

**Nagrzewnica elektryczna
kanałowa okrągła HDE**

**Electric round duct
heaters HDE**



Spis treści / Contents

Wersja polska	3-12
English version	13-24
1. Opis techniczny	
1.1 Przeznaczenie	3
1.2 Sposób oznaczania	3
1.3 Przykład oznaczania	3
1.4 Budowa	3
1.5 Zasada działania	4
1.6 Wymiary	4
1.7 Parametry elektryczne	4
2. Odbiór techniczny	4
2.1 Certyfikaty i normy	4
3. Montaż	5
3.1 Ogólne uwagi dotyczące prawidłowego montażu	5
3.2 Miejsce montażu w instalacji wentylacyjnej	5
3.3 Sposób montażu w instalacji wentylacyjnej	6
4. Oznakowanie	7
5. Magazynowanie	8
6. Podłączenie	8
6.1 Sposób podłączenia do instalacji elektrycznej	8
6.2 Sposób doboru przewodów zasilających	8
6.3 Pierwsze uruchomienie	9
7. Sterowanie	9
7.1 Sposoby sterowania	9
8. Schematy elektryczne	9
9. Eksploatacja	9
9.1 Wymagane warunki pracy	9
9.2 Zabronione warunki pracy	10
9.3 Możliwe zagrożenia w przypadku niewłaściwej eksploatacji	10
9.4 Postępowanie w przypadku wystąpienia zagrożeń	10
10. Konserwacja	11
10.1 Podstawowe czynności konserwacyjne	11
11. Zalecenia BHP	11
12. Wykaz spełnionych przepisów oraz norm	11
13. Załączniki	12

1. Opis techniczny

1.1 Przeznaczenie

Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE przeznaczone są do montażu w instalacjach wentylacyjnych, tam gdzie zachodzi konieczność podniesienia temperatury nawiewanego powietrza lub utrzymania jej na stałym poziomie. Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE przeznaczone są do współpracy z wentylatorami kanałowymi. Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE mogą być stosowane do ogrzewania powietrza w sklepach, biurach, domach, warsztatach, garażach, magazynach, halach produkcyjnych pod warunkiem, że spełnione są w tych pomieszczeniach warunki montażu opisane w niniejszej instrukcji obsługi.

1.2 Sposób oznaczania

Sposób oznaczania nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE przedstawiono poniżej:

nagrzewnica elektryczna kanałowa okrągła _____
średnica nagrzewnicy [mm] _____
współczynnik mocy _____

HDE - d - n

gdzie

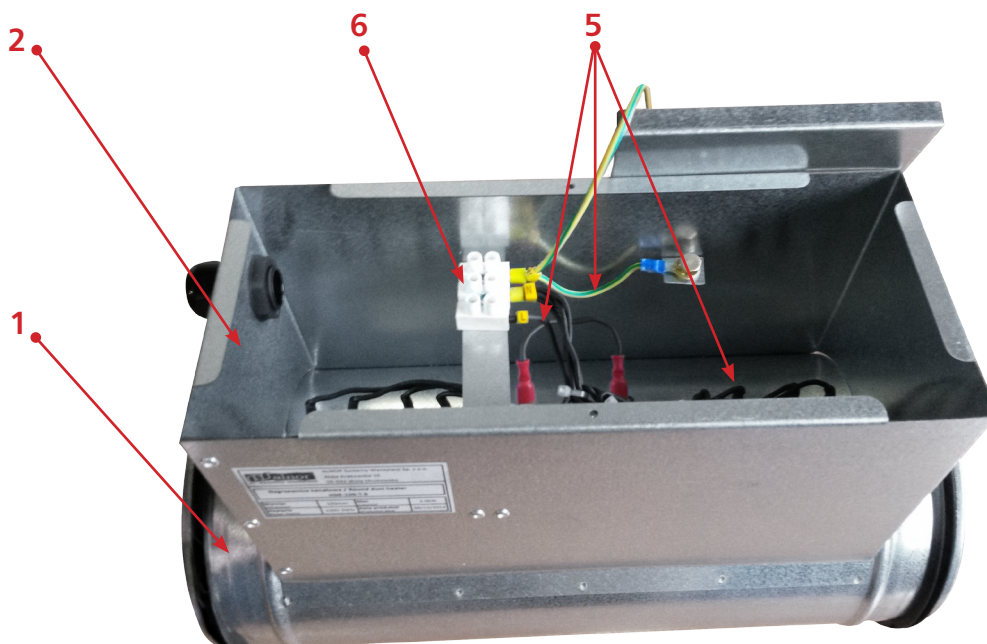
n = moc grzewcza/1000

1.3 Przykład oznaczania

Przykład oznaczania nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej typu HDE o średnicy 160 mm i mocy grzewczej 2000W przedstawiono poniżej: HDE-160-2,0

1.4 Budowa

Widok nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE przedstawiono poniżej na rysunku Rys. 1.



Rys. 1 Widok ogólny nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE

W budowie nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE wyróżnia się następujące podstawowe elementy:

- obudowa (1)
- skrzynka przyłączeniowa (2)
- elementy grzejne (3)
- zabezpieczenia termiczne: automatyczne TA i ręczne TR (4)
- przewody elektryczne (5)
- zaciski elektryczne (6)

Obudowa (1) nagrzewnicy HDE oraz skrzynka przyłączeniowa (2) wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej, elementy grzejne (3) ze stali nierdzewnej. Specjalny - spiralny kształt elementów grzejnych (3) powoduje równomierne ogrzewanie przepływającego powietrza. W zależności od mocy nagrzewnicy HDE liczba elementów grzejnych (3) wynosi od 1 do 4. W skrzynce przyłączeniowej (2) znajdują się przewody elektryczne (5), zaciski przyłączeniowe (6) oraz zabezpieczenia termiczne (4). Wszystkie nagrzewnice typu HDE posiadają dwa zabezpieczenia termiczne: automatyczne TA i ręczne TR (4). Pierwsze z zabezpieczeń stanowi termostat automatyczny TA, drugi termostat ręczny TR. Wszystkie nagrzewnice typu HDE przeznaczone są do zasilania napięciem znamionowym 230V.

1.5 Zasada działania

Po zasileniu nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE jej elementy grzejne nagrzewają się podnosząc temperaturę przepływającego przez nie powietrza do zadanej wartości. Wartość zadanej temperatury jest ustawiana pokrętkiem na termostacie lub regulatorze typu PULSER. Wartość zadanej temperatury jest zależna od prędkości oraz wydajności przepływającego powietrza w przewodzie wentylacyjnym w którym zamontowana jest nagrzewnica elektryczna kanałowa okrągła HDE. Poprawnie dobrana nagrzewnica elektryczna kanałowa okrągła HDE gwarantuje podniesienie temperatury nawiewanego powietrza oraz utrzymanie jej na stałym poziomie równym zadanej temperaturze i nie wyższym niż +40°C. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury powietrza pierwsze z zabezpieczeń stanowi termostat automatyczny TA - włącza się gdy temperatura osiągnie +60°C. Po obniżeniu temperatury do odpowiedniego poziomu nagrzewnica włączy się automatycznie. Drugi termostat - ręczny TR, działa gdy temperatura wzrośnie do +90°C. Po zadziałaniu termostatu ręcznego TR do ponownego uruchomienia nagrzewnicy potrzebny jest ręczny reset.

1.6 Wymiary

Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE produkowane są w kilku standardowych średnicach wentylacyjnych w zakresie od 100 mm do 400 mm. W karcie technicznej, którą można pobrać ze strony internetowej firmy Alnor przedstawiono poglądowy rysunek nagrzewnic elektrycznych kanałowych okrągłych HDE oraz w tabelę z głównymi wymiarami poszczególnych średnic.

1.7 Parametry elektryczne

W karcie technicznej, którą można pobrać ze strony internetowej firmy Alnor przedstawiono parametry elektryczne nagrzewnic elektrycznych kanałowych okrągłych HDE.

2. Odbiór techniczny

2.1 Certyfikaty, normy

Wszystkie nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE spełniają dyrektywę niskonapięciową LVD 2006/95/WE zgodnie z normami zharmonizowanymi: EN 60335-1:2012 oraz EN 60335-2-30:2010.

3. Montaż

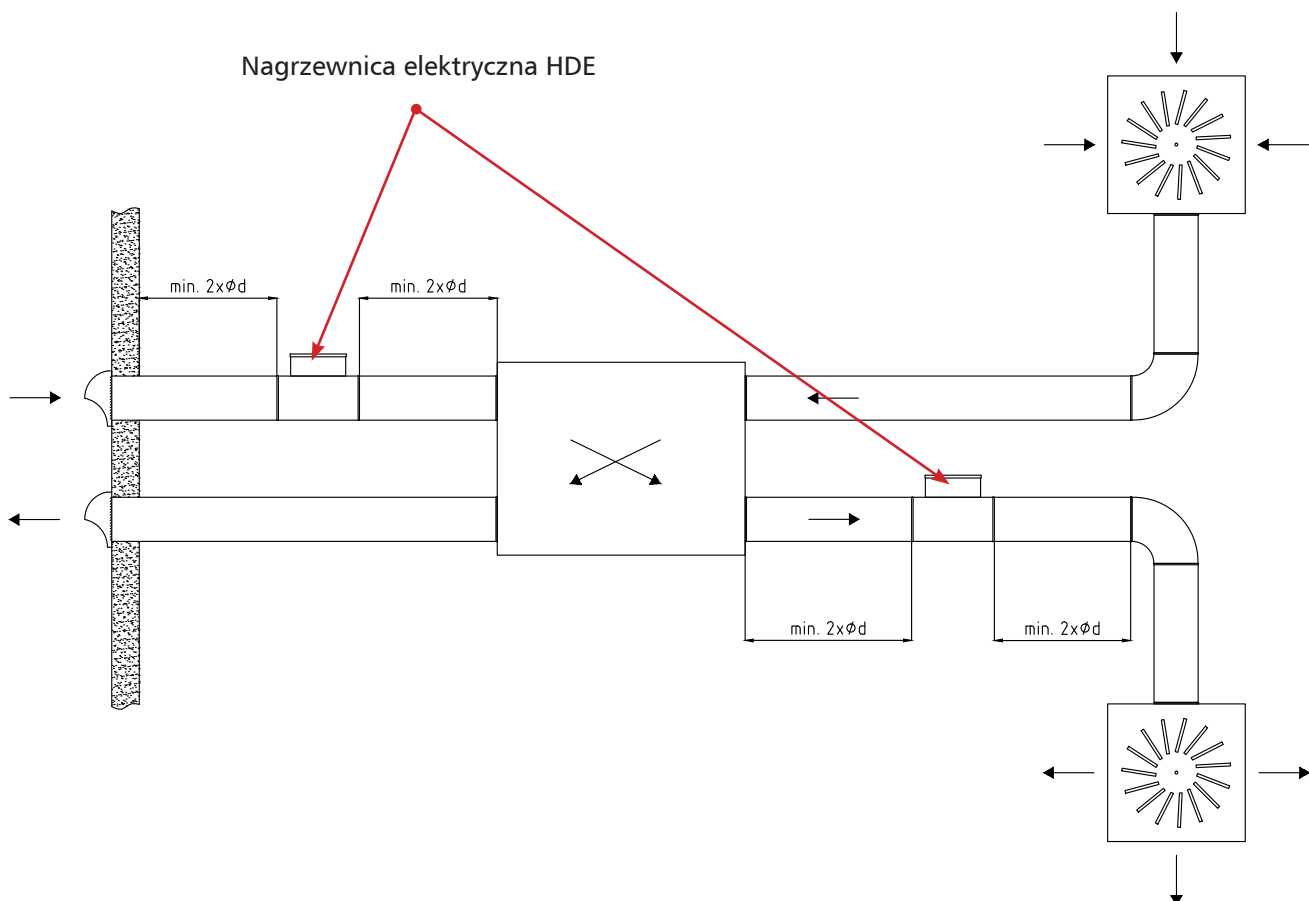
3.1 Ogólne uwagi dotyczące prawidłowego montażu

Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE jest wykonana w sposób pozwalający na bezpośrednie jej połączenie z kanałami wentylacyjnymi. Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE zamontowane z systemem kanałów i kształtek okrągłych Alnor stanowią kompletny system spełniający najwyższe wymagania. Fabrycznie zamontowana uszczelka na nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE gwarantuje odpowiednie ułożenie w kanale wentylacyjnym. Umożliwia to pewne zamocowanie bez ryzyka powstania nieszczelności.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić czy kanały i kształtki oraz nagrzewnica elektryczna kanałowa okrągła HDE nie są uszkodzone. Następnie należy wsunąć nagrzewnicę do przewodu aż do ogranicznika. Delikatne obracanie elementu ułatwi jego wsunięcie. Po wsunięciu elementu należy pamiętać, aby zastosować wkręty samowierzące lub nity. Jeżeli jest potrzeba zastosowania masy lub taśmy uszczelniającej należy pamiętać, że powinny one mieć wytrzymałość temperaturową min. $+250^{\circ}\text{C}$.

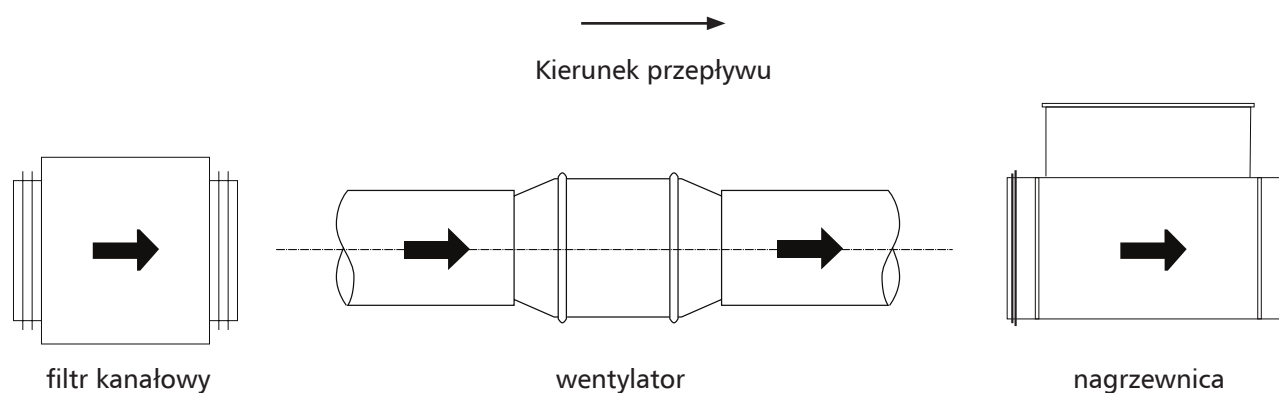
3.2 Miejsce montażu w instalacji wentylacyjnej

Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE mogą pracować jako elementy podgrzewające powietrze bezpośrednio zaciągnięte przez czerpnię lub jako elementy dogrzewające powietrze przed skrzynką rozprężną i nawiewnikiem. Powyżej opisane miejsca montażu przedstawiono na rysunku Rys. 2.



Rys. 2 Przykładowe miejsca montażu nagrzewnic elektrycznych kanałowych okrągłych HDE

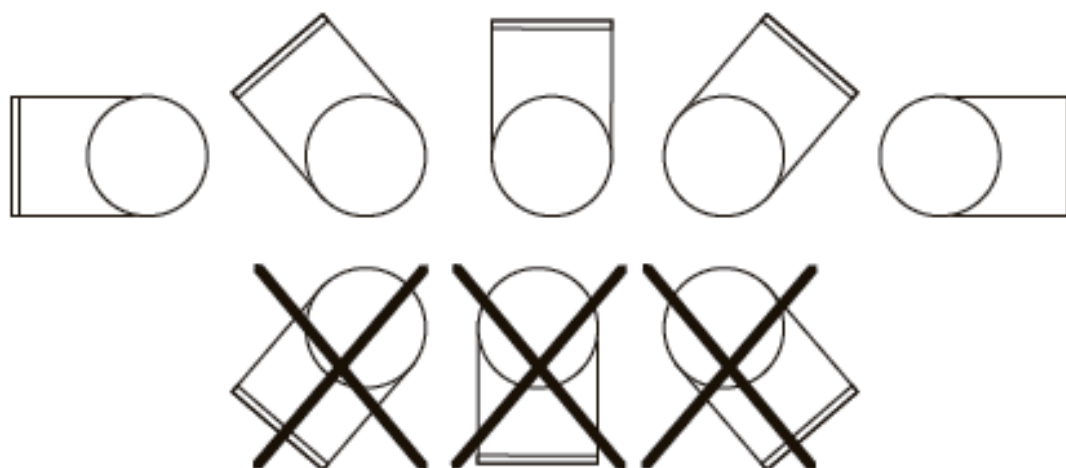
3.3 Sposób montażu w instalacji wentylacyjnej
 Poprawny montaż nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE przedstawiono poniżej na rysunku Rys. 3.



Rys. 3 Schemat umieszczenia nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE w instalacji

Uwagi dotyczące sposobu montażu:

- nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE mogą być montowane w pozycji pionowej oraz poziomej, zaleca się jednak montaż w pozycji poziomej. Kierunek przepływu w nagrzewnicy nie ma znaczenia, ważne jest aby powietrze nawiewane do nagrzewnicy było wcześniej przefiltrowane
- nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE powinny być montowane w taki sposób, aby skrzynka przyłączeniowa nie była skierowana w dół (patrz rysunek Rys. 4).



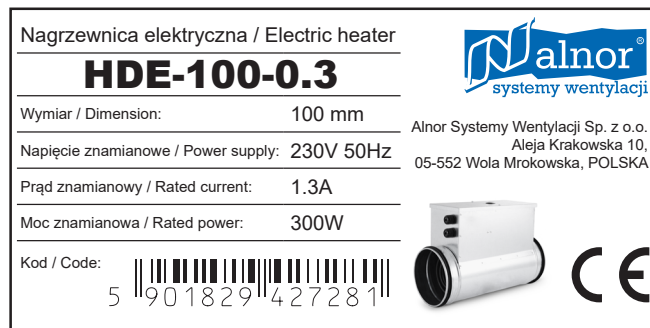
Rys. 4 Dozwolone pozycje montażowe nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE w instalacji ze względu na położenie skrzynki przyłączeniowej.

- nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE powinny być montowane na takiej wysokości, aby skrzynka przyłączeniowa znajdowała się na poziomie 0,6 - 1,9 m nad powierzchnią obsługi (zalecana wysokość 1,7m)
- nagrzewnica powinna być zamontowana tak jak przedstawia to schemat na Rys. 3 (filtr → wentylator → nagrzewnica). Między nagrzewnicą, a innymi elementami instalacji wentylacyjnej zaleca się montowanie kanału o długości przynajmniej 1m

- zastosowanie filtra kanałowego zapobiega dostawaniu się zanieczyszczeń do nagrzewnicy, które mogłyby osadzać się na spiralach grzejnych, pogarszając wymianę ciepła, co mogłoby spowodować ich nadmierne nagrzewanie się
- nagrzewnica powinna być zamontowana w taki sposób, aby przycisk RESET był łatwo dostępny
- sposób montażu nagrzewnicy powinien uniemożliwiać bezpośrednie dotknięcie elementów grzejnych
- montaż nagrzewnicy w sposób inny niż w instrukcji, praca urządzenia poza instalacją bądź próby samodzielnego naprawiania nagrzewnicy powodują utratę gwarancji.

4. Oznakowanie

Każda nagrzewnica elektryczna kanałowa okrągła typu HDE posiada tabliczkę znamionową. Widok przykładowej tabliczki znamionowej przedstawiono poniżej na rysunku Rys. 5.



Rys. 5 Przykładowa tabliczka znamionowa nagrzewnic elektrycznych kanałowych okrągłych HDE

Każda nagrzewnica elektryczna kanałowa okrągła typu HDE posiada oznakowanie zewnętrzne w postaci naklejek samoprzylepnych umieszczonych na obudowie i skrzynce przyłączeniowej nagrzewnicy HDE. Oznakowanie stanowią naklejki informacyjne, ostrzegawcze i nakazu. Poniżej na rysunku Rys. 6 przedstawiono oznakowanie ostrzegawcze umieszczane na nagrzewnicach elektrycznych kanałowych okrągłych typu HDE.



Rys. 6 Znaki ostrzegawcze

Poniżej na rysunku Rys. 7 i 8 przedstawiono oznakowanie informacyjne umieszczane na nagrzewnicach elektrycznych kanałowych okrągłych typu HDE.

RESET

Rys. 7 Znak informacyjny „Reset”



Rys. 8 Znak informacyjny o kierunku przepływu powietrza

5. Magazynowanie

Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE należy magazynować w oryginalnym kartonie w miejscu suchym i zamkniętym. Należy zapobiec przedostawaniu się wilgoci i kurzu. Wilgotność względna w miejscu składowania nie może przekroczyć 60%.

6. Podłączenie

6.1 Sposób podłączenia do instalacji elektrycznej

Uwagi dotyczące podłączenia:

- podczas montażu nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE należy stosować się do obowiązujących norm dotyczących wykonywania instalacji elektrycznych
- podłączenie elektryczne powinno zostać wykonane przez wykwalifikowany personel, wg schematu podłączenia
- podłączenie urządzenia powinno być wykonane w taki sposób, aby zasilanie od nagrzewnicy zostało odłączone w momencie wyłączenia wentylatora lub braku przepływu powietrza przez nagrzewnicę
- instalacja elektryczna zasilająca nagrzewnice kanałowe okrągłe HDE, powinna być wyposażona w wyłącznik przepięciowy kategorii III, który zapewni rozwarcie wszystkich biegunów z odstępem między zestykami wynoszącym min. 3 mm. Przy doborze wyłącznika należy wziąć pod uwagę znamionowy pobór prądu
- przekrój przewodów zasilających powinien być odpowiednio dobrany do mocy nagrzewnicy, a ich doprowadzenie powinno zostać wykonane przez dławik. Przewody nie mogą dotykać metalowej obudowy nagrzewnicy
- instalacja elektryczna do której mają być podłączone nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE, ich skrzynki przyłączeniowe oraz obwody sterowania musi posiadać obwód ochronny
- pokrywa skrzynki przyłączeniowej jest połączona z obudową nagrzewnicy przewodem ochronnym, w celu zachowania ciągłości obwodu ochronnego PE. Tego przewodu nie wolno usuwać
- w celu zachowania klasy szczelności IP podanej w karcie katalogowej należy pewnie przykręcić dławik uszczelniając tym samym miejsce w którym przewody wychodzą ze skrzynki przyłączeniowej. Należy również dokręcić pokrywę skrzynki przyłączeniowej dwoma wkrętami
- montaż nagrzewnicy w sposób inny niż w instrukcji, praca urządzenia poza instalacją bądź próby samodzielnego naprawiania nagrzewnicy powodują utratę gwarancji.

6.2 Sposób doboru przewodów zasilających

typ				Przekrój przewodu zasilającego [mm ²]
HDE-100-0,3	HDE-100-0,6	HDE-100-0,9	HDE-100-1,2	1.5
HDE-125-0,6	HDE-125-0,9	HDE-125-1,2	HDE-125-1,5	
HDE-150-0,5	HDE-150-1,0	HDE-150-1,5	HDE-150-2,0	
HDE-160-0,5	HDE-160-1,0	HDE-160-1,5	HDE-160-2,0	
HDE-200-0,5	HDE-200-1,0	HDE-200-1,5	HDE-200-2,0	
HDE-250-0,5	HDE-250-1,0	HDE-250-1,5	HDE-250-2,0	
HDE-315-0,5	HDE-315-1,0	HDE-315-1,5	HDE-315-2,0	
HDE-400-0,5	HDE-400-1,0	HDE-400-1,5	HDE-400-2,0	

Tab. 1 Dobór przewodów zasilających dla nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE

6.3 Pierwsze uruchomienie

Przed przystąpieniem do pierwszego uruchomienia należy sprawdzić zgodność połączeń elektrycznych ze schematami elektrycznymi. Pierwsze uruchomienie powinna wykonać osoba do tego uprawniona, która posiada zarówno wiedzę teoretyczną jak i praktyczną w zakresie instalacji wentylacyjnych oraz instalacji elektrycznych.

7. Sterowanie

7.1 Sposoby sterowania

Nagrzewnica elektryczna kanałowa okrągła HDE przystosowana jest do pracy ciągłej w instalacjach wentylacyjnych. Najprostszym sposobem sterowania jest podłączenie jej bezpośrednio do sieci elektrycznej. Nagrzewnica elektryczna kanałowa okrągła HDE może również współpracować np. z zewnętrznym nastawnikiem temperatury typu termostat. W tym przypadku sterowanie nagrzewnicą jest realizowane na podstawie nastawy temperatury zadanej przez użytkownika oraz wewnętrznego czujnika temperatury wbudowanego w termostacie. Termostat jest łączony szeregowo między źródło zasilania a nagrzewnię elektryczną. Termostat posiada sprężystą membranę wypełnioną gazem, który pod wpływem zmiany temperatury zmienia swoją objętość. Zmiana objętości gazu powoduje ruch membrany, która włącza lub wyłącza termostat.

Nagrzewnica elektryczna kanałowa okrągła HDE może również współpracować z zewnętrznym regulatorem temperatury typu PULSER. W tym przypadku sterowanie nagrzewnicą jest realizowane na podstawie nastawy temperatury zadanej przez użytkownika oraz wewnętrznego czujnika temperatury wbudowanego w PULSER. Regulator PULSER ma wbudowany mikroprocesorowy regulator typu P i PI. Przy powolnych zmianach temperatury regulator PULSER będzie pracował w trybie P natomiast przy dynamicznych zmianach temperatury w trybie PI. Temperatura powietrza w pomieszczeniu jest kontrolowana poprzez poddawanie pulsacji zał./wył. całej oddawanej mocy. Prąd jest włączany przez tyrystor. Czas cyklu jest ustalony na 60s. Przykładowo czas załączenia 30s i czas wyłączenia 30s daje 50% oddawanej mocy.

W obu przypadkach sterowania sposób podłączenia jest zgodny ze schematem elektrycznym danego zewnętrznego nastawnika lub regulatora.

Schemat podłączenia nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE z dedykowanym termostatem oraz PULSEREM przedstawiono na końcu instrukcji w rozdziale „Załączniki”.

8. Schematy elektryczne

Wszystkie schematy elektryczne nagrzewnic elektrycznych oraz sposoby ich podłączeń przedstawiono na końcu instrukcji w rozdziale „Załączniki”.

9. Eksploatacja

9.1 Wymagane warunki pracy

Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE należy tak montować, aby mogły pracować w następujących warunkach:

- minimalna prędkość przepływu powietrza przez nagrzewnicę musi wynosić 1,5 m/s
- temperatura powietrza opuszczającego nagrzewnicę nie powinna przekraczać +40°C
- temperatura otoczenia w której pracuje nagrzewnica powinna wynosić od -20°C do +60°C
- obudowa nagrzewnicy powinna być umieszczona w bezpiecznej odległości od materiałów łatwopalnych
- powietrze dostarczane do nagrzewnicy powinno być przefiltrowane za pomocą filtra
- nagrzewnice przystosowane są do prac w pomieszczeniach suchych oraz muszą być zabezpieczone przed wodą kapiącą z góry
- praca nagrzewnicy w warunkach innych niż zalecane powodują utratę gwarancji.

9.2 Zabronione warunki pracy

Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE nie mogą pracować w następujących warunkach:

- w pomieszczeniach gdzie może pojawiać się przepływ gazów wybuchowych lub mieszanin gazów z pyłami łatwopalnymi
- nagrzewnica nie może być montowana i użytkowana w pobliżu elementów łatwopalnych
- w instalacjach wentylacyjnych w których może być transportowane powietrze z domieszkami substancji chemicznych powodujących korozję lub uszkodzenie elementów z tworzyw sztucznych.

9.3 Możliwe zagrożenia w przypadku niewłaściwej eksploatacji

W przypadku niewłaściwej eksploatacji nagrzewnic elektrycznych kanałowych okrągłych HDE może dojść do następujących zagrożeń:

- poparzenia na skutek przegrzania się elementów grzejnych
- poparzenia na skutek nagrzania się obudowy nagrzewnicy
- poparzenia na skutek wystąpienia pożaru np. w wyniku zwarcia elektrycznego lub w wyniku samozapłonu kurzu nagromadzonego na elementach grzejnych
- porażenie prądem elektrycznym na nie zadziałania uziemienia
- porażenie prądem elektrycznym na skutek zwarcia elektrycznego.

Poniżej w tabeli Tab. 2 przedstawiono główne przyczyny zagrożeń powstających w wyniku niewłaściwej eksploatacji:

Zagrożenie	Przyczyna	Postępowanie
poparzenie na skutek przegrzania się elementów grzejnych	spadek prędkości przepływu powietrza poniżej wartości 1.5m/s	wymiana uszkodzonego wentylatora, wymiana zabrudzonego filtra, odłączenie nagrzewnicy od instalacji elektrycznej
poparzenie na skutek nagrzania się obudowy nagrzewnicy	spadek prędkości przepływu powietrza poniżej wartości 1.5m/s, zbyt wysoka temperatura powietrza otoczenia	wymiana uszkodzonego wentylatora, wymiana zabrudzonego filtra, odłączenie nagrzewnicy od instalacji elektrycznej, zmniejszenie temperatury powietrza otoczenia
poparzenie na skutek wystąpienia pożaru nagrzewnicy	zwarcie elektryczne	odłączenie nagrzewnicy od instalacji elektrycznej
porażenie prądem elektrycznym	zwarcie elektryczne	sprawdzenie połączeń elektrycznych, sprawdzenie uziemienia

Tab. 2 Identyfikacja zagrożeń, ich przyczyny oraz postępowanie w wyniku niewłaściwej eksploatacji dla nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE.

9.4 Postępowanie w przypadku wystąpienia zagrożeń

W przypadku wystąpienia zagrożeń należy postępować w następujący sposób:

- w pierwszej kolejności należy wyłączyć nagrzewnicę od zasilania tak aby była widoczna przerwa w obwodzie zasilania i dokonać oględzin nagrzewnicy
- w przypadku zadziałania zabezpieczenia termicznego automatycznego TA +60°C, po ostygnięciu nagrzewnicy nastąpi jej samoczynne ponowne załączenie
- w przypadku zadziałania zabezpieczenia termicznego ręcznego TR +90°C, po ostygnięciu nagrzewnicy należy ją ręcznie załączyć
- w przypadku pożaru nagrzewnicy do gaszenia należy używać gaśnicy proszkowej.

Poniżej w tabeli Tab. 3 podsumowano jakie mogą wystąpić zagrożenia, jakie są ich przyczyny oraz jaki jest sposób postępowania.:

Zagrożenie	Przyczyna	Postępowanie
przegrzanie się elementów grzejnych	spadek prędkości przepływu powietrza poniżej wartości 1.5m/s	wymiana uszkodzonego wentylatora, wymiana zabrudzonego filtra
spadek mocy cieplnej elementów grzejnych	zabrudzone powietrze przepływające przez elementy grzejne	oczyszczenie elementów grzejnych, sprawdzenie szczelności połączeń między filtrem a nagrzewnicą
porażenie prądem	zwarcie elektryczne	sprawdzenie połączeń elektrycznych, sprawdzenie uziemienia
poparzenie	przegrzanie się elementów grzejnych, nagrzanie się obudowy	odłączenie nagrzewnicy od instalacji elektrycznej
wybuch	przepływ gazów wybuchowych przez elementy grzejne	odcięcie przepływu gazów

Tab. 3 Identyfikacja zagrożeń, ich przyczyny oraz postępowanie dla nagrzewnicy elektrycznej kanałowej okrągłej HDE.

10. Konserwacja

10.1 Podstawowe czynności konserwacyjne

Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE podlegają okresowym przeglądom i konserwacjom. Należy sprawdzać stan połączeń elektrycznych w skrzynce przyłączeniowej. Przetarte, poluzowane, przeegrzane przewody elektryczne powinny być niezwłocznie wymienione przez uprawniony personel. Należy kontrolować stan zabrudzenia nagrzewnicy i w miarę możliwości przeciwdziałać przedostawaniu się zanieczyszczeń do nagrzewnicy, ponieważ mogą one się osadzać na elementach grzejnych co może doprowadzić do zapalenia się osadu. Bardzo ważnym elementem w instalacji jest filtr powietrza. Zanieczyszczenie filtra obniża prędkość przepływu powietrza. Aby prędkość przepływu nie spadła poniżej minimalnej wartości 1.5m/s należy kontrolować stopień zanieczyszczenia filtra. Naprawę ewentualnych usterek powinien dokonywać producent lub odpowiednio wykwalifikowany personel po uprzednich konsultacjach z producentem.

11. Zalecenia BHP

Nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE nie stanowią zagrożenia dla osób je użytkujących pod warunkiem zachowania podstawowych zasad bezpieczeństwa pracy. Należy niezwłocznie przestrzegać zaleceń dotyczących montażu, eksploatacji i konserwacji przedstawionych w niniejszej instrukcji.

Do głównych wymagań BHP należy zaliczyć:

- szkolenia dla personelu w zakresie wymaganych kwalifikacji
- kontrola instalacji elektrycznej
- zabezpieczenie przed uruchamianiem nagrzewnicy przez osoby niepowołane.

12. Wykaz spełnionych przepisów oraz norm

Wszystkie nagrzewnice elektryczne kanałowe okrągłe HDE spełniają dyrektywę niskonapięciową LVD 2006/95/WE zgodnie z normami zharmonizowanymi:

PN-EN 60335-1:2012+A11:2014 - „Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkownika. Część 1: Wymagania ogólne.”

PN-EN 60335-2-30:2010+A11:2012 - „Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkownika. Część 2-30: Wymagania szczegółowe dotyczące ogrzewaczy pomieszczeń.”
Część 2-30: Wymagania szczegółowe dotyczące ogrzewaczy pomieszczeń.”

13. Załączniki

Poniżej przedstawiono schematy elektryczne dotyczące nagrzewnic elektrycznych kanałowych okrągłych HDE.

SE-001: Schemat elektryczny ogólny nagrzewnicy HDE

SE-006: Schemat elektryczny podłączenia nagrzewnicy HDE z regulatorem typu PULSER

SE-007: Schemat elektryczny nagrzewnicy HDE z dwoma elementami grzejnymi i mocy 3kW

SE-008: Schemat elektryczny nagrzewnicy HDE z dwoma elementami grzejnymi i mocy 3kW
- sposób podłączenia zabezpieczenia

SE-009: Schemat elektryczny nagrzewnicy HDE z trzema elementami grzejnymi i mocy 4.5kW oraz 9.0kW

SE-010: Schemat elektryczny nagrzewnicy HDE z trzema elementami grzejnymi i mocy 4.5kW oraz 9.0kW
- sposób podłączenia zabezpieczenia

SE-011: Schemat elektryczny nagrzewnicy HDE z sześcioma elementami grzejnymi i mocy 9.0kW oraz 18.0kW

SE-012: Schemat elektryczny nagrzewnicy HDE z sześcioma elementami grzejnymi i mocy 9.0kW oraz 18.0kW
- sposób podłączenia zabezpieczenia

SE-013: Schemat elektryczny podłączenia nagrzewnicy HDE z regulatorem TTC2000

HDE

1. Technical description	14
1.1 Purpose	14
1.2 Markings	14
1.3 Example markings	14
1.4 Construction	14
1.5 Operating principle	15
1.6 Dimensions	15
1.7 Electrical parameters	15
2. Technical acceptance	15
2.1 Certificates and standards	15
3. Installation	16
3.1 General remarks regarding proper installation	16
3.2 Place of installation in the ventilation system	16
3.3 Method of installation in the ventilation system	17
4. Markings	18
5. Storage	19
6. Connection	19
6.1 Connecting to electrical installation	19
6.2 Selecting power cables	19
6.3 First run	19
7. Control	20
7.1 Control methods	20
8. Electrical diagrams	20
9. Operation	20
9.1 Required working conditions	20
9.2 Forbidden working conditions	20
9.3 Possible hazards during improper operation	20
9.4 Handling in case of hazard	21
10. Maintenance	22
10.1 Basic maintenance	22
11. OHS recommendations	22
12. List of standards and norms met	22
13. Appendices	22-31

HDE

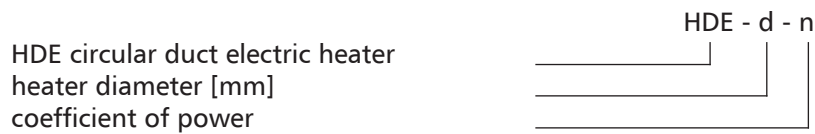
1. Technical description

1.1 Purpose

HDE circular duct electric heaters are intended for installation in ventilation systems where it is necessary to raise the temperature of supply air or to maintain it at a constant level. HDE circular duct electric heaters are designed to be compatible with in line duct fans. HDE circular duct electric heaters may be used to heat the air in shops, offices, houses, workshops, garages, warehouses or production halls, provided that the mentioned rooms meet the installation requirements specified in this user manual.

1.2 Markings

The method of marking the HDE circular duct electric heaters is shown below:



where

n = heating power/1000

1.3 Example markings

Example markings on the HDE circular duct electric heaters with 160 mm diameter and 2000W heating power are shown below:

HDE-160-2,0

1.4 Construction

View of HDE circular duct electric heaters is shown in Figure 1 below.

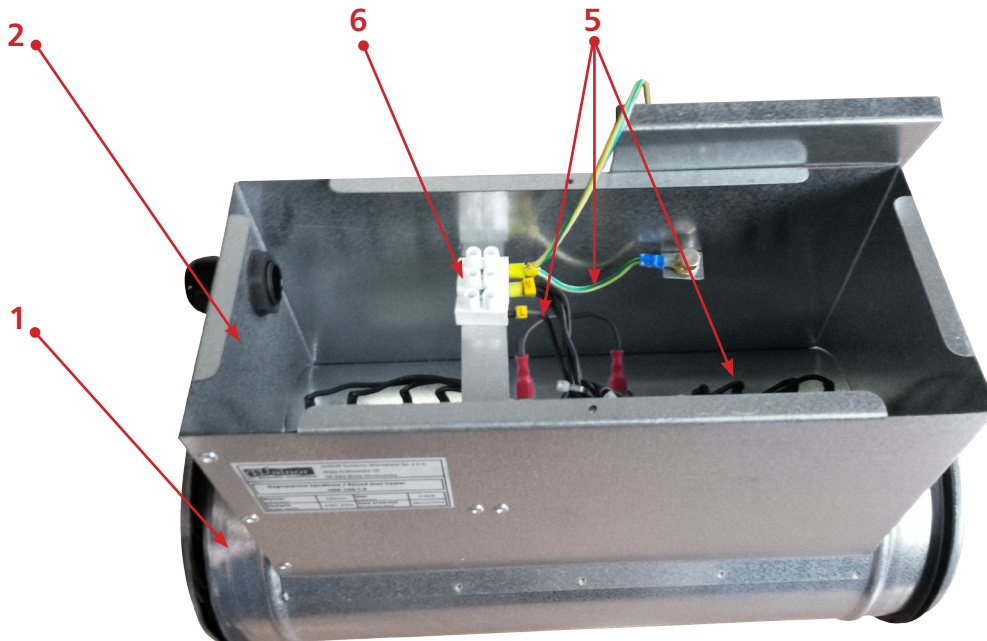


Fig. 1. General view of HDE circular duct electric heaters

The HDE and HDE-CO circular duct electric heaters are made up of the following basic elements:

- housing (1)
- connection box (2)
- heating elements (3)
- thermal protection: automatic AT and manual MT (4)
- electric wires (5)
- electric terminals (6)

The casing (1) of the HDE heater and connections box (2) are made of galvanized steel sheet, heating components (3) are made of stainless steel. The special, spiral-like shape of the heating elements (3) allows for uniform heating of passing air. Depending on the HDE heater power, the number of heating components (3) is 1 to 4. In the connection box (2) there are electric wires (5), electric terminals (6) and thermal protections (4). All HDE heaters are fitted with two thermal protections: automatic AT and manual MT (4). The first is an automatic thermostat AT; the other is a manual thermostat MT. All HDE type heaters are dedicated for operation with 230V rated power.

1.5 Operating principle

After supplying power to the HDE circular duct electric heater, its heating components increase the temperature of the air flow to the set value. The temperature setting is adjusted by a thermostat dial or by a PULSER type regulator. The set temperature value is dependent on the speed and efficiency of air flow in the ventilation duct in which HDE circular duct electric heaters are mounted. A correctly selected HDE circular duct electric heaters guarantee increasing the supply air temperature or maintaining it at a set, constant level, up to a maximum permissible value of +40°C. In the case of exceedance of the permissible air temperature level, the first protection is an automatic thermostat TA - it switches on when the temperature reaches the level of +60°C. After lowering the temperature to an appropriate level, the heater switches on automatically. The second, manual TR thermostat operates when the temperature rises to 90°C. Upon activation of the manual thermostat MT, manual device reset is required to restart it.

1.6 Dimensions

HDE circular duct electric heaters are available in several standard diameters in the range between 100 mm and 400 mm. The data sheet, available at Alnor website, includes a general arrangement drawing of HDE circular duct electric heaters and a table with the main dimensions of different diameters.

1.7 Electrical parameters

The data sheet, available at Alnor website, includes the electrical parameters of HDE circular duct electric heaters.

2. Technical acceptance

2.1 Certificates and standards

All HDE circular duct electric heaters are compliant with the low voltage directive **LVD 2006/95/WE** as per the harmonized standards: **EN 60335-1:2012** and **EN 60335-2-30:2010**.

3. Installation

3.1 General remarks regarding proper installation

HDE circular duct electric heaters are made in a way that allows them to be directly connected to ventilation ducts. HDE circular duct electric heaters installed with a system of ducts and circular fittings by Alnor constitute a complete system that meets the highest requirements. The factory-mounted gasket on the HDE circular duct electric heater ensures proper positioning in the duct. This allows for proper installation without the risk of leakage.

Before installation, check if the ducts, fittings and the HDE circular duct electric heater are not damaged. Next, insert the heater into the duct up to the limiter. Gently rotate the device for easy insertion. After inserting the device, remember to fasten it with lap screws or rivets. If it is required to apply insulating mass or tape, bear in mind that they require min. thermal of +250°C.

3.2 Place of installation in the ventilation system

HDE circular duct electric heaters may operate as air heaters directly supplied by the intake, or as additional heating for air upstream from the plenum box and intake ventilator. The above-mentioned places of installation are shown in Figure 2.

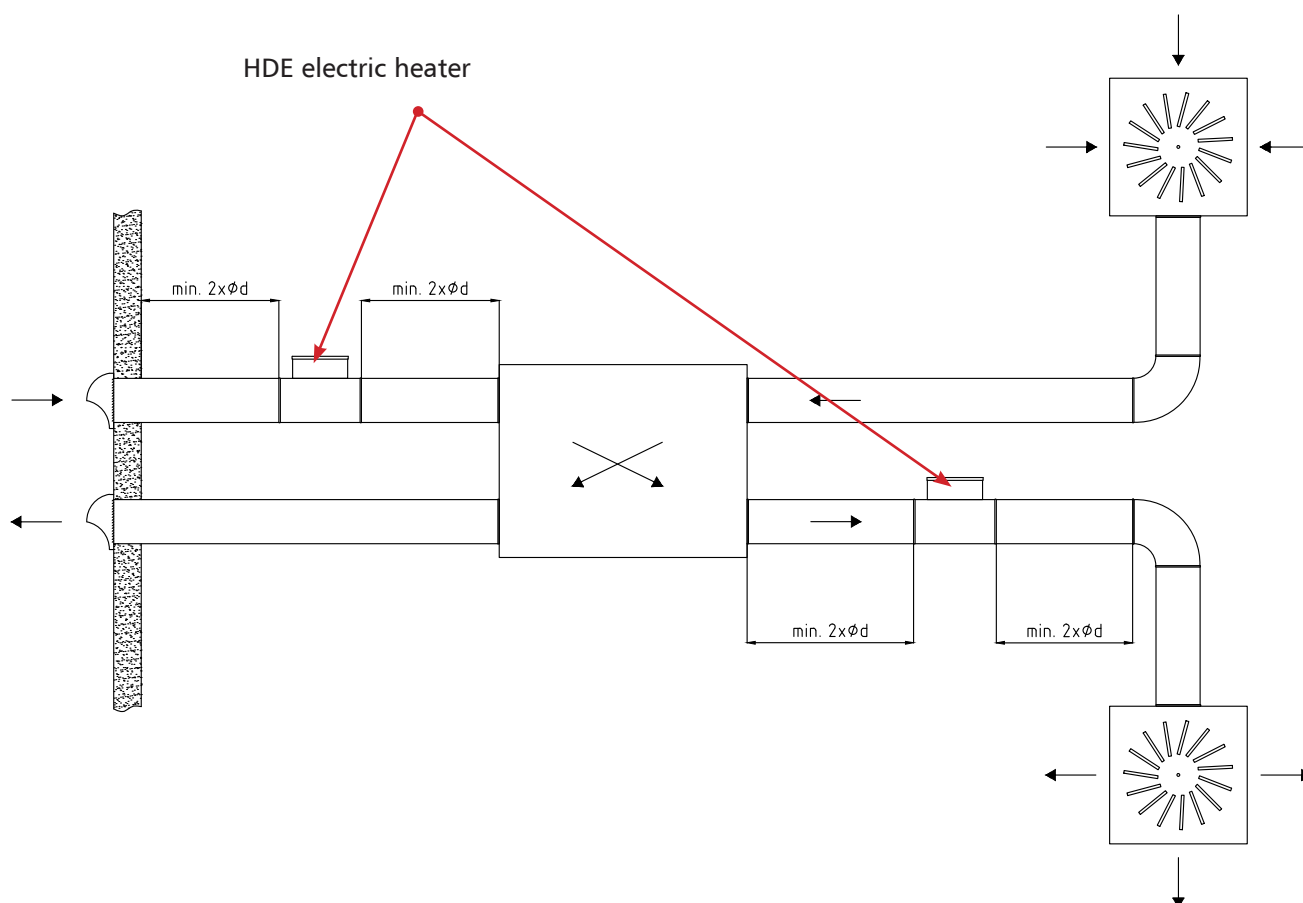


Fig. 2 Example places of installation of HDE circular duct electric heaters

HDE

3.3 Method of installation in the ventilation system

Proper installation of HDE circular duct electric heaters is shown in Figure 3 below.

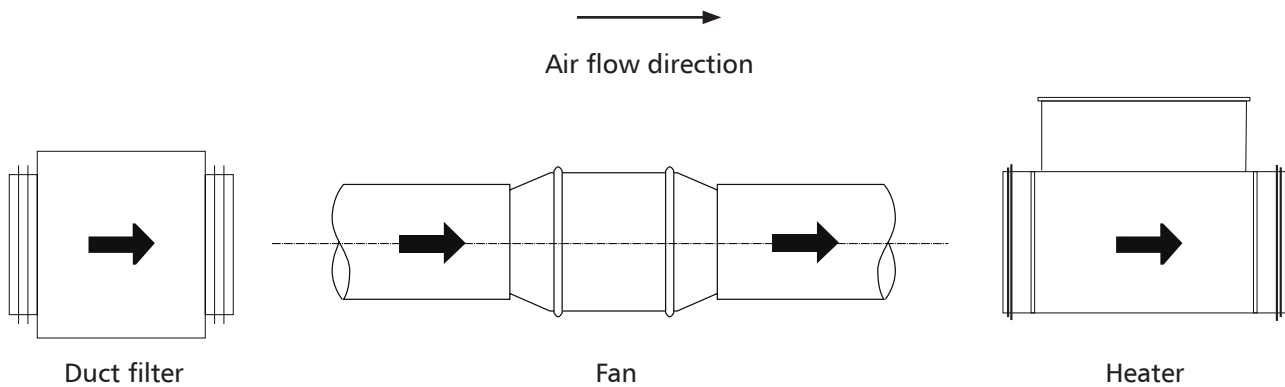


Fig. 3 The diagram of placing the HDE circular duct electric heaters in an installation.

Guidelines for installation:

- HDE circular duct electric heaters may be installed vertically or horizontally; however, it's recommended to install them horizontally. The air flow direction in the heater does not matter, it is important that the supplied air was filtered upstream
- HDE circular duct electric heaters should be installed in such a way that the connection box is not positioned downwards (see Fig. 4).

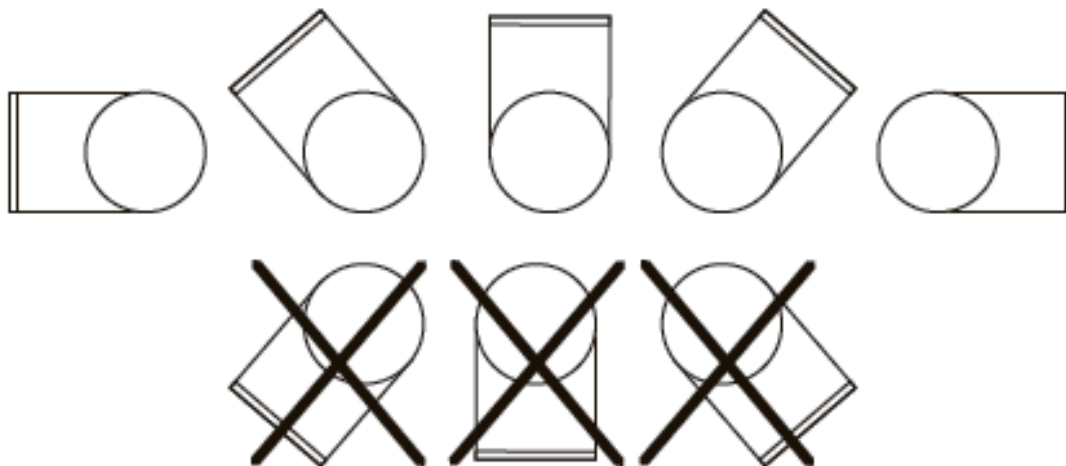


Fig. 4 Allowed installation positions of the HDE circular duct electric heaters in the installation, relative to the position of the connection box.

- HDE circular duct electric heaters should be installed as such a height so that the connection box is located 0.6 - .9 m above service level (recommended height 1.7 m)
- the heater should be installed as indicated on the diagram on Illus. 3 (filter → fan → heater). It is recommended to install a duct of at least 1 m between the heater and other components of the ventilation system
- installing a duct filter prevent contaminants permeating into the heater which might cause deposits on

HDE

- the heating coil and reduce heat exchange capacity which could lead to overheating
- the heater should be installed so that the RESET button is easily available
- the heater should be installed to prevent direct touching of the heating components
- installing the heater in a different way than indicated in the manual, operating the device outside the installation or own attempts to repair the heater result in loss of warranty.

4. Markings

Each HDE circular duct electric heater is fitted with a nameplate. Fig. 5 shows an example view of the nameplate.

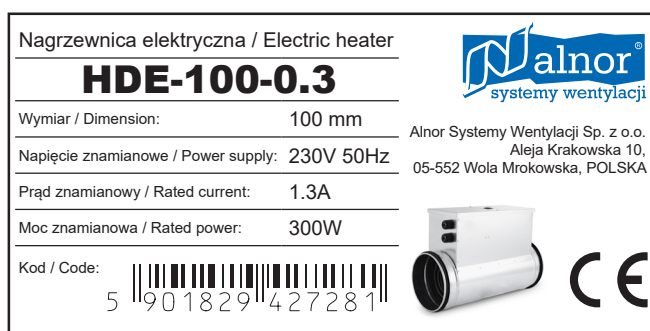


Fig. 5 Example HDE circular duct electric heater nameplate

Each HDE type circular duct electric heater has external marking in form of self-adhesive stickers placed on the casing and connection box. Marking is formed by information, warning and instruction stickers. Fig. 6 below presents warning markings placed on HDE type circular duct electric heaters.



Fig. 6 Warning signs

Fig. 7 and Fig. 8 below present markings placed on HDE type circular duct electric heaters.

RESET

Fig. 7 "Reset" information sign



Fig. 8 Air flow direction indication

5. Storage

HDE circular duct electric heaters should be stored indoors and in a dry location in the original cardboard box packaging. Prevent the permeation of moisture and dust. Relative humidity at the storage location must not exceed 60%.

6. Connection

6.1 Connecting to electrical installation

Guidelines for connecting:

- during installation of the HDE circular duct electric heater, please observe the applicable standards for electrical installations
- electrical connections are to be performed by qualified personnel according to the connections diagram
- device connection should be performed so that the power supply from the heater is disconnected on fan shutting down or when there is no air flow through the heater
- the electrical installation powering the HDE round duct electric heater should be fitted with a class III surge switch, which ensures that all poles are opened with min. 3mm gap between contacts. When selecting the switch, take into account nominal power consumption
- the cross-section of power cables needs to be properly selected to match heater power and connected via a gland. The cables must not touch the metal heater cover
- the electrical installation to which HDE circular duct electrical heaters, their connection boxes and control circuits are to be connected must be fitted with a protective circuit
- connection box cover is connected to the heater casing with a protective cable to keep the continuity of the PE (GND) protective circuit. This cable must not be removed
- to keep the IP insulation class as indicated in the catalog sheet, tighten the insulating gland to seal the cable exit from the connection box. Tighten the connection box cover with two screws
- installing the heater in a different way than indicated in the manual, operating the device outside the installation or own attempts to repair the heater result in loss of warranty.

6.2 Selecting power cables

type				Cross-section of the power cable [mm ²]
HDE-100-0,3	HDE-100-0,6	HDE-100-0,9	HDE-100-1,2	1.5
HDE-125-0,6	HDE-125-0,9	HDE-125-1,2	HDE-125-1,5	
HDE-150-0,5	HDE-150-1,0	HDE-150-1,5	HDE-150-2,0	
HDE-160-0,5	HDE-160-1,0	HDE-160-1,5	HDE-160-2,0	
HDE-200-0,5	HDE-200-1,0	HDE-200-1,5	HDE-200-2,0	
HDE-250-0,5	HDE-250-1,0	HDE-250-1,5	HDE-250-2,0	
HDE-315-0,5	HDE-315-1,0	HDE-315-1,5	HDE-315-2,0	
HDE-400-0,5	HDE-400-1,0	HDE-400-1,5	HDE-400-2,0	

Table 1 Selecting power supply cables for HDE round duct electric heater

6.3 First run

Before attempting the first run, check if the electrical connections comply with the electrical diagrams. First run is to be performed by qualified persons, with proper theoretical and practical knowledge on installing ventilation and electrical systems.

7. Control

7.1 Control methods

The HDE circular duct electric heater can be used in ventilation systems in constant operation mode. The simplest control method is by a direct connection to the electrical network.

The HDE circular duct electric heater is also compatible with, e.g. an external thermostat. In such a case, heater control is achieved by means of user temperature setting and the temperature sensor built into the thermostat. The thermostat is connected in series between the power source and electrical heating unit. The thermostat is fitted with a flexible, gas-filled membrane which changes its volume in relation to the temperature. Change in the gas volume causes the membrane to move, switching the thermostat on and off. The HDE circular duct electric heater is also compatible with an external PULSER temperature regulator. In such a case, heater control is achieved by means of user temperature setting and the temperature sensor built into the PULSER unit. The PULSER regulator is fitted with a built-in type P and PI regulator. With slow changes of temperature, the PULSER operates in P mode, whereas during dynamic changes in temperature, it operates in PI mode. Air temperature in the room is controlled by pulsating on/off for total power output. The current is engaged by a thyristor. Cycle time is set to 60s. For example, 30s engage and 30 s disengage time provides 50% power output.

In both control variants, the used connection method should follow the electrical diagram of the particular external controller or regulator.

The diagram for connection of HDE circular duct electric heater with a dedicated thermostat and PULSER is shown at the end of the manual, in chapter "Appendices".

8. Electrical diagrams

All the electrical diagrams of electric heaters and their connection methods are shown at the end of the manual, in chapter "Appendices".

9. Operation

9.1 Required working conditions

The HDE circular duct electrical heaters should be installed for operation under the following conditions:

- minimum air flow through the heater must be 1.5 m/s
- air temperature leaving the heater must not exceed +40°C
- ambient temperature for heater operation must be between -20°C and +60°C
- heater casing must be located in safe distance from flammable materials
- the air supplied to the heater should be filtered
- the heaters are designed for operation in dry rooms and must be protected against water dropping from above
- operating the heater in conditions other than recommended voids the warranty.

9.2 Forbidden working conditions

The HDE circular duct electrical heaters must not be operated under the following conditions:

- in facilities with risk of influx of explosive gas or mixture of gas with flammable dust
- the heater must not be installed and operated close to flammable materials
- in ventilation installations in which air might be transported with mixed in corrosive chemicals, or chemicals which might damage plastic component.

9.3 Possible hazards during improper operation

Improper operation of HDE round duct electric heaters carries a risk of the following hazards:

- burns due to overheat of heating components
- burns due to overheat of heater casing
- burns due to fire, e.g. resulting from an electrical short or self-combustion of dust deposits on heating

components

- electric shock due to earthing failure
- electric shock due to electrical short.

Table 2 below shows main causes of danger due to improper operation:

<i>Hazard</i>	<i>Cause</i>	<i>Cause</i>
burns due to overheat of heating components	reduced air flow speed below 1.5m/s	replace the damaged fan, clean the dirty filter, disconnect the heater from the electrical installation
burns due to overheat of heater casing	reduced air flow speed below 1.5m/s, too high ambient temperature	replace the damaged fan, clean the dirty filter, disconnect the heater from the electrical installation, reduce ambient air temperature
burns due to heater fire	electrical short circuit	disconnect the heater from the electrical installation
electric shock	electrical short circuit	check electrical connections, check the earthing

Table 2 Identification of hazards, their causes and handling improper operation of HDE circular duct electric heaters.

9.4 Handling in case of hazard

In case of hazard, proceed as follows:

- first of all, disconnect the heater from power supply so that there is a visible gap in the power supply circuit, inspect the heater
- if the automatic thermal protection AT is engaged at +60°C, the heater will automatically restart after it cools down
- if the manual thermal protection MT is engaged at +90°C, the heater should be restarted manually after it cools down
- use powder extinguisher in the event of heater fire.

Table 3 below summarizes the possible hazards, their causes and proper handling in such situations:

<i>Hazard</i>	<i>Cause</i>	<i>Handling</i>
heating components overheat	reduced air flow speed below 1.5m/s	replace damaged ventilator, replace the dirty filter
reduced heating power of heating components	contaminated air flowing through the heating components	clean the heating components, checking insulation between the filter and the heater
electric shock	electrical short circuit	check electrical connections, check the earthing
burns	heating components overheat, casing overheat	disconnect the heater from the electrical installation
explosion	flow of explosive gas through heating components	cut off the gas supply

Table 3 Identification of hazards, their causes and proper handling for HDE circular duct electric heaters.

10. Maintenance

10.1 Basic maintenance

HDE circular duct electric heaters require periodic maintenance and inspection.

Check the condition of electrical connections in the connections box. Worn, loose or overheating wires should be immediately replaced by authorized personnel.

Check the contamination of the heater, if possible prevent the permeation of dirt into the heater which can form deposits on heating components and cause fire. The air filter is a very important component of the installation. Filter contamination reduces the air flow speed. To ensure that the air flow speed does not drop below the minimum value 1.5m/s, check the contamination of the filter.

Any repairs should be carried out by the manufacturer or a properly qualified personnel after consultation with the manufacturer.

11. OHS recommendations

HDE circular duct heaters are not dangerous to operators if basic work safety considerations are kept. Always observe the instructions concerning installation, operation and maintenance of the components mentioned in this manual. Main OHS requirements include:

- personnel training to gain proper qualifications
- checking electrical installation
- prevent the operation of heater by unauthorized persons.

12. List of standards and norms met

All HDE circular duct electric heaters are compliant with the low voltage directive **LVD 2006/95/WE** as per the harmonized standards:

PN-EN 60335-1:2012+A11:2014 - "Household and similar electrical appliances. Safety. Part 1: General requirements."

PN-EN 60335-2-30:2010+A11:2012 - "Household and similar electrical appliances. Safety. Part 2-30: Particular requirements for room heaters."

13. Appendices

See below for electrical diagrams for HDE circular duct electric heaters.

SE-001: General electrical drawing of the HDE heater

SE-006: Electrical connections diagram for HDE heater and PULSER regulator

SE-007: Electrical connections diagram for HDE heater with two heating components with a power of 3 kW

SE-008: Electrical connections diagram for HDE heater with two heating components with a power of 3 kW
– protection connection

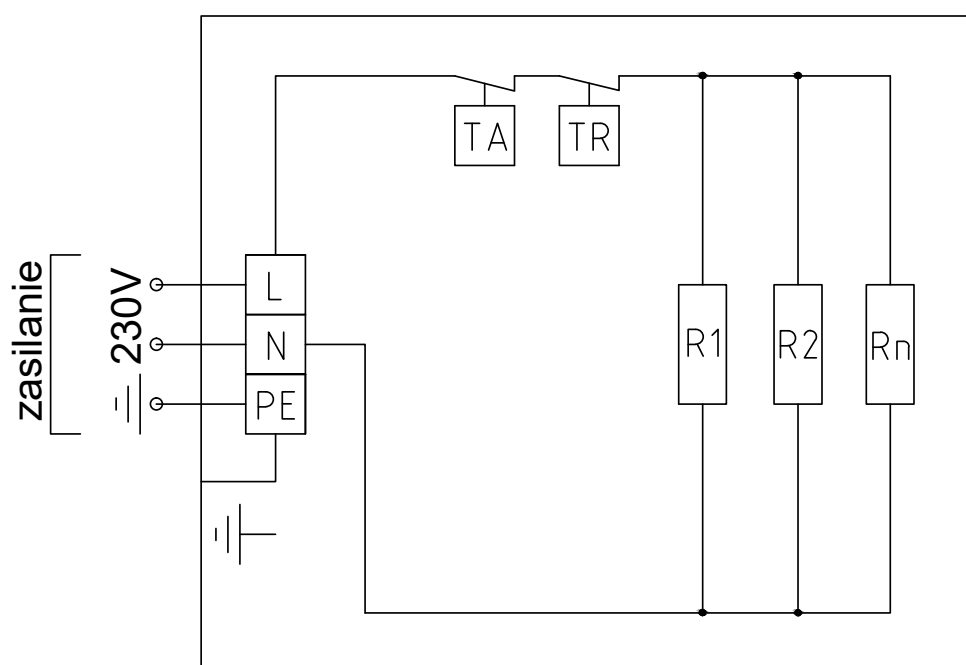
SE-009: Electrical connections diagram for HDE heater with three heating components with a power of 4.5 kW and 9.0 kW

SE-010: Electrical connections diagram for HDE heater with three heating components with a power of 4.5 kW and 9.0 kW – protection connection

SE-011: Electrical connections diagram for HDE heater with six heating components with a power of 9.0 kW and 18.0 kW

SE-012: Electrical connections diagram for HDE heater with six heating components with a power of 9.0 kW and 18.0 kW – protection connection

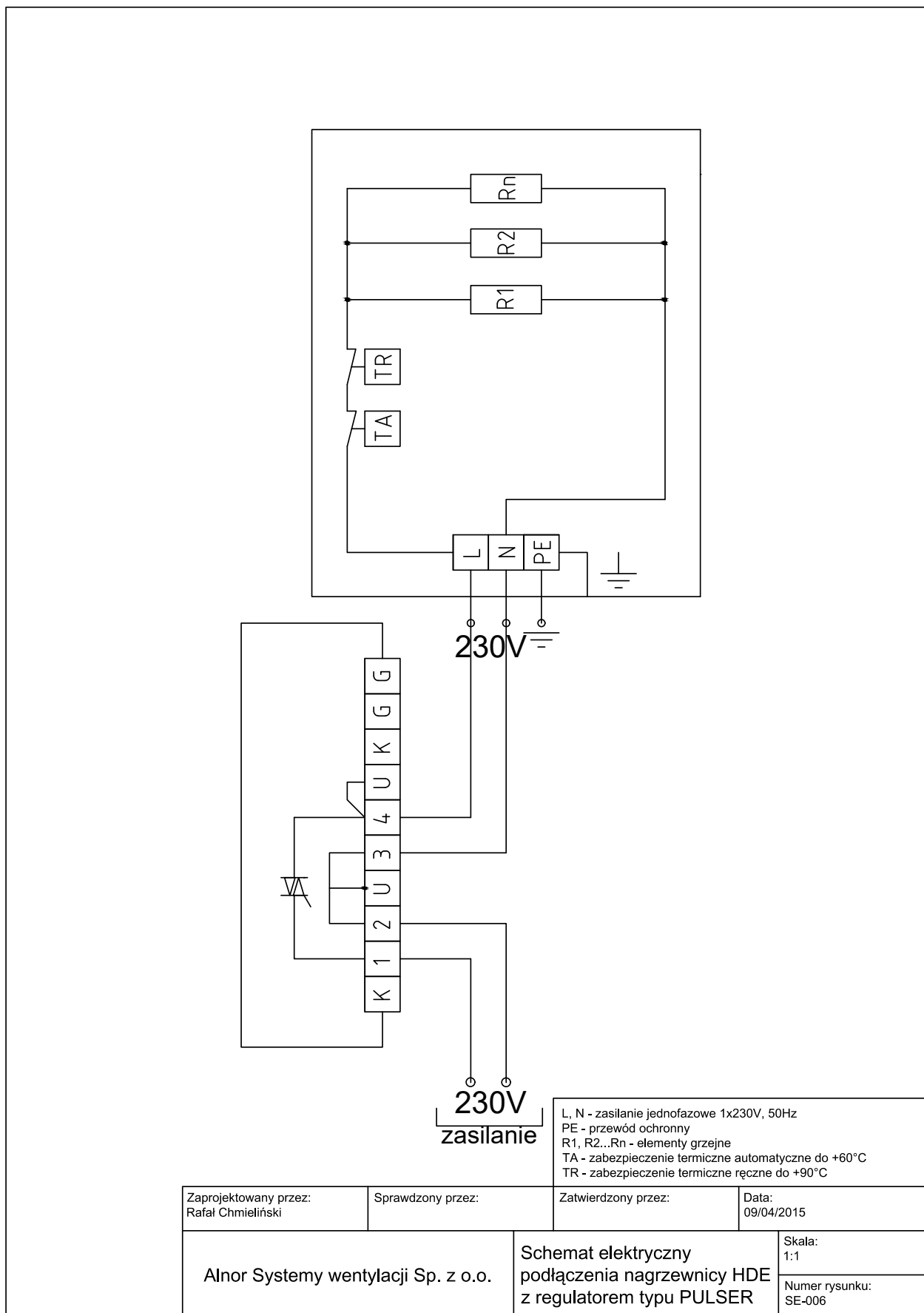
SE-013: Electrical connections diagram for HDE heater with TTC2000 regulator

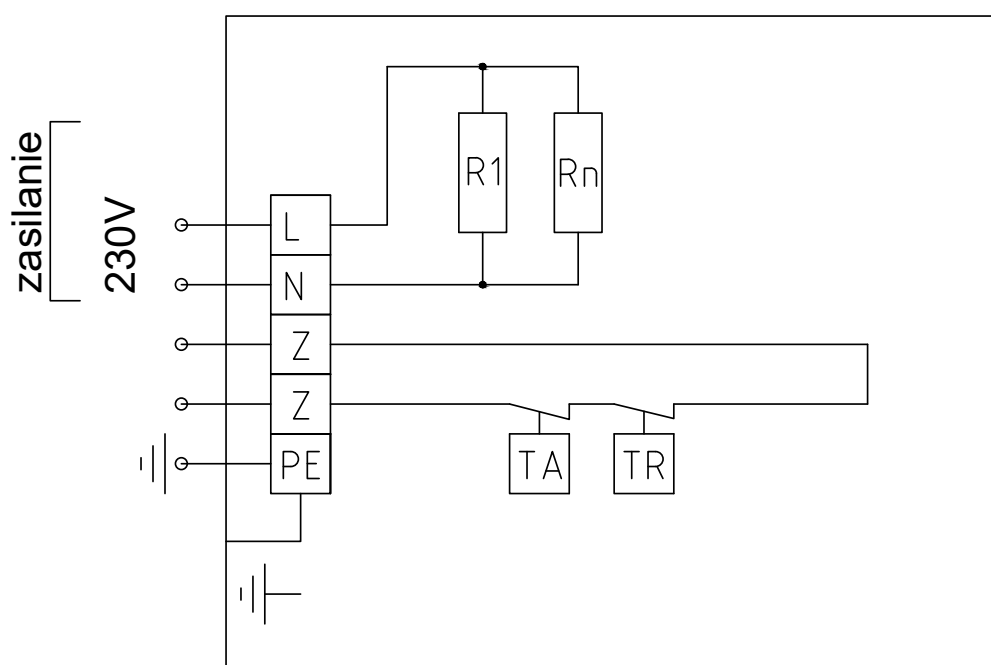


L, N - zasilanie jednofazowe 1x230V, 50Hz
 PE - przewód ochronny
 R1, R2...Rn - elementy grzejne
 TA - zabezpieczenie termiczne automatyczne do +60°C
 TR - zabezpieczenie termiczne ręczne do +90°C

Zaprojektowany przez: Rafał Chmieliński	Sprawdzony przez:	Zatwierdzony przez:	Data: 09/04/2015
Alnor Systemy wentylacji Sp. z o.o.		Schemat elektryczny ogólny nagrzewnicy HDE	
		Skala: 1:1	
		Numer rysunku: SE-001	

HDE

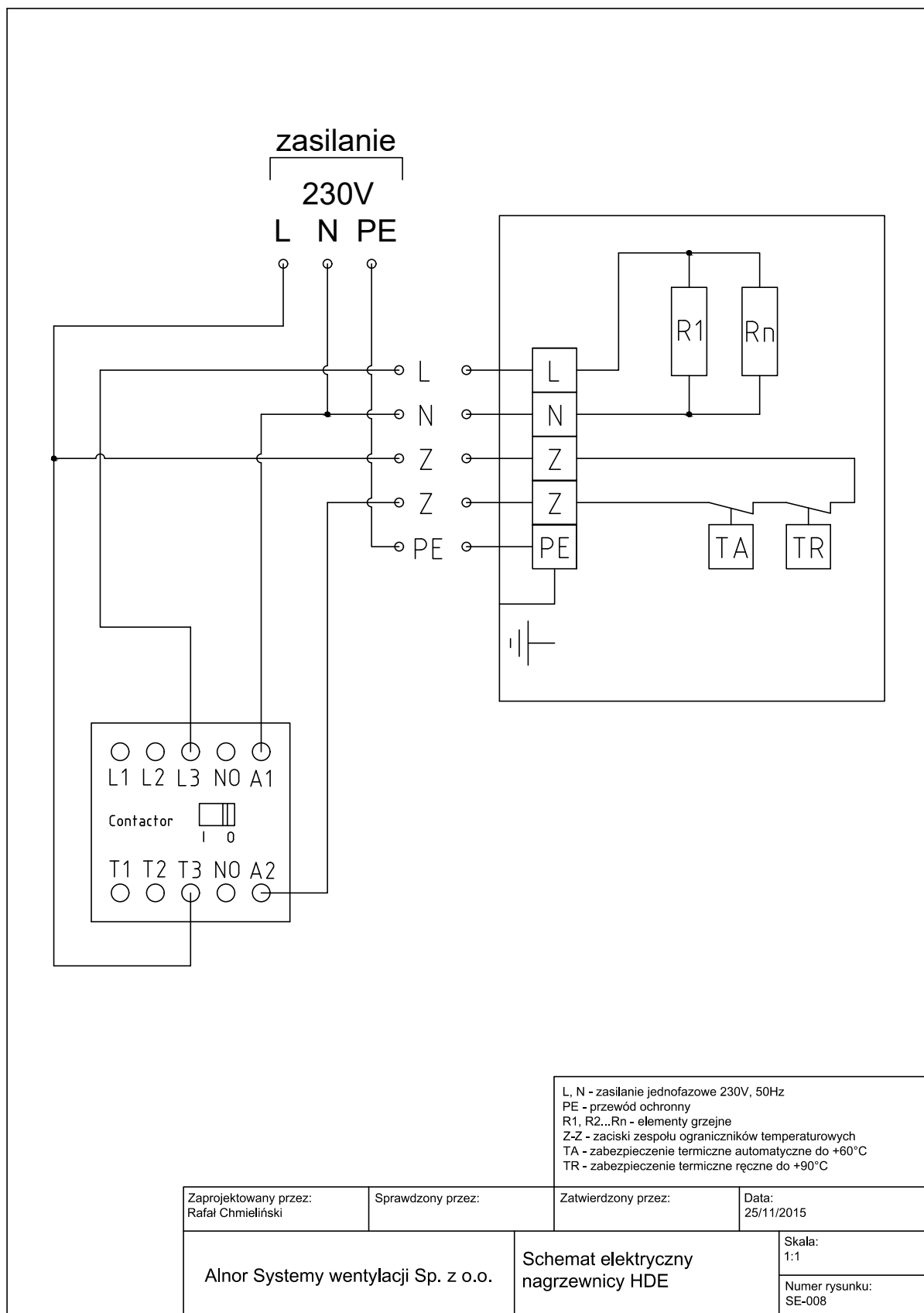




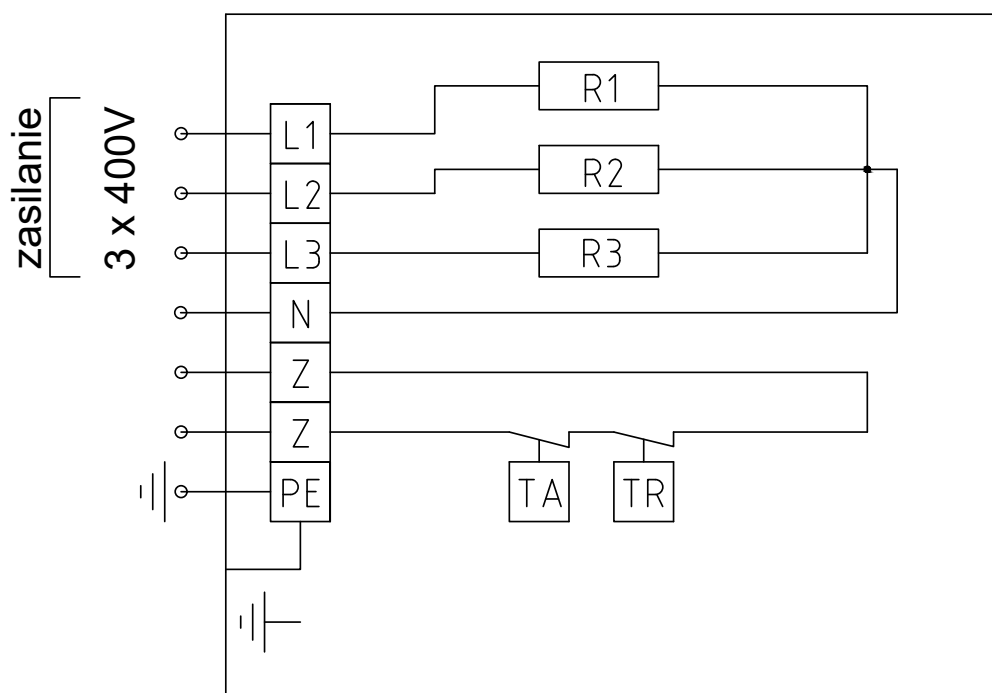
L, N - zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz
 PE - przewód ochronny
 R1, R2...Rn - elementy grzejne
 Z-Z - zaciski zespołu ograniczników temperatury
 TA - zabezpieczenie termiczne automatyczne do +60°C
 TR - zabezpieczenie termiczne ręczne do +90°C

Zaprojektowany przez: Rafał Chmieliński	Sprawdzony przez:	Zatwierdzony przez:	Data: 25/11/2015
Alnor Systemy wentylacji Sp. z o.o.		Schemat elektryczny nagrzewnicy HDE	
		Skala: 1:1	
		Numer rysunku: SE-007	

HDE

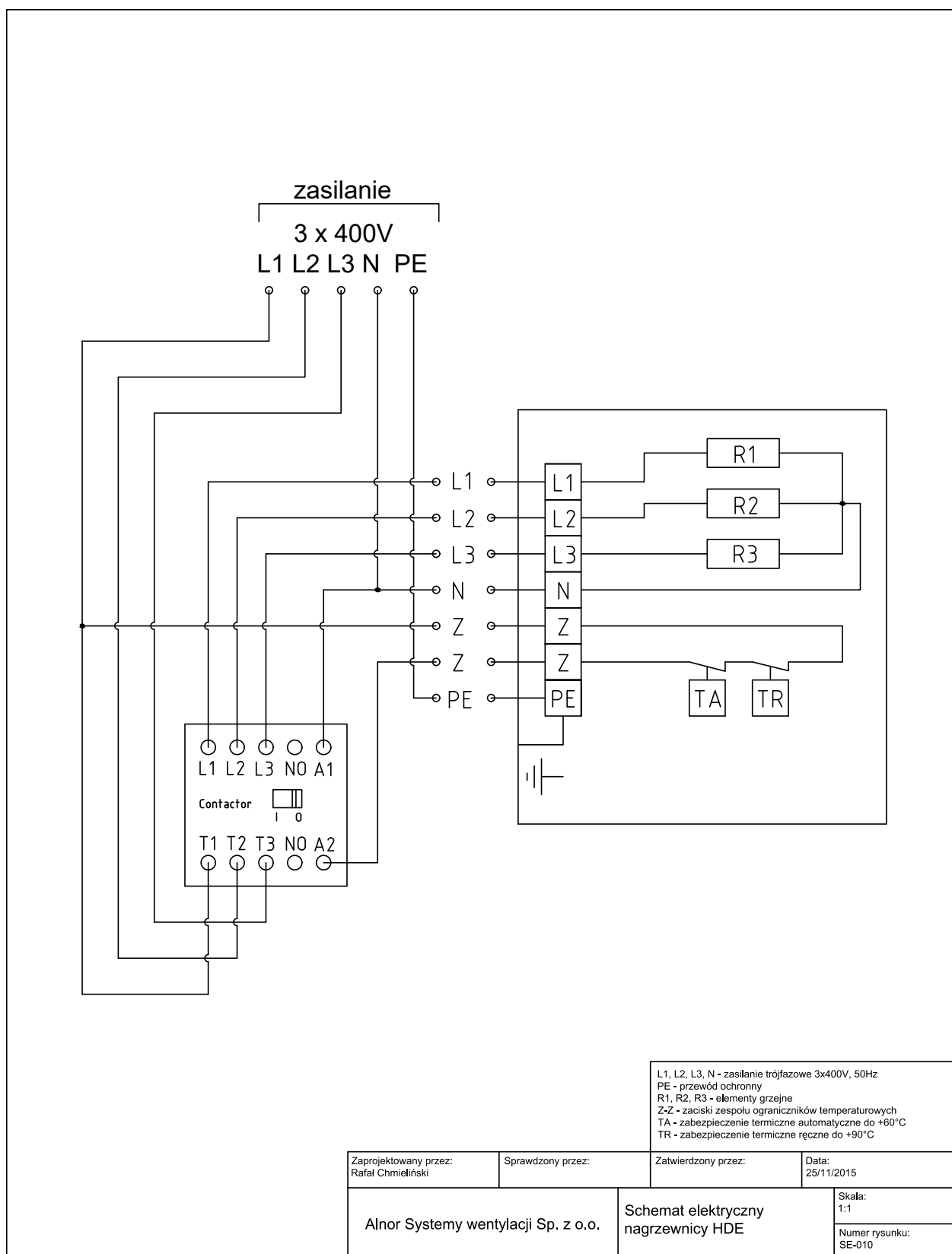


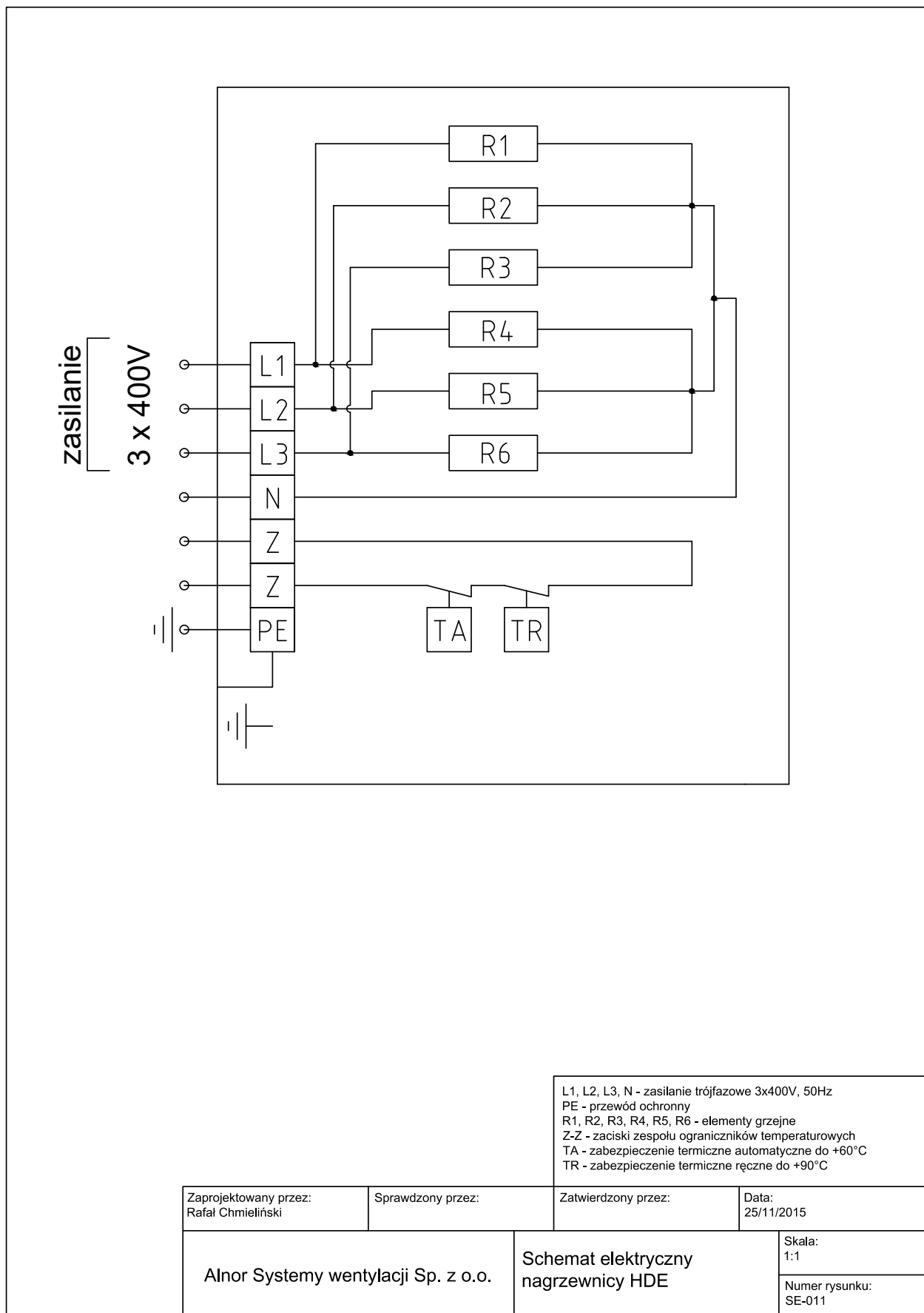
HDE

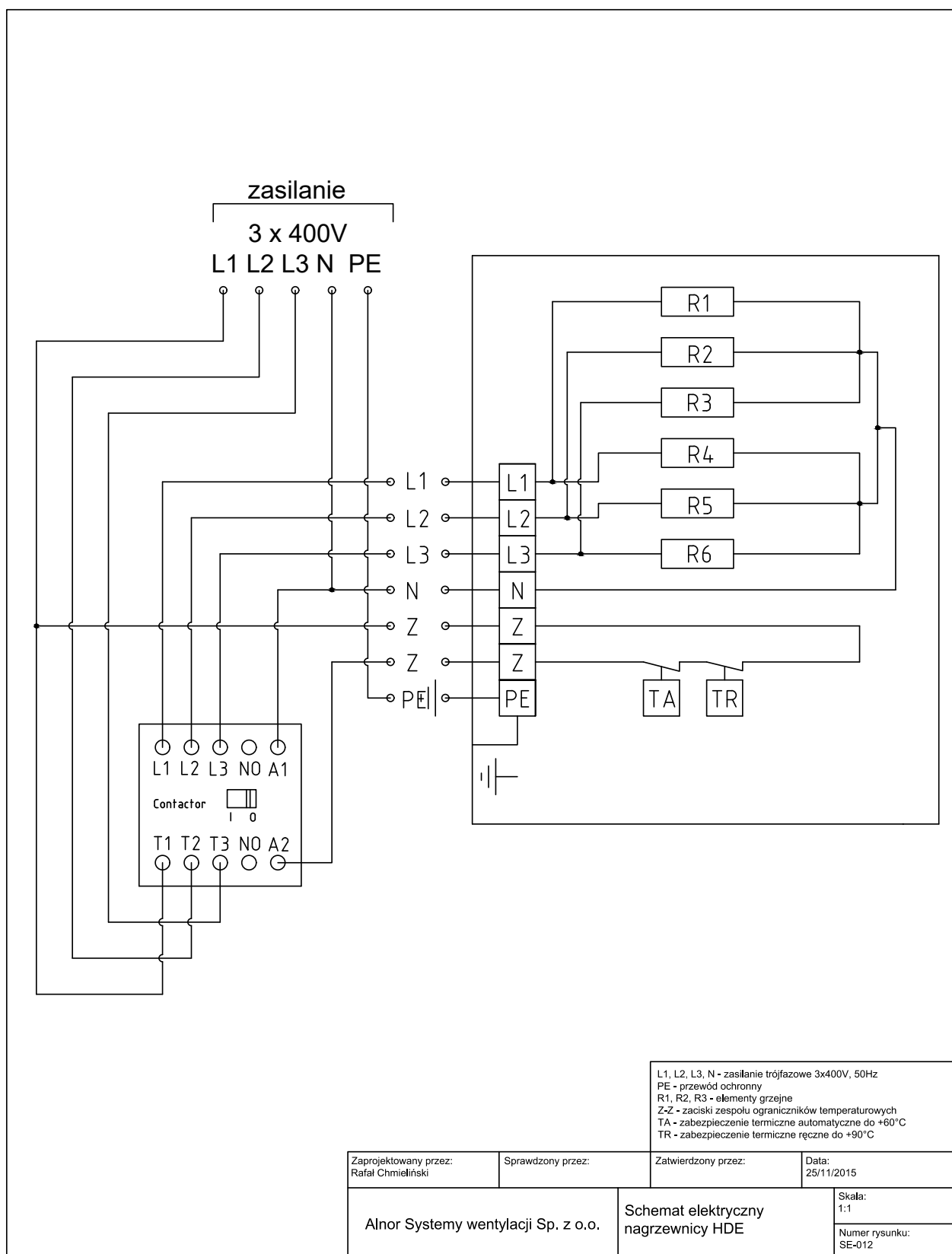


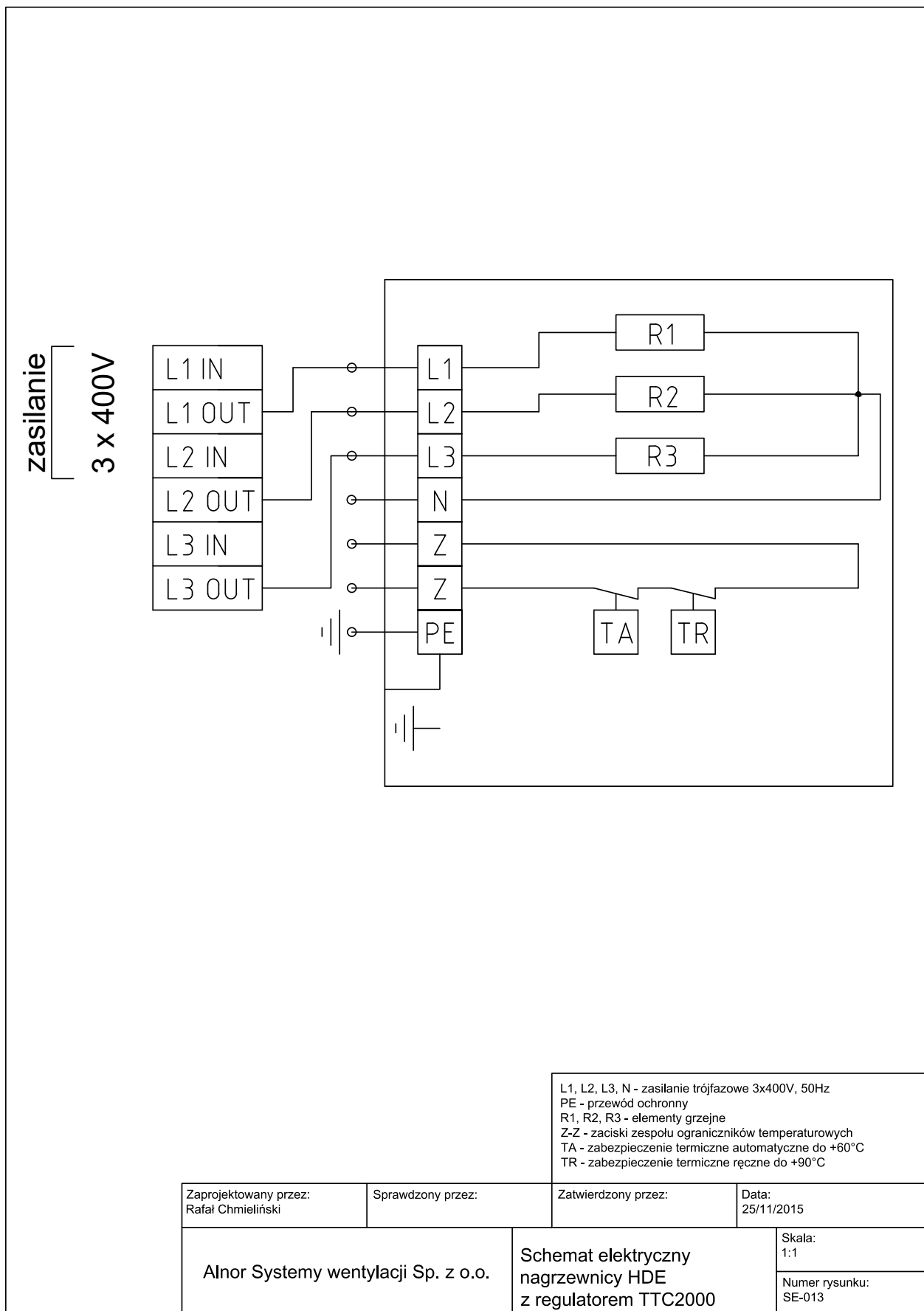
L1, L2, L3, N - zasilanie trójfazowe 3x400V, 50Hz
 PE - przewód ochronny
 R1, R2, R3 - elementy grzejne
 Z-Z - zaciski zespołu ograniczników temperatury
 TA - zabezpieczenie termiczne automatyczne do +60°C
 TR - zabezpieczenie termiczne ręczne do +90°C

Zaprojektowany przez: Rafał Chmieliński	Sprawdzony przez:	Zatwierdzony przez:	Data: 25/11/2015
Alnor Systemy wentylacji Sp. z o.o.		Schemat elektryczny nagrzewnicy HDE	
		Skala: 1:1	
		Numer rysunku: SE-009	









HDE

Możliwości połączenia / Available configurations:



Nagrzewnica elektryczna HDE 230V
HDE 230V Electric Heater

+



Regulator - Pulser
PULSER Controller



Nagrzewnica elektryczna HDE 230V
HDE 230V Electric Heater

+



Regulator - Pulser
PULSER Controller

+



Czujnik kanałowy TG-K330
TG-K330 Duct Temperature Sensor



Nagrzewnica elektryczna HDE 400V
HDE 400V Electric Heater

+



Regulator - TTC2000
TTC2000 Controller



Nagrzewnica elektryczna HDE 400V
HDE 400V Electric Heater

+



Regulator - TTC2000
TTC2000 Controller

+



Czujnik kanałowy TG-K330
TG-K330 Duct Temperature Sensor