



	<p>INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI KLIMATYZATORÓW EZT30 PRZEZNACZONYCH DO REMONTOWANYCH ELEKTRYCZNYCH ZESPOŁÓW TRAKCYJNYCH</p>
--	---


Zmiany

[illegible]

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 2
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	4
1.1	Skróty i symbole.....	4
2.	INFORMACJE OGÓLNE.....	4
2.1	Miejsce montażu.....	4
2.2	Podstawowe parametry techniczne.....	4
2.2.1	Warunki pracy.....	4
2.2.2	Zasilanie elektryczne.....	4
2.2.3	Moc chłodnicza.....	5
2.2.4	Czynnik chłodniczy.....	5
2.2.5	Strumień powietrza.....	5
2.2.6	Gabaryty klimatyzatora.....	5
3.	BUDOWA KLIMATYZATORA.....	6
3.1	Sekcja skraplaczy	6
3.2	Sekcja kompresorów.....	7
3.3	Sekcja parownika, grzałek i paneli elektrotechniki.....	7
3.4	Sekcja filtra powietrza.....	7
4	Opis działania klimatyzatora.....	7
4.1	Cyrkulacja powietrza.....	7
4.2	Obieg chłodniczy.....	9
5	Budowa i najważniejsze podzespoły klimatyzatora.....	10
5.1	Obudowa klimatyzatora.....	10
5.2	Sekcja skraplacza.....	10
5.2.1	Skraplacze.....	10
5.2.2	Wentylatory skraplaczy.....	11
5.2.3	Zbiorniki czynnika chłodniczego.....	11
5.3	Sekcja kompresorów	11
5.3.1	Kompresory.....	12
5.3.2	Włączniki ciśnieniowe.....	13
5.3.3	Tłumiki drgań.....	13
5.3.4	Zawory zwrotne.....	13
5.4	Sekcja parownika, grzałek i paneli elektrotechniki.....	13
5.4.1	Wentylator parownika.....	14
5.4.2	Parownik.....	14
5.4.3	Bateria grzałek.....	15
5.4.4	Zawory rozprężne.....	16
5.4.5	Filtry osuszające.....	16
5.4.6	Przetworniki ciśnienia.....	16
5.4.7	Zawory elektromagnetyczne.....	16
5.4.8	Czujniki temperatury.....	17
5.4.9	Różnicowy czujnik ciśnienia.....	17
5.4.10	Tablica elektrotechniki.....	17
6	KONSERWACJA ZAPOBIEGAWCZA.....	18
6.1	Lista czynności konserwacyjnych.....	18
6.1.1	Obudowa.....	19
6.1.2	Kontrola stanu instalacji ciśnieniowej.....	19
6.1.2.1	Wypełnienie czynnikiem chłodniczym i zakwaszanie czynnika chłodniczego.....	19

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 3
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

6.1.2.2	Kontrola przewodów ciśnieniowych.....	19
6.1.2.3	Kontrola czujników HP/LP	19
6.1.2.4	Wymiana filtra osuszacza.....	20
6.1.3	Parownik.....	20
6.1.4	Skrapacz.....	20
6.1.5	Kompresor.....	20
6.1.6	Instalacja elektryczna.....	21
7.	STANDARDOWE CZYNNOŚCI OBSŁUGOWE UKŁADU CHŁODNICZEGO.....	21
7.1	Próba szczelności.....	21
7.2	Odsysanie czynnika chłodniczego.....	21
7.3	Napełnianie układu czynnikiem chłodniczym.....	23
8	DIAGNOSTYKA AWARII I BŁĘDÓW SYSTEMU.....	24
8.1	Tabela diagnostyki awarii i błędów systemu.....	24
9	Zakres dostawy.....	25

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 4
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

1.WSTĘP

Instrukcja zawiera opis systemu ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji zbudowanego z trzech klimatyzatorów EZT 30 montowanych na dachach remontowanych elektrycznych zespołów trakcyjnych. Przeznaczona jest dla personelu eksploatującego i obsługującego układ HVAC.

1.1 SKRÓTY I SYMBOLE

HP – wysokie ciśnienie

LP – niskie ciśnienie

HVAC – ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja

Tz – temperatura zadana

Tw1 – temperatura wnętrza górna

Tw2 – temperatura wnętrza dolna

To – temperatura otoczenia

2 INFORMACJE OGÓLNE

2.1 MIEJSCE MONTAŻU

Klimatyzatory montowane są na dachu każdego wagonu nad przedziałem pasażerskim. Klimatyzator połączony jest z przestrzenią pasażerską systemem kanałów dystrybucji i poboru powietrza.

2.2. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE

2.2.1 WARUNKI PRACY

Temperatura otoczenia w warunkach letnich +35 °C


Temperatura otoczenia w warunkach zimowych - 25 °C

Wilgotność względna 40%

Temperatura otoczenia w skrajnych warunkach letnich +45 °C

Temperatura otoczenia w skrajnych warunkach zimowych -30 °C

2.2.2. ZASILANIE ELEKTRYCZNE

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 5
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

Zasilanie główne 400V AC+/-10%

Zasilanie sterowania 24V DC

Max moc pobierana podczas schładzania 15,5kW

Max moc pobierana podczas ogrzewania 14,5kW

2.2.3 MOC CHŁODNICZA

Moc chłodnicza 29,5kW

Moc grzewcza 12kW

2.2.4 CZYNNIK CHŁODNICZY

Czynnik chłodniczy R407C

Ilość czynnika 2x10,5kg

2.2.5 STRUMIEŃ POWIETRZA

Ilość powietrza tłoczonego do wnętrza 4000m³/h (0 – 6500 m³/h)

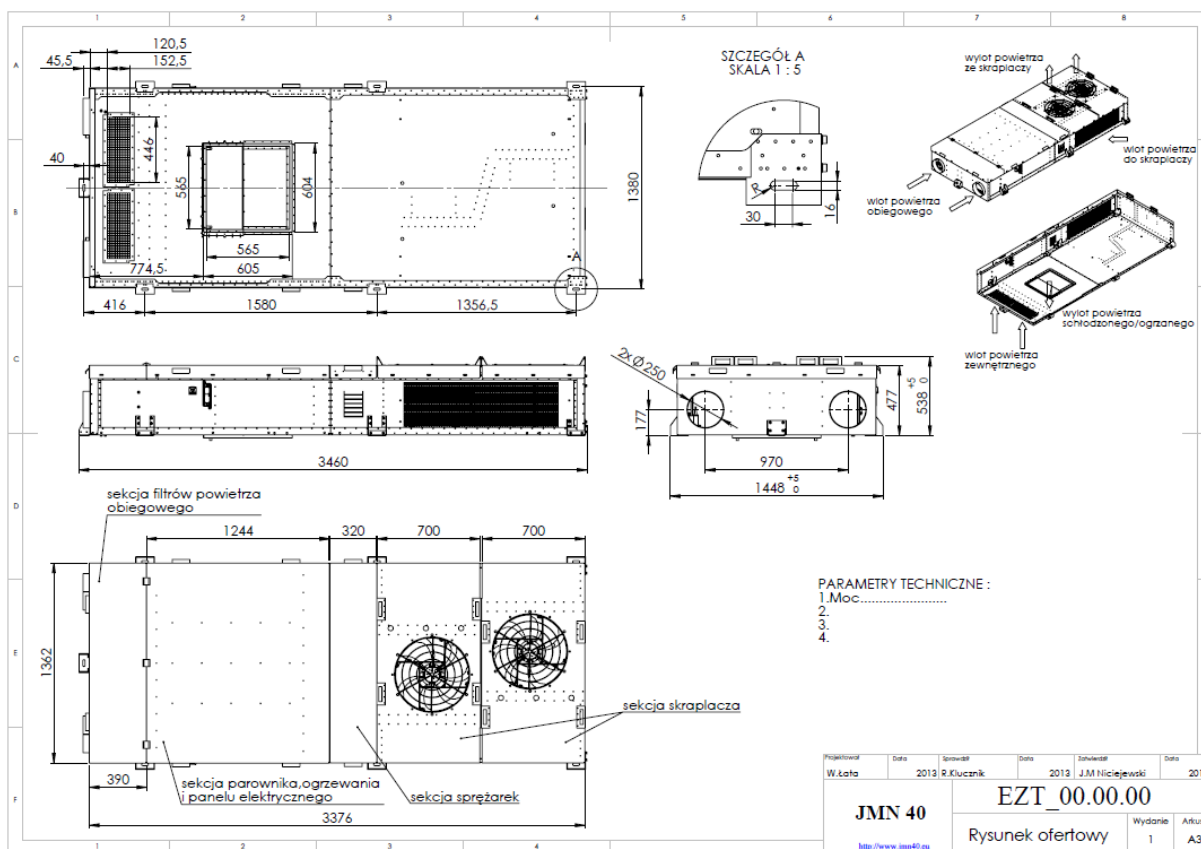
2.2.6 GABARYTY KLIMATYZATORA

Długość 3460 mm

Szerokość 1448 mm

Wysokość 477 mm

Masa xxxx

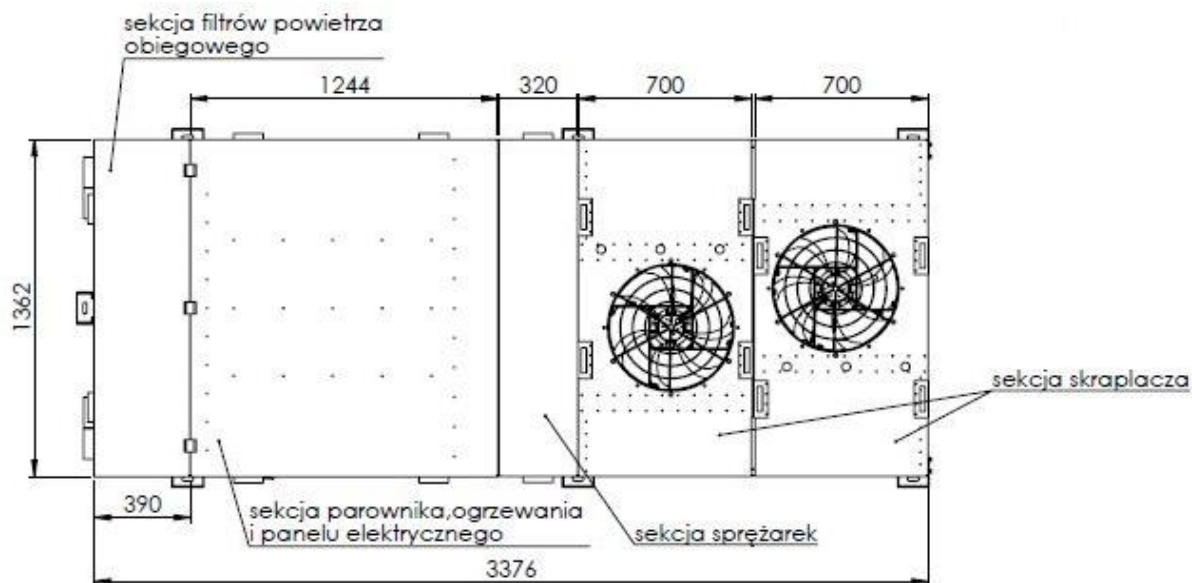


3. BUDOWA KLIMATYZATORA

Wnętrze klimatyzatora kryje w sobie wszystkie elementy konieczne do obróbki powietrza tłoczonego do przestrzeni pasażerskiej. Zasadniczo w jednej obudowie zabudowano dwa klimatyzatory. Każdy z nich ma swój kompresor, skraplacz, wentylator skraplacza, zbiornik czynnika chłodniczego, filtr czynnika, zawór rozprężny i parownik. Na pierwszy rzut oka klimatyzator zawiera jeden parownik jednak jest to jeden wymiennik ciepła integrujący dwa parowniki. Jedynym elementem wspólnym klimatyzatorów jest wentylator parownika. Każdy obieg chłodniczy wypełniony jest czynnikiem chłodniczym R407C.

Klimatyzator można podzielić na trzy sekcje – tak też przebiega podział pokryw klimatyzatora.

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 7
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		



3.1 SEKCJA SKRAPLACZA

Sekcja ta przykryta jest dwoma pokrywami do których przykręcone są wentylatory skraplaczy. Pod pokrywami znajdują się dwa należące do dwóch obiegów skraplacze i dwa zbiorniki czynnika chłodniczego. Dodatkowo wentylatory i skraplacze należące do dwóch odrębnych obiegów oddzielone są od siebie ścianą. Ściana nie tylko oddziela dwa klimatyzatory, również wzmacnia i usztywnia konstrukcję obudowy oraz podpira pokrywy sekcji skraplaczy. Przewiduje się otwieranie sekcji skraplacza raz do roku w trakcie przeglądu – mycia skraplaczy.

UWAGA

Podparcie pokryw, ich usztywnienie oraz konstrukcja zastosowanych wentylatorów pozwala na chodzenie po pokrywach.

3.2. SEKCJA KOMPRESORÓW

Sekcja kompresorów zajmuje środek klimatyzatora. Umieszczenie kompresorów w tym miejscu pozwala na zbliżenia geometrycznego środka obudowy do środka ciężkości klimatyzatora. Umieszczenie kompresorów w osobnej sekcji wydłuża obudowę klimatyzatora jednak dzięki wentylacji sekcji poprawia warunki pracy kompresorów. W miejscu zabudowy kompresorów obudowa wzmocniona została przestrzenną ramą. Wewnątrz ramy zabudowane zostały dwa kompresory spiralne

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 8
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

których główną zaletą jest niski poziom wibracji przenoszonych na konstrukcję pojazdu.

3.3 SEKCJA PAROWNIKA OGRZEWANIA I PANELI ELEKTROTECHNICZNYCH

W tej części klimatyzatora umieszczony jest wentylator wdmuchujący obrobione powietrza do wnętrza pojazdu. Powietrze przepływa przez parownik i baterię grzałek. Bateria grzałek podzielona jest na dwie sekcje 9 i 3 kW. Po prawej stronie wentylatora umieszczono tablicę elektrotechniki. Na tablicy umieszczone zostały wyłączniki nadprądowe, styczniki załączające wszystkich zasilanych podzespołów. Tablica umieszczona jest na prowadnicach umożliwiającym wysunięcie jej z klimatyzatora. Tablica połączona jest z klimatyzatorem złączami produkcji Harting umożliwiającymi jej bardzo szybką wymianę. Na obudowie klimatyzatora po stronie tablicy umieszczono gniazdo zasilające.

Po lewej stronie wentylatora parownika umieszczono tablicę z mikroprocesorowym sterownikiem klimatyzatora. Na obudowie klimatyzatora po stronie sterownika umieszczono złącza zasilania napięciem 24V DC i złącze sygnałowe.

3.4 SEKCJA FILTRÓW POWIETRZA

Ta stosunkowo mała sekcja zawiera filtr powietrza zasysanego przez wentylator parownika. W sekcji tej następuje męźnie powietrza zasysanego z wnętrza pojazdu i świeżego powietrza z otoczenia. Świeże powietrze zasysane jest poprzez otwór umieszczony w podłodze klimatyzatora. Otwór poboru świeżego powietrza jest zamykany klapą napędzaną silnikiem elektrycznym. Zatem ilość powietrza pobieranego z zewnątrz pojazdu może być regulowana w zakresie od 0-15%.

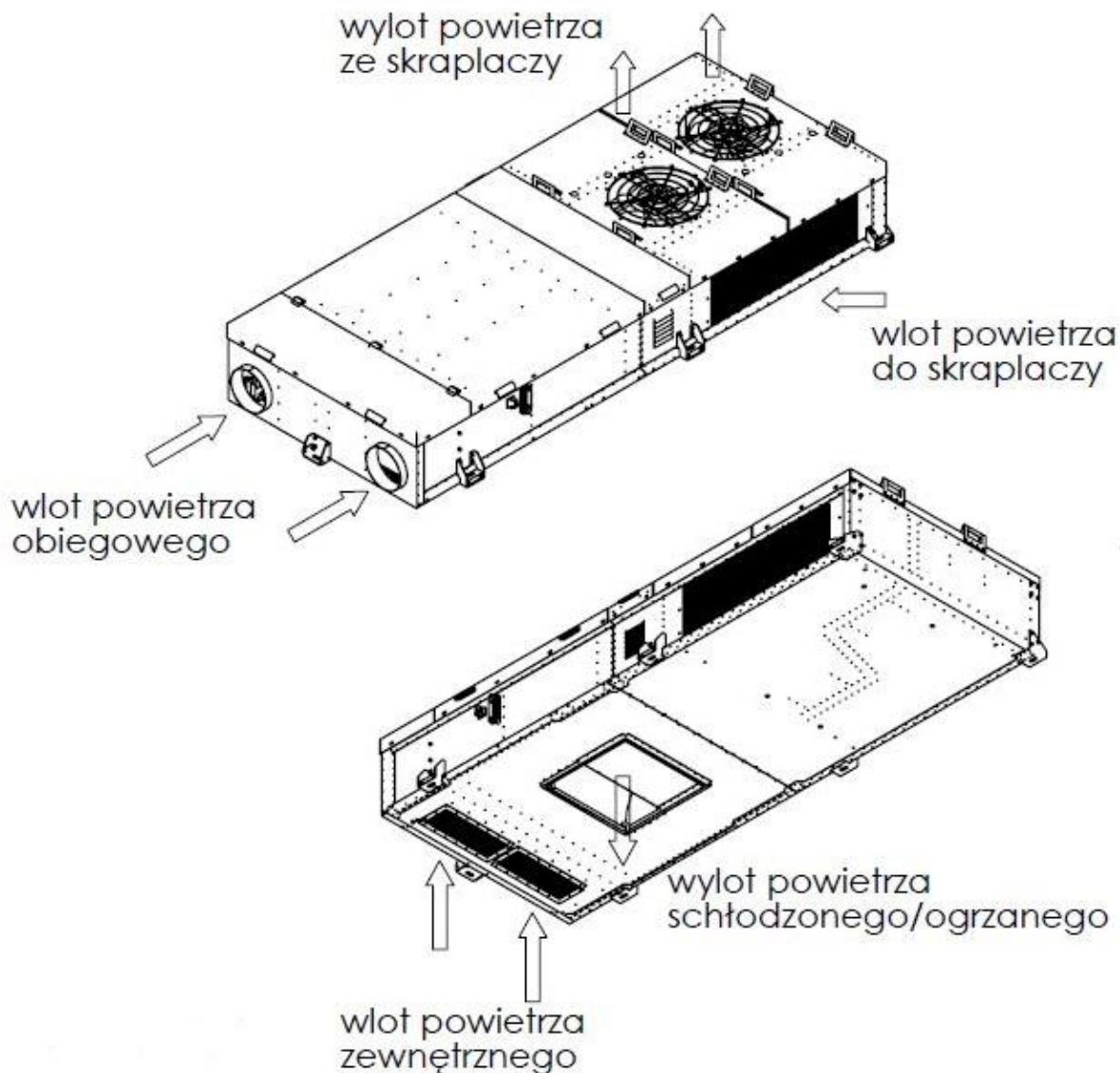
4 OPIS DZIAŁANIA KLIMATYZATORA

4.1 CYRKULACJA POWIETRZA

Klimatyzator może schładzać bądź ogrzewać powietrza czerpane z wnętrza i z zewnątrz pojazdu. Obieg powietrza przedstawia Rys 2 Powietrze z wnętrza pojazdu zasysane przez dwa okrągłe otwory umieszczone na ścianie czołowej klimatyzatora. W strefie filtra powietrza mieszane jest ze świeżym powietrzem czerpanym przez otwór umieszczony w podłodze klimatyzatora. Ilość świeżego powietrza regulowana jest położeniem klapy. Powietrze filtrowane jest przepływając przez filtr wymienny (klasa G3 zgodnie z EN779). Łatwy dostęp do filtra zapewnia klapa sekcji filtra powietrza. Obrobione powietrze tłoczone jest do wnętrza pojazdu przez wentylator osiowo promieniowy umieszczony w centralnej części sekcji parownika. Powietrze chłodzące skraplacze zasysane jest do wnętrza sekcji skraplaczy przez otwory umieszczone po bokach sekcji skraplaczy. Powietrze to jest tłoczone przez dwa

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 9
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

wentylatory przykręcone do pokryw sekcji skraplaczy.

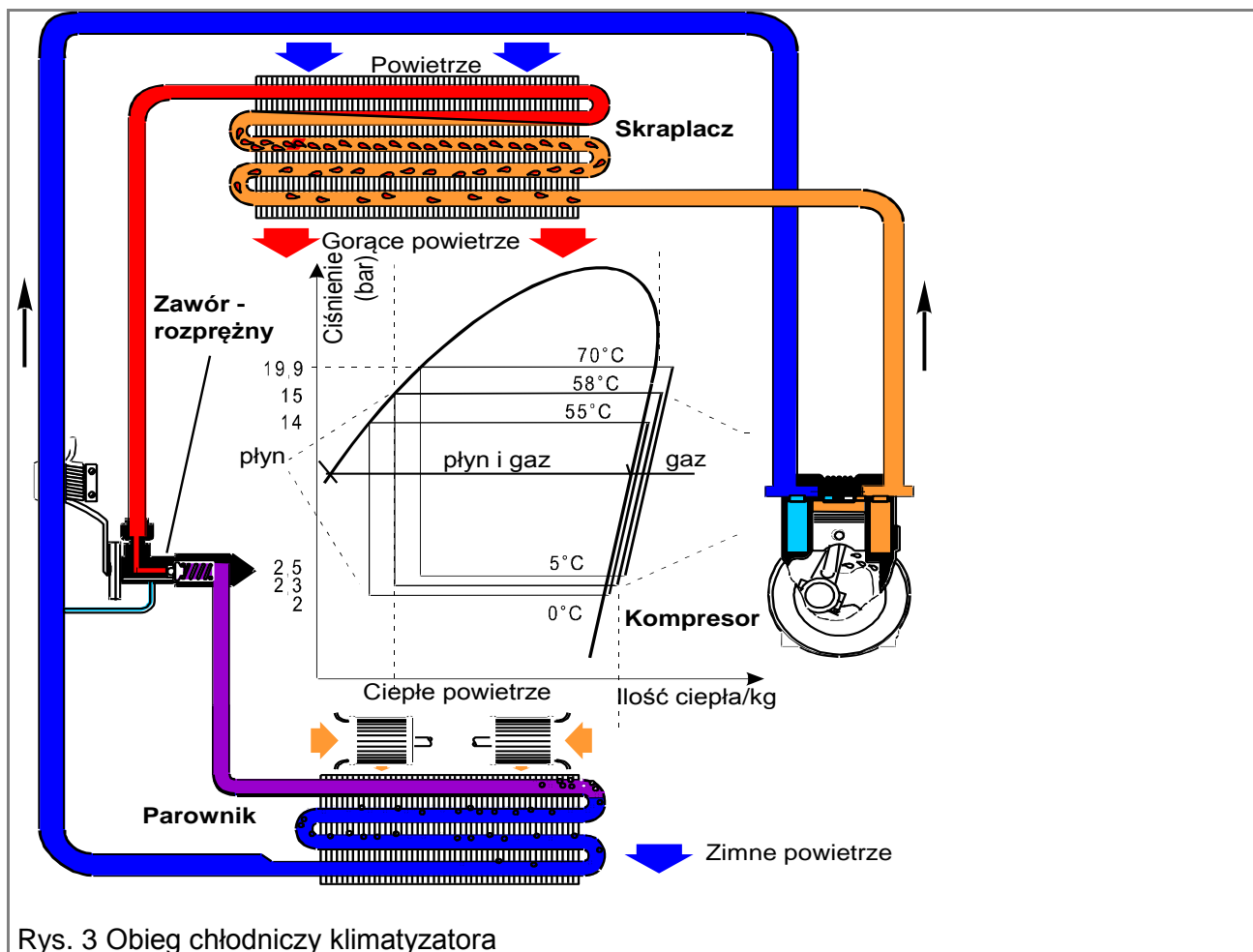


Rys. 2

4.2 OBIEG CHŁODNICZY

Zadanie klimatyzatora polega na odbieraniu ciepła z wnętrza obiektu (przestrzeni pasażerskiej ezt.) o temperaturze niższej od otoczenia i oddawaniu go środowisku na zewnątrz. Taka wymiana ciepła odbywa się w wyniku dostarczeniu (w sprężarce) energii mechanicznej z zewnątrz. Cały proces wymiany ciepła odbywa się w hermetycznie zamkniętym obwodzie chłodniczym niskociśnieniowym i wysokociśnieniowym, w którym krąży stale ta sama ilość

czynnika chłodniczego. Czynnikiem chłodniczym jest ekologicznie obojętny gaz R407C. Ideę działania klimatyzatora przedstawia rys. 3



Rys. 3 Obieg chłodniczy klimatyzatora

Proces pobierania ciepła z wnętrza pojazdu następuje w parowniku. W zaworze rozprężnym zabudowanym przed parownikiem następuje dławienie tj. rozprężenie czynnika chłodniczego będącego w stanie ciecży. W wyniku rozprężenia spada gwałtownie ciśnienie czynnika chłodniczego w parowniku, czemu towarzyszy zjawisko częściowego odparowania cieczy. Kosztem ciepła parowania obniża się temperatura powstałej mieszaniny (cieczy i jej par) poniżej temperatury panującej wewnątrz obiektu. Ciągłość procesu zapewnia sprężarka zasysająca pary z parownika. W celu utrzymania w parowniku ciśnienia na stałym poziomie przy zmianach jego obciążenia cieplnego (intensywności chłodzenia), zawór rozprężny musi zmieniać ilość czynnika chłodniczego doprowadzanego do parownika. Kosztem energii mechanicznej doprowadzanej z zewnątrz do sprężarki, następuje wzrost ciśnienia oraz temperatury pary powyżej temperatury otoczenia. Im wyższa jest temperatura otoczenia tym wyższe musi być ciśnienie skraplania wytwarzane przez sprężarkę. Czynnik chłodzący w stanie wysokociśnieniowej pary o podwyższonej temperaturze wtłoczony jest przez sprężarkę do skraplacza, gdzie oddaje ciepło do powietrza zewnętrznego. Oddając ciepło czynnik chłodniczy skrapla się i pod wysokim ciśnieniem kierowany (wtłaczany) jest do zaworu rozprężnego, a następnie do parownika, gdzie zaczyna się nowy cykl pracy. W procesie pobierania i oddawania ciepła przechodzi ono przez ścianki parownika i skraplacza.

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 11
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

5 BUDOWA I NAJWAŻNIEJSZE KOMPONENTY KLIMATYZATORA

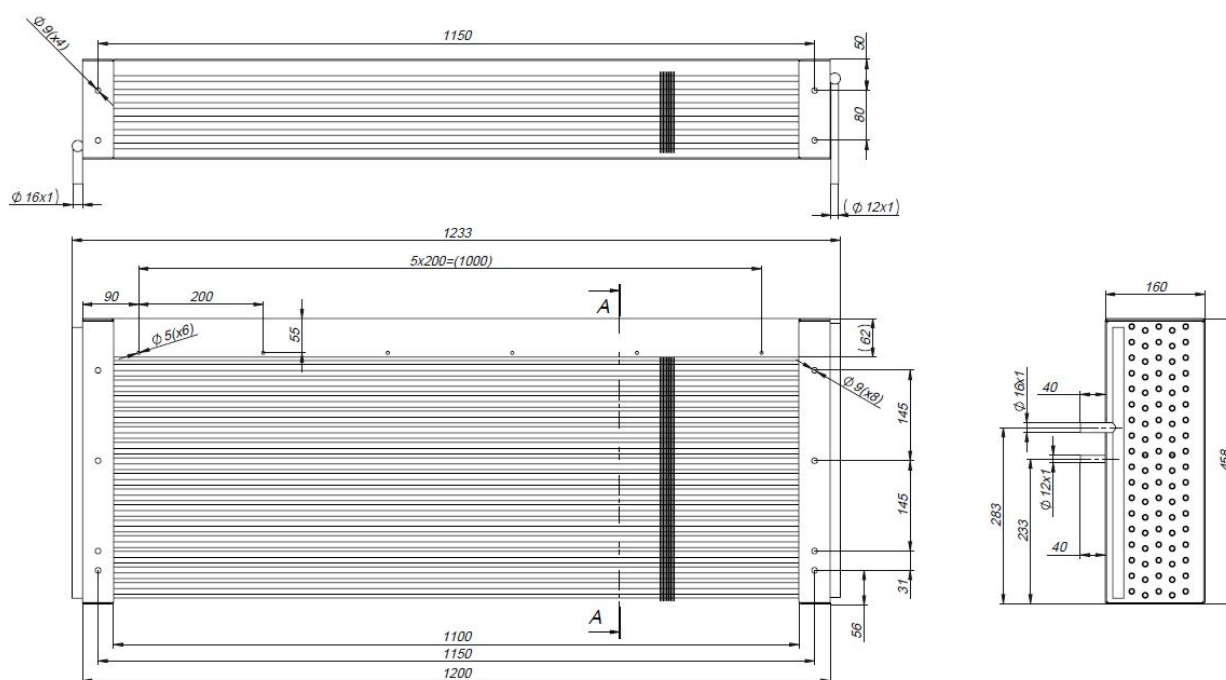
5.1 Obudowa klimatyzatora

Szkielet obudowy stanowi kratownica spawana wykonana z profili aluminiowych. Wewnątrz ramy zabudowane zostały kompresory będące najcięższymi podzespołami klimatyzatora. Wokół ramy zbudowano skrzynie aluminiową. Obudowa została wykonana z blach aluminiowych 5754 H1111. Elementy obudowy są nitowane i klejone, skręcane w sposób gwarantujący odpowiednią wytrzymałość i sztywność. Blachy są anodowane. Zastosowane śruby nierdzewne o klasie wytrzymałości nie niższej niż 8.8. Górne pokrywy są mocno podparte i usztywnione. Umożliwiają wchodzenia na nie bez ryzyka uszkodzenia urządzenia.

5.2 SEKCJA SKRAPLACZY

5.2.1 Skraplacze


W sekcji skraplaczy przy ścianach bocznych umieszczono skraplacze. Każdy wymiennik składa się z kilku węzownic wykonanych z rur miedzianych na które wciśnięto lamele aluminiowe. W skraplaczu czynnik chłodniczy oddaje ciepło i przechodzi w stan ciekły. Musi zatem przejść ze stanu przegrzanego, w jakim opuszcza sprężarkę do stanu nasyczonego. (w normalnych warunkach oznacza to temperaturę o 11-15 st wyższą niż temperatura powietrza na wylocie ze skraplacza).



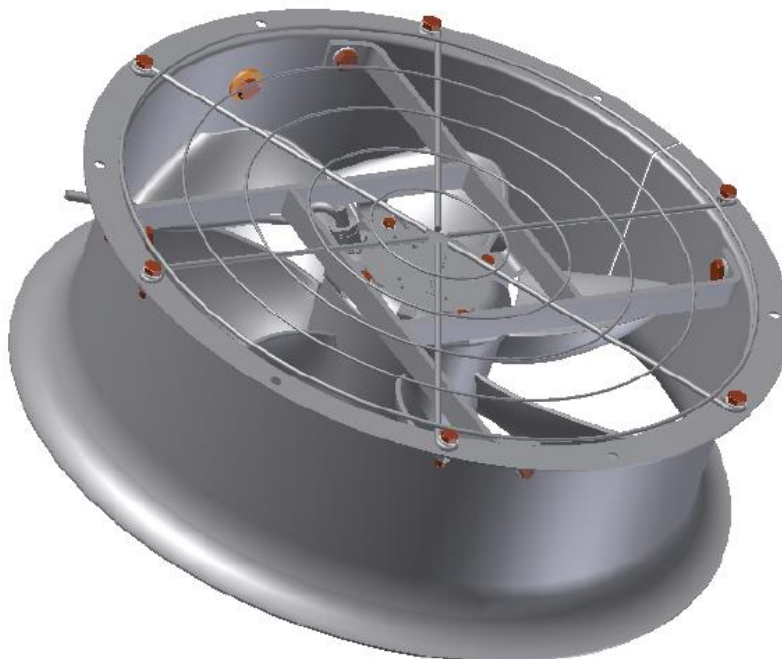
Przepływ powietrza przez skraplacze wymuszają wentylatory osiowe.

5.2.2. Wentylatory skraplaczy

Przepływ powietrza przez skraplacz wymusza wentylator osiowy o średnicy 500mm. Śmigło osłonięte jest siatką ochronną. Wirnik silnika wentylatora ma stopień ochrony IP54. Przez

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 12
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

producenta jest przystosowany do zastosowań kolejowych. Silnik wentylatora jest zabezpieczony termiczne.




Wentylator osiowy	
Napięcie nominalne	380/420 V – 3 – 50Hz 16-32 V
Nominalny wydatek powietrza (przy 100Pa Δp)	7400 m ³ /h
Pobór prądu	1,45A
Stopień ochrony	IP54
Temperatura pracy	-40 °C do 70 °C

5.2.3 Zbiorniki czynnika chłodniczego

W sekcji skraplaczy poniżej wentylatorów zabudowano zbiorniki czynnika chłodniczego każdy o pojemności 7l. Zbiorniki mają zapewnić ciągłe zaopatrzenie zaworów rozprężnych w czynnik chłodniczy. Pełnią w układzie chłodniczym rolę zbiorników retencyjnych.

5.3 Sekcja kompresorów

W sekcji kompresorów znajdują się dwa kompresory horyzontalne wraz z zaworami i wibroizolatorami łączącymi kompresory z układem ciśnieniowym.

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 13
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

5.3.1 Kompresory

W sekcji kompresorów jak sama nazwa wskazuje znajdują się dwa kompresory horyzontalne.



Uzasadnieniem wyboru tego typu kompresora jest jego wysoka wydajność w aplikacjach o wysokiej temperaturze parowania i niskiej kompresji, stosunkowo niewielkie gabaryty i masa oraz co najważniejsze bardzo niski poziom vibracji

Najważniejsze parametry kompresora zawiera poniższa tabela:

Kompresor	
Napięcie	380/420 V – 3 – 50Hz
Wydajność objętościowa	17,1m ³ /h
Maksymalny pobór prądu	12A
Prąd zwarcia	74A
Natężenie hałasu	77dBa
Nominalna moc chłodnicza*	14,85 kW
Masa	53,5
Maksymalne wysokie ciśnienie	28,8 bar
Maksymalne stałe ciśnienie	21

5.3.2 Wyłączniki ciśnieniowe

Presostaty wysokiego ciśnienia umieszczono w pobliżu króćców tłocznych sprężarek. Ich zadziałanie spowodowane wzrostem wysokiego ciśnienia ponad ustaloną wartość maksymalną (przejście w stan rozwarty) powoduje rozłączenie zasilania sprężarki.

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 14
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

Presostaty niskiego ciśnienia zamontowane są w pobliżu zaworów ssących kompresorów. Zatrzymują ich pracę gdy ciśnienia spadnie poniżej wartości zadanej. Presostat niskiego ciśnienia odcina zasilanie sprężarki przy ciśnieniu 0,5 bar i ponownie włącza przy ciśnieniu 2 bar. Presostat wysokiego ciśnienia odcina zasilanie przy ciśnieniu 33 bar i ponownie włącza zasilanie przy ciśnieniu 27 bar. Obydwa presostaty są skalibrowane na stałe i wymagają jedynie kontroli prawidłowego działania podczas standardowych czynności konserwacyjnych.

5.3.3 Tłumiki drgań

Każda sprężarka połączona jest z rurami miedzianymi tworzącymi instalację wibroizolatorami. Są to specjalnie elementy elastyczne w oplocie metalowym. Zapobiegają one przenoszeniu drgań ze sprężarki na instalację ciśnieniową i konstrukcję klimatyzatora.

5.3.4 Zawory zwrotne


Czynnik chłodniczy w czasie gdy klimatyzator nie pracuje gromadzi się w najzimniejszych podzespołach układu ciśnieniowego. Jednym z takich elementów może być parownik. W przypadku dłuższego postoju w parowniku może zgromadzić się większa ilość czynnika w postaci płynnej. Jeżeli do tego dojdzie przy uruchomieniu sprężarki po dłuższym postoju może dojść do jej uszkodzenia. Ażeby temu zapobiec zastosowano specjalny system wyłączania i rozruchu sprężarki po przerwie w eksploatacji. Elementami tego systemu są zawory zwrotne zalutowane na rurach łączących kompresor z parownikiem. Pozwalają one na przepływ czynnika tylko w jednym kierunku. Uniemożliwiają one cofnięcie czynnika poprzez kompresor do parownika podczas gdy kompresor jest wyłączony

5.4 SEKCJA PAROWNIKA, GRZAŁEK I PANELI ELEKTRYCZNYCH

Sekcja ta jest dostępna do podniesienia pokrywy i zawiera

- wentylator parownika
- parownik – zasadniczo dwa parowniki w jednej bryle
- zawory rozprężne
- filtry osuszacze
- przetworniki ciśnienia
- zawory elektromagnetyczne
- bateria grzałek elektrycznych podzielona na dwie sekcja
- tablica elektrotechniki i tablica mikroprocesorowego sterownika

Na ścianach sekcji umieszczono złącza elektryczne.

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 15
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

5.4.1 Wentylator parownika

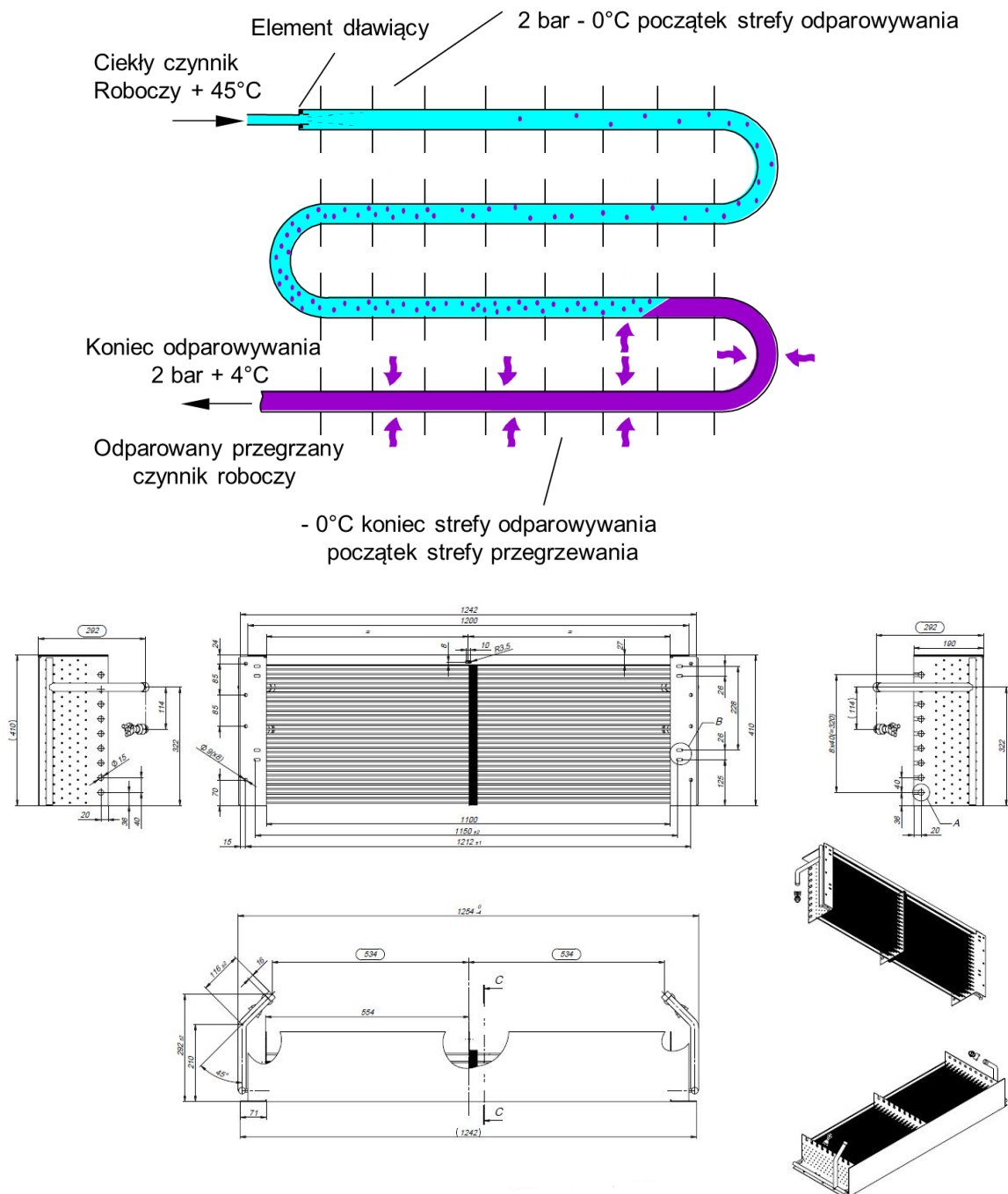
Przepływ powietrza przez parownik zapewnia wentylator osiowo- promieniowy. Wirnik wentylatora jest wyważony (klasa G 6.3).Wirnik silnika ma stopień ochrony IP44 i ochronę termiczną klasy 130(B). Wentylator jest rekomendowany przez producenta do zastosowań mobilnych .



Wentylator promieniowy	
Napięcie nominalne	400 VAC
Napięcie pracy	3 – 380...480 VAC
Nominalny wydatek powietrza (przy 100Pa Δp)	7000 m ³ /h
Pobór prądu	4.0-3,2 A
Stopień ochrony	IP54
Temperatura pracy	-40 °C do 50°C

5.4.2 Parownik

Parownik jest miedziano aluminiowym wymiennikiem ciepła. Czynnik chłodniczy przechodzi ze stanu ciekłego w stan gazowy. W czasie przemiany tej absorbuje ciepło w przepływającego prze wymiennik powietrza które jest tłoczony do wnętrza pojazdu.



Rama parownika jest jednocześnie ramą baterii grzałek.

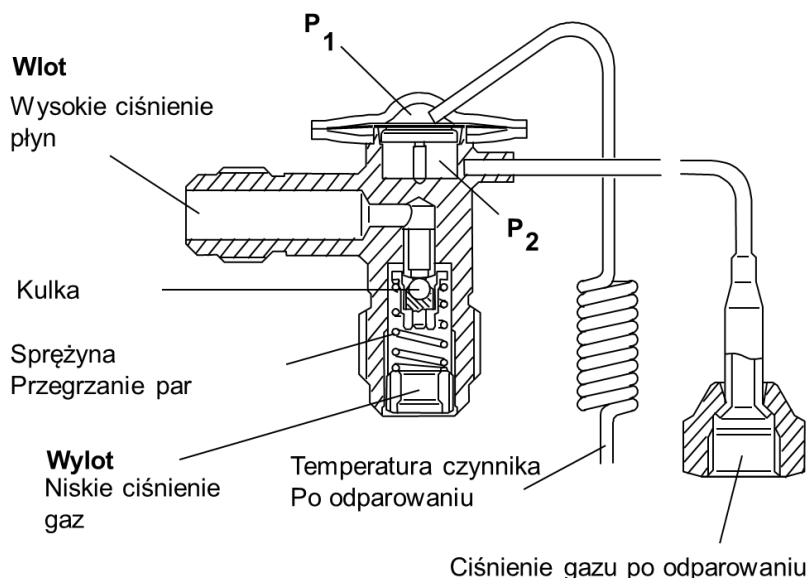
5.4.3 Bateria grzałek

Do ogrzewania powietrza zastosowano 12 szt. grzałek rezystancyjnych zasilanych napięciem 400V AC o łącznej mocy 12kW. Baterię grzałek podzielono na dwie sekcje o mocach 3 i 9 kW.

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 17
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

5.4.4 Zawory rozprężne

Zawór rozprężny podobnie jak kompresor dzieli układ chłodniczy na stronę wysokiego i niskiego ciśnienia.



Jest zwężka regulowaną w której następuje rozprężenie czynnika chłodniczego. Na wlocie do zaworu, czynnik chłodniczy jest w stanie ciekłym pod wysokim ciśnieniem. Przejście przez zwężkę powoduje jego przejście do stanu rozpylonej cieczy nasyconej, która wtryskiwana jest do parownika gdzie poddzwęga się i przechodzi w stan gazowy. Ilość czynnika wtryskiwanego do wymiennika zależy regulowana jest w zależności od temperatury i ciśnienia czynnika na wylocie z parownika. Zawór przepuszcza do parownika taką ilość czynnika chłodniczego która może być odparowana w określonych warunkach.

5.4.5 Filtry osuszacze


Czynnik chłodniczy tłoczony do zaworu przepływa przez filtr-osuszacz. Jak sama nazwa wskazuje zadaniem tego urządzenia jest filtrowanie czynnika chłodniczego z zanieczyszczeń mechanicznych, absorbowanie wilgoci przenikającej do obiegu chłodniczego oraz zobojętnia kwasy powstające na skutek reakcji wody z olejem kompresorowym.

5.4.6 Przetworniki ciśnienia

Przetworniki ciśnienia umieszczone są w części wysokiego ciśnienia układu chłodniczego. Umożliwiają pomiar wartości wysokiego ciśnienia. W przetworniku wartość ciśnienia przetwarzana jest na sygnał prądowy o wartości 4-20mA. Sygnał ten wykorzystywany jest do sterowania prędkością wentylatorów skraplacza.

5.4.7 Zawory elektromagnetyczne

Zawory elektromagnetyczne umieszczone w linii cieczy przed zaworem rozprężnym zabezpieczają kompresor przed zassaniem cieczy podczas rozruchu. W przypadku EZT 30 wyłączenie klimatyzatora oznacza zamknięcie zaworu elektromagnetycznego. Kompresor działa nadal odsysając czynnik z parownika i rur łączących parownik z kompresorem. Kompresor zostaje wyłączony w chwili zadziałania ogranicznika niskiego ciśnienia.

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 18
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

5.4.8 Czujniki temperatury

Każdy klimatyzator wyposażony jest w dwa czujniki temperatury PT100. Jeden z czujników zlokalizowany jest przy czerpni świeżego powietrza. Mierzy temperaturę otoczenia. Drugi czujnik umieszczony jest przy wylocie powietrza z klimatyzatora. Mierzy temperaturę powietrza tłoczonego do wnętrza pojazdu. Dodatkowo każdy klimatyzator współpracuje z dwoma czujnikami temperatury umieszczonymi w przestrzeni pasażerskiej.

5.4.9 Różnicowy czujnik ciśnienia

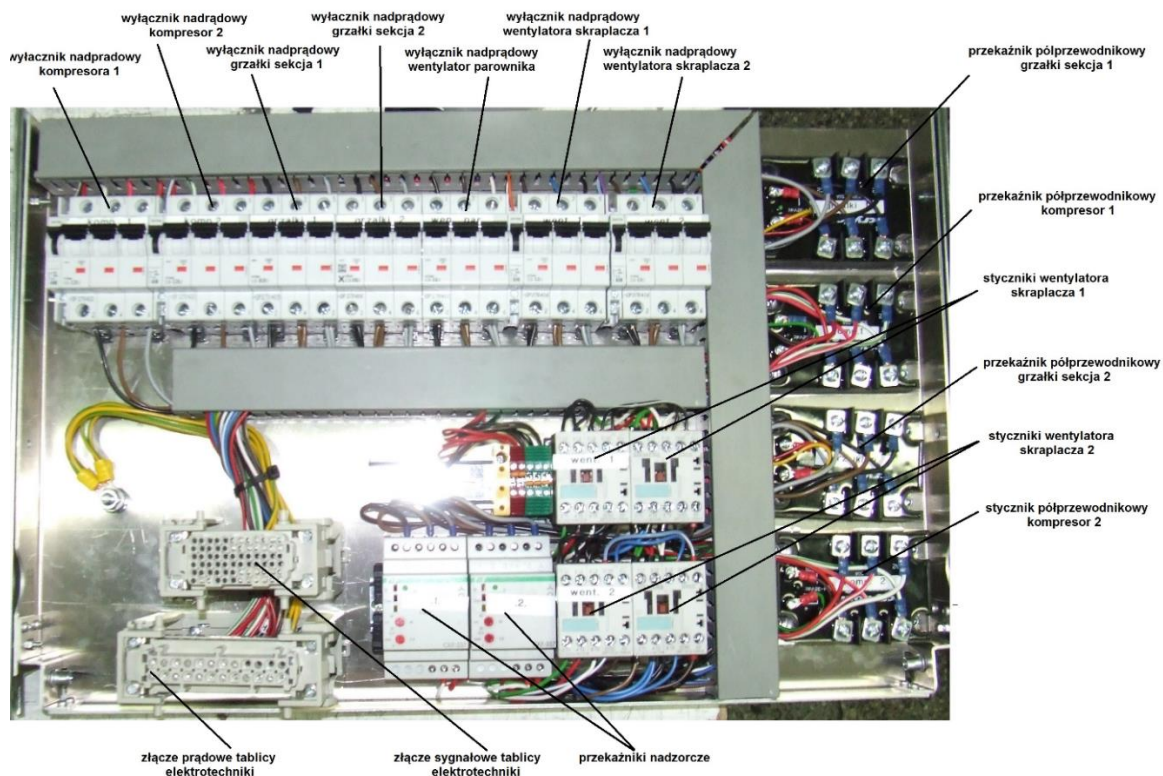
Czujnik umieszczony w sekcji parowników. Połączony jest rurką z sekcją filtrów powietrza. Mierzy różnicę ciśnienia pomiędzy dwoma strefami rozdzielonymi parownikiem i filtrem powietrza. Przyrost różnicy ciśnienia ponad wartość dopuszczalną, świadczy o zabrudzeniu filtra powietrza. Sygnał ten wysyłany jest do mikroprocesorowego sterownika klimatyzatora.


5.4.10 Tablica elektrotechniki

Po prawej stronie klimatyzatora umieszczona jest na prowadnicach kulowych tablica elektrotechniki. Na tablicy umieszczone są

- wyłączniki nadprądowe zabezpieczające wszystkie odbiorniki umieszczone w klimatyzatorze
- przekaźniki załączające kompresory i grzałki
- styczniki załączające wentylatory skraplacza.
- przekaźniki nadzorcze

Tablica połączona jest z klimatyzatorem dwoma złączami co umożliwia jej szybką wymianę.



	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 19
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

6 KONSERWACJA ZAPOBIEGAWCZA

6.1 Lista czynności konserwacyjnych

Część instalacji	Prace konserwacyjne	Częstość		
Obudowa	skontrolować stan ogólny, sprawdzić nienaganny stan wsporników.			X
Kontrola stanu instalacji ciśnieniowej - wypełnienie czynnikiem chłodniczym i zakwaszenie czynnika chłodniczego - przewody ciśnieniowe - złącza ciśnieniowe - czujniki ciśnienia Hp/Lp - filtr osuszacz	Ilość i zakwaszenie czynnika chłodniczego sprawdzić we wzierniku Sprawdzić stan ogólny i miejsca możliwej perforacji. Przeprowadzić kontrolę szczelności za pomocą przyrządu do wykrywania przecieków Kontrola działania Wymienić			X X X X X
Parownik Wymiennik Filtr powietrza Odprowadzenie kondensatu	Umyć odkazić Wymienić skontrolować, czy otwór odprowadzenia kondensatu jest wolny, w razie zatkania oczyścić	X	X	X
Skraplacz	skontrolować stan lameli (przy zanieczyszczeniu oczyścić)			X
Sprężarka - złącze elektryczne - silnik sprężarki - elementy gumowe - wibroizolatory	skontrolować nienaganny stan sprawdzić, czy pracuje bezszmerowo sprawdzić stan ogólny i pewność osadzenia sprawdzić szczelność i stan połączeń			X X X X
Instalacja elektryczna - przewody łączące - połączenia wtykowe - pomiar prądu pobieranego	skontrolować nienaganny stan skontrolować nienaganny stan i pewność osadzenia		X X X	

opis: m - co miesiąc, a - raz w roku (a - przy całorocznej eksploatacji przeprowadzać co pół roku)

UWAGA

Wszystkie czynności konserwacyjne wymagają wyjścia na dach jednostki. Mogą być zatem wykonywane wyłącznie na torze bez napowietrznej sieci trakcyjnej bądź na odcinku z odłączoną od zasilania i uziemioną siecią trakcyjną

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 20
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

6.1.1 Obudowa

- wsporniki nie mogą wykazywać śladów zużycia – nie mogą być pęknięte ani poluzowane.
- pokrywa nie może wykazywać żadnych pęknięć i uszkodzeń,
- otwory wlotu i wylotu powietrza muszą być czyste i bez uszkodzeń,
- punkty mocowania muszą mieć pewne osadzenie, bez śladów korozji,
- przyłącza przewodów elastycznych i kabli nie mogą wykazywać uszkodzeń,
- przepusty w elementach blaszanych muszą być w dobrym stanie,

6.1.2 Kontrola stanu instalacji ciśnieniowej

6.1.2.1 Wypełnienie czynnikiem chłodniczym i zakwaszenie czynnika chłodniczego

Podać zasilanie z sieci energetycznej. Podłączyć urządzenie diagnostyczne i wymusić pracę klimatyzatora w trybie chłodzenia. Wyjąć zaślepki z górnej pokrywy sekcji parownika. Przez zaślepki obserwować wzierniki umieszczone na linii cieczy. Laminarny przepływ czynnika przez wziernik świadczy o właściwym wypełnieniu układu. Przepływ burzliwy świadczy o zbyt niskim stopniu wypełnienia układu. Zielony kolor indykatora umieszczonego w centralnej części wziernika świadczy o właściwej kwasowości czynnika chłodniczego. Żółty kolor indykatora świadczy o zakwaszeniu czynnika i konieczności kontroli szczelności i wymiany filtra osuszacza.


6.1.2.2 Kontrola przewodów ciśnieniowych i złączy

Podać zasilanie z sieci energetycznej. Podłączyć urządzenie diagnostyczne. Odkręcić śruby mocujące pokrywę sekcji parownika i filtra. Odkręcić śruby mocujące pokrywy sekcji skraplaczy. Zdjąć pokrywy. Dokonać kontroli wzrokowej przewodów ciśnieniowych i złączy. Poszukiwać zaolejonych fragmentów przewodów i złączy. Wyciek oleju świadczy o nieszczelności układu. Przy pomocy czujnika wycieków sprawdzić szczelność instalacji po stronie niskiego ciśnienia (od zaworu ssącego kompresora do parownika.) Odłączyć (przy pomocy wyłączników nadprądowych) zasilanie wentylatorów skraplacza i parownika. Przy pomocy urządzenia diagnostycznego uruchomić na 2 min klimatyzator w trybie chłodzenia. Przy pomocy czujnika wycieków sprawdzić szczelność instalacji ciśnieniowej po stronie wysokiego ciśnienia . (od zaworu tłocznego kompresora do zaworu rozprężnego.

6.1.2.3 Kontrola czujników HP/LP

Podać zasilanie z sieci energetycznej. Podłączyć urządzenie diagnostyczne. Odkręcić śruby mocujące pokrywę sekcji parownika. Zdjąć pokrywę parownika. Podłączyć manometry do pomiaru ciśnienia w instalacji ciśnieniowej.

- sprawdzenie czujnika niskiego ciśnienia – Przy pomocy urządzenia diagnostycznego wymusić pracę kompresora, wentylatora skraplacza nie włączać zasilania wentylatora parownika, zamknąć zawór kulowy przed osuszaczem. Obserwować wskazanie manometru LP(ciśnienie będzie spadać) i odnotować przy jakim poziomie ciśnienia nastąpiło rozłączenie

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 21
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

kompresora (czyli przy jakim ciśnieniu zadziałał czujnik LP) Zadziałanie czujnika ciśnienia będzie również widoczne na ekranie urządzenia diagnostycznego.

- sprawdzenie czujnik wysokiego ciśnienia. – wyłączyć zasilanie wentylatora skraplacza i parownika (wentylator parownika wyłączyć ze względów bezpieczeństwa) Obserwować wskazania manometru wysokiego ciśnienia i odnotować przy jakim poziomie ciśnienia rozłączony został kompresor czyli kiedy zadziałał czujnik HP. Zadziałanie czujnika ciśnienia będzie również widoczne na ekranie urządzenia diagnostycznego.

6.1.2.4 Wymiana filtra-osuszacza

Zdjąć pokrywę parownika. Zamknąć zawór kulowy przed filtrem. Do zaworu serwisowego umieszczonego pomiędzy zaworem kulowym a zaworem elektromagnetycznym podłączyć urządzenie do odzysku czynnika i odessać czynnik zgromadzony pomiędzy zaworami. Odłączyć urządzenie do odsysania czynnika. Wymienić filtr osuszacz i o-ringi na złączach. Do zaworu serwisowego podłączyć za pośrednictwem zespołu manometrów pompę próżniową. Pompa winna osuszać mały fragment układu ciśnieniowego w przeciągu ok 20min. Odłączyć pompę próżniową. Otworzyć zawór kulowy.

6.1.3. Parownik

Odłączyć zasilanie. Zdjąć pokrywę parownika. Usunąć filtr powietrza. Parowniki przedmuchać sprężonym powietrzem. W stronę przeciwną do normalnego przepływu powietrza. W przypadku silnego zabrudzenia parownik umyć przy pomocy detergentu. Płyn nie może powodować korozji elementów aluminiowych i miedzianych. Po umyciu parownik powtórnie przedmuchać sprężonym powietrzem i odkazić płynem przeznaczonym do dezynfekcji wymienników ciepła.

Przy okazji sprawdzić stan i drożność przewodów odpływu kondensatu. W przypadku zatkania przewody przedmuchać sprężonym powietrzem.

Po oczyszczeniu wymiennika wymienić filtr powietrza. Przykręcić pokrywę parownika.

6.1.4. Skraplacz

Odłączyć zasilanie. Otworzyć pokrywę skraplacza. Skraplacz przedmuchać sprężonym powietrzem w kierunku przeciwnym do przepływu wymuszanego przez wentylatory. W przypadku silnego zabrudzenia wymienniki umyć detergentem. Płyn nie może powodować korozji elementów aluminiowych i miedzianych. Przykręcić pokrywę skraplacza.

6.1.5 Sprężarka

Otworzyć pokrywę kompresorów. Uruchomić klimatyzator w trybie chłodzenia. Sprawdzić głośność pracy sprężarek. Wyłączyć klimatyzator. Odłączyć zasilanie. Wyjąć wtyczkę zasilającą klimatyzator. Sprawdzić stan konektorów. Obejrzeć elementy elastyczne łączące zawory kompresora z instalacją. Obejrzeć połączenia lutowane. Przy pomocy czujnika wycieków sprawdzić szczelność. W przypadku stwierdzenia nieszczelności wymienić. Oczyszczyć komorę kompresorów. Obejrzeć wibroizolatory za pośrednictwem których kompresor dokręcony jest do ramy.

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 22
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

6.1.6 Instalacja elektryczna

Odłączyć zasilanie. Otworzyć pokrywę klimatyzatora. Sprawdzić stan mocowania przewodów elektrycznych. Sprawdzić stan instalacji w miejscach narażonych na przetarcie. Rozłączyć złącza łączące klimatyzator z pojazdem. Sprawdzić ich stan. Rozłączyć złącza wewnętrzne znajdujące się na tablicach. Sprawdzić ich stan. W przypadku stwierdzenia nadpalenia bądź innego zużycia wymienić konektory bądź kompletne złącza. Podłączyć zasilanie z instalacji energetycznej. Przy pomocy urządzenia diagnostycznego uruchamiać poszczególne odbiorniki mierząc przy pomocy miernika cęgowego ich pobór prądu.

7 STANDARDOWE CZYNNOŚCI OBSŁUGOWE UKŁADU CHŁODNICZEGO

Czynności te winny być wykonywane tylko i wyłącznie przez personel przeszkolony w zakresie pracy z czynnikami chłodniczymi.

7.1 Próba szczelności

Układ chłodniczy wykonywany jest jako szczelny obieg zamknięty. Jednak w przypadku awarii polegających na perforacji obiegu bądź konieczności wymiany jednego z jego elementów istnieje konieczność lokalizacji wycieku bądź sprawdzenia szczelności po dokonanej naprawie. W tym celu należy zdjąć pokrywę sekcji skraplaczy, parownika i filtra. Podłączyć do układu zestaw manometrów przewód czerwony do zaworu serwisowego po stronie wysokiego ciśnienia układu, przewód niebieski do zaworu serwisowego po stronie niskiego ciśnienia układu. Przewód żółty połączyć z reduktorem umieszczonym na butli wypełnionej suchym azotem. Na reduktorze ustawić ciśnienie 19 bar. Jest to najwyższe ciśnienie jakie może zaistnieć w sprężarce po stronie niskiego ciśnienia) Odkręcając zawory na zestawie manometrów (żółty, niebieski i czerwony) napełnić układ azotem. W przypadku poszukiwania nieszczelności złącza skręcane i lutowane pokryć pianą i obserwować miejsca powstawania bąbelków. W przypadku sprawdzenia szczelności zakręcić manometry. Zaznaczyć poziom ciśnienia. Pozostawić układ na 2-3 godz. w stabilnych warunkach temperaturowych. Jeżeli po takim czasie ciśnienie nie spadnie uznajemy że układ jest szczelny.

7.2. Odsysanie czynnika chłodniczego

W przypadku konieczności wymiany fragmentu układu ciśnieniowego zachodzi konieczność odessania z układu czynnika chłodniczego. W tym celu należy zdjąć pokrywę sekcji parownika i filtra. Podłączyć do układu zestaw manometrów przewód czerwony do zaworu serwisowego po stronie wysokiego ciśnienia układu, przewód niebieski do zaworu serwisowego po stronie niskiego ciśnienia układu. Przewód żółty połączyć z pompą do odzysku czynnika. W zależności od możliwości urządzenia (możliwość przepompowywania czynnika w postaci płynu bądź gazu otworzyć zawór niebieski bądź czerwony. Włączyć pompę i czynnik przepompować do butli. Układ uznaje się za opróżniony gdy ciśnienie spadnie do poziomu -0,3 bar . Po osiągnięciu tego poziomu ciśnienia zamknąć zawory manometrów i wyłączyć pompę.

UWAGA

Zbiornik do którego przepompowywany jest czynnik może być wypełniony w 80%

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 23
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

7.3 Napełnianie układu czynnikiem chłodniczym

W tym celu należy zdjąć pokrywę sekcji parownika i filtra. Podłączyć do układu zestaw manometrów przewód czerwony do zaworu serwisowego po stronie wysokiego ciśnienia układu, przewód niebieski do zaworu serwisowego po stronie niskiego ciśnienia układu. Przewód żółty połączyć z pompą próżniową.

UWAGA

Podłączając manometry zwrócić uwagę na położenie króćca serwisowego w stosunku do zaworu zwrotnego.

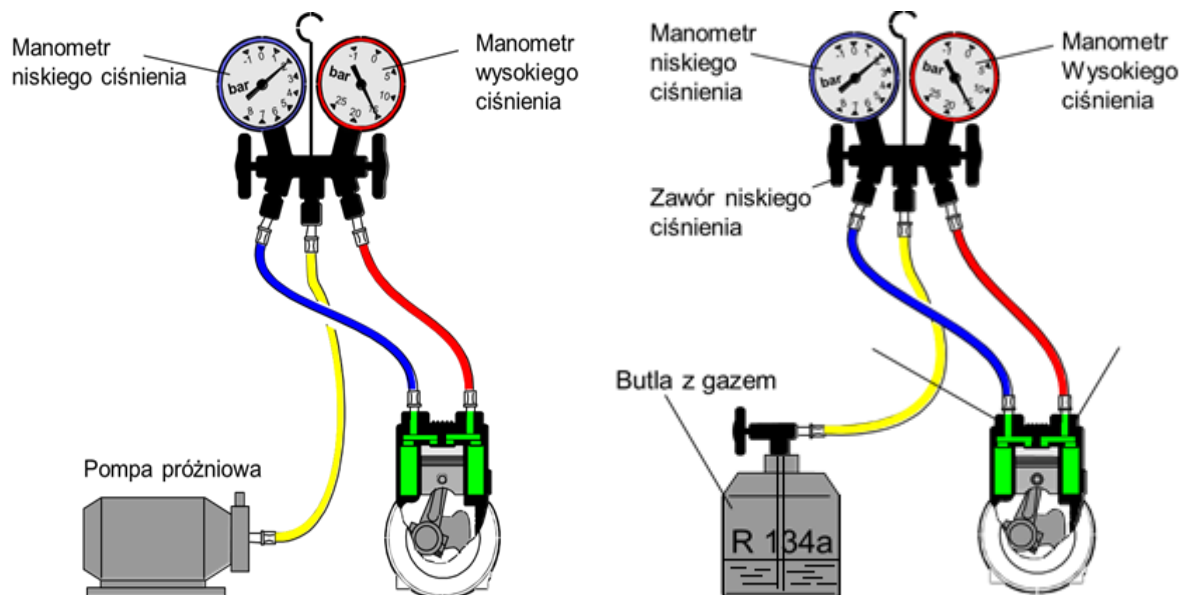
Otworzyć zawory na zestawie manometrów. Uruchomić pompę próżniową. Do osuszania muszą być wykorzystywane pompy próżniowe dwustopniowe gwarantujące ciśnienie końcowe odsysania <0,007 bar (7 mbar). Od ca. 22 mbar rozpoczyna się osuszanie. Układ musi być w 100% szczelny w innym przypadku cały proces osuszania nie ma sensu.

Określenie minimalnego czasu odsysania:

$1h + (\text{pojemność układu } 10\text{kg} \times 5 \times f) / \text{wydatek}$
pompy (l/min)

$f = 1$, zakładając użycie pompy 2 - stopniowej wydatek 28 l/min (standard)

=> 10 kg pojemność układu => 2h 47"



Po ukończeniu pracy pompy próżniowej zamknąć zawory manometrów. Sprawdzić czy nie rośnie ciśnienie. Wzrost ciśnienia do określonej wartości wskazuje na to że układ nie został w pełni osuszony i część wody odparowała. Należy kontynuować opróżnianie.. Stałe rosnące ciśnienie wskazuje na perforację układu ciśnieniowego. Należy w tym wypadku czynności opisane w pkt.5.2.1. Jeżeli ciśnienie nie rośnie można przystąpić do napełniania.

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 24
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

UWAGA

Czynnik chłodniczy R407C jest mieszaniną trzech gazów o różnych temperaturach parowania. Układ ciśnieniowy trzeba napęlić czynnikiem R407C wyłącznie w stanie ciekłym. Wprowadzenie go do układu w stanie gazowym zachwałoby proporcje mieszaniny.

Do zestawu manometrów w miejsce pompy podłączyć butlę z czynnikiem (butle z jednym zaworem należy obrócić zaworem do dołu.) przepłukać żółty przewód czynnikiem. Butle ustawić na wadze. Następnie otworzyć zawór czerwony i przelać czynnik w ilości 10,5kg do układu.

8 DIAGNOSTYKA AWARII I BŁĘDÓW PRACY SYSTEMU

8.1 Tabela diagnostyki awarii i błędów systemu

SYMPTOM	PRZYCZYNA	POSTĘPOWANIE
Niski poziom płynnego czynnika chłodniczego objawiający się burzliwym przepływem czynnika przez wżernik	Wyciek czynnika chłodniczego	Zlokalizować i usunąć nieszczelność
Zbyt niskie ciśnienie ssania układzie ciśnieniowym	Wyciek czynnika chłodniczego	Zlokalizować i usunąć nieszczelność
	Brudny niedrożny filtr powietrza	Wymienić filtr
	Brudny niedrożny parownik	Umyć przedmuchać parownik
	Zatkany filtr-osuszacz(wyczuwalnie różna temperatura wlotu i wylotu czynnika	Wymienić filtr osuszacz
	Uszkodzony termostatyczny zawór rozprężny	Sprawdzić drożność kapilary łączącej zawór z króćcem powrotnym parownika. Sprawdzić położenie czujnika temperatury zaworu. Sprawdzić drożność dyszy zaworu Ewentualnie wymienić zawór
	Awaria wentylatora parownika	Wymienić wentylator
Zbyt wysokie ciśnienie tłoczenia w układzie ciśnieniowym	Brudny niedrożny skraplacz	Umyć i oczyścić skraplacz
	Awaria wentylatora skraplacza	Wymienić wentylator
	Uszkodzony stycznik wentylatora skraplacza	Wymienić stycznik

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 25
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

Żółta barwa indykatora wilgotności czynnika chłodniczego	Wilgoć w układzie ciśnieniowym	Wymienić filtr osuszacz
Załączenie czujnika różnicy ciśnienia	Brudny filtr powietrza	Wymienić filtr powietrza
	Brudny niedrożny parownik	Oczyścić parownik
Sprężarka nie uruchamia się	Brak sygnału załączenia sprężarki	Nienormalne ciśnienie w układzie
	Spalony stycznik sprężarki	Wymienić stycznik
	Niewłaściwy kierunek wirowania bądź asymetria prądu zasilającego	Zmienić kolejność faz
	Uszkodzony przełącznik nadzorczy (nie pracuje również wentylator skraplacza)	Wymienić przełącznik.
Brak ogrzewania	Uszkodzone grzałki (sprawdzić oporność poszczególnych grzałek)	Wymienić grzałkę
	Uszkodzony przełącznik półprzewodnikowy grzałek	Wymienić przełącznik
	Uszkodzony termik sterowania półprzewodnikowego przełącznika grzałek	Wymienić termik 90 st.
	Uszkodzony termik zasilania grzałek	Wymienić termik 120st

9.ZAKRES DOSTAWY

Zakres dostawy obejmuje

- kompletne urządzenie gotowe do montażu na dachu pojazdu

- złącze elektryczne zasilające 400V składające się z

- osłony złącza 19400060511
- ramki konektorów 09140060313
- wkład x2 09140032702

- złącze elektryczne sygnałowe

- osłona złącza 19400240513
- rama konektorów 09140240303
- wkład 17 polowy 09140173101
- wkład 6 polowy 01940063101

	INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI		Strona 26
		WERSJA 01	DATA 29.03.2014
	KLIMATYZATOR EZT 30		

- zaślepka	09140009950
- wkład RJ45	09140014621
- moduł MVB	09140023101
- konektor 2,5mm	09150006206
- konektor 1,5mm	09150006201
- konektor 1,5mm	09330006204
- konektor 0,5mm	09150006223
- złącze elektryczne 24V	
- osłona złącza	19200031252
- wkład 7 polowy	09120073001
- konektor 1,5 mm	09150006101