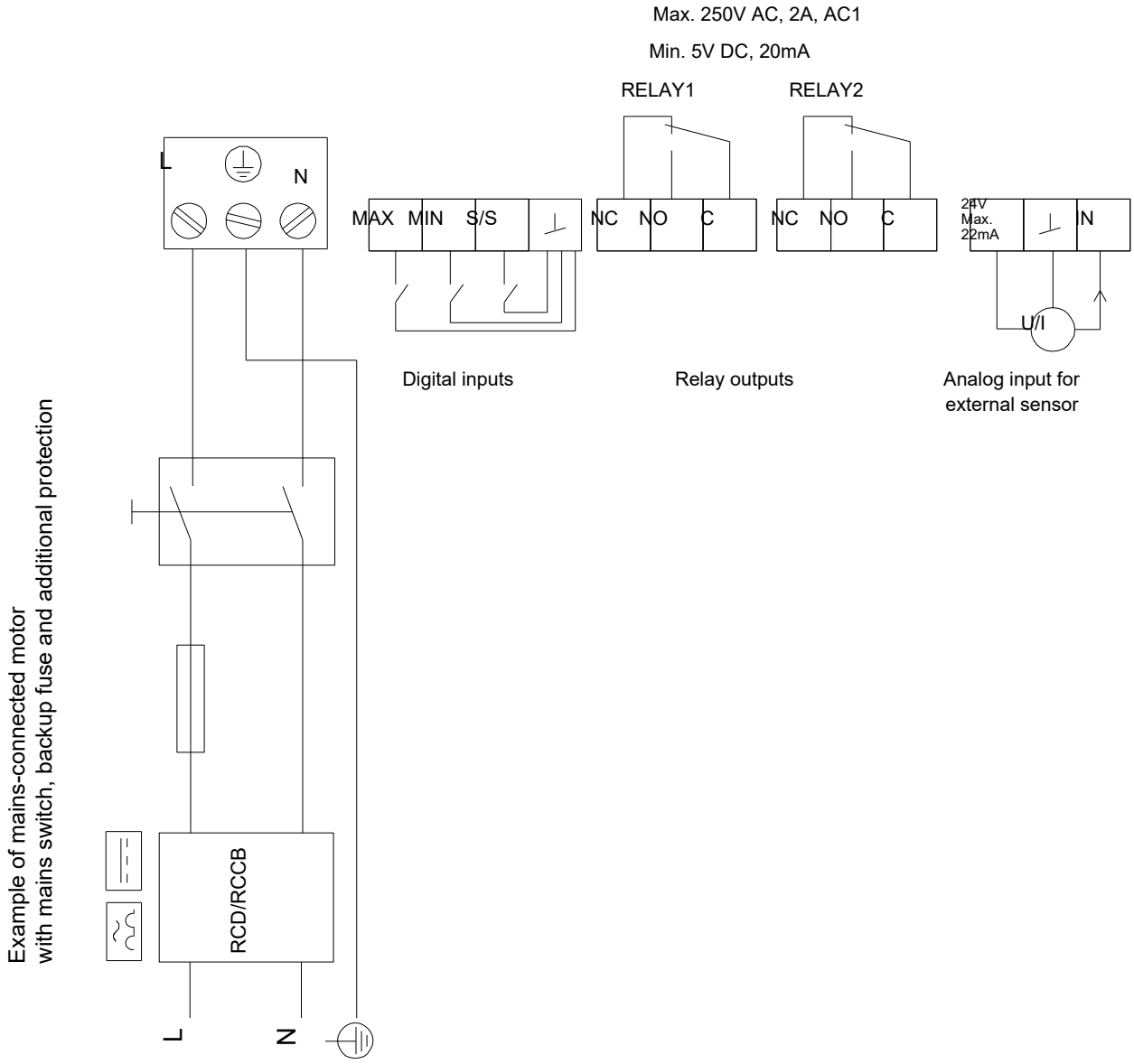


Note! All units are in [mm] unless others are stated.
Disclaimer: This simplified dimensional drawing does not show all details.

Company name:
Created by:
Phone:

Date: 10/08/2023

97924320 MAGNA3 80-120 F 50 Hz



Note! All units are in [mm] unless others are stated.