

Ремонт

импортных холодильников и морозильников



Содержание

Общие положения

1. Новое в энергетической маркировке холодильников
2. Что такое система «No Frost»?
3. Поиск и устранение утечек хладагента в современных холодильниках.
4. Порядок заправки хладагента.
5. Замена уплотнителя дверей
6. Ремонт генератора льда
7. Удаление влаги в системе циркуляции хладагента современных холодильников
8. Хладагент R600a и особенности работы с ним
9. Как разместить бытовую технику (оценка возможностей)
10. Эксплуатация холодильников и устранение простых неисправностей

Устройство холодильников и методики ремонта

1. Ремонт холодильников **Ardo**
2. Ремонт холодильника **AEG Santo 2232 KG**
3. Ремонт холодильников моделей **Ariston TNFP 330 3T EL, NF 300 3T EL**
4. Устранение задевания ящика морозильной камеры «**Ariston**»
5. Ремонт холодильника **Ariston ENF 335.5 X EL**
6. Ремонт встраиваемого холодильника **Ariston OK RF 3300 VNF L**
7. Ремонт холодильника-трансформера **Ariston Transformer RFN 300 3P NF EL**
8. Ремонт холодильника **BOSCH KGU 3201**
9. Ремонт холодильников **Candy**
10. Ремонт холодильника **Electrolux TR 742 G «Yankee»**
11. Ремонт холодильника **Electrolux ER 4003 B**
12. Устройство холодильника **Indesit RG 2330 W EU**
13. Горизонтальный холодильник **Indesit GFP 4290 W EU**
14. Устройство холодильника **Hirundo HCE 37**
15. Ремонт холодильников **Rosenlew**
16. Устройство холодильников Side-by-side **Whirlpool ARG 484/01**
17. Ремонт холодильника **Zanussi ZFK 26/11RD**

Общие положения

Новое в энергетической маркировке холодильников

Энергопотребление является одной из важнейших характеристик бытовой техники. В 1992г. с целью повышения эффективности электробытовых приборов Европейским Сообществом была принята директива 92/75/ ЕЕС, согласно которой с января 1995г. каждый прибор европейских производителей был обязан иметь наклейку, отображающую его энергетические характеристики. На этой наклейке классы энергоэкономичности обозначаются латинскими буквами от А — очень экономичного, до G — прибора с высоким расходом электроэнергии. В цветовом исполнении наклейки для каждого класса обозначаются определенным цветом: оттенками зеленого — классы А, В и С и далее в красную часть спектра, вплоть до G.

Непрерывное совершенствование бытовой техники в течение последнего десятилетия настолько «подтянуло» продукцию основных фирм-производителей к высшей отметке — классу А, что ее значение девальвировалось. Так, к 2000г. уже около 20% продаваемых в Европе бытовых холодильников имели класс энергопотребления А, а в некоторых странах доля таких холодильников достигла 50%. Снижение рыночного статуса класса А заставило страны Евросоюза принять в последние годы ряд новых директив, вводящих дополнительные градации энергопотребления. Кроме того, этими директивами классы энергопотребления и соответствующие наклейки были введены для тех категорий бытовой техники, к которым энергетическая маркировка ранее не применялась (духовки, бытовые кондиционеры).

Директивой 2003/66/ЕС от 3 июля 2003г. вводятся два новых класса энергопотребления: А+ и А++, обозначенные на рис. 1

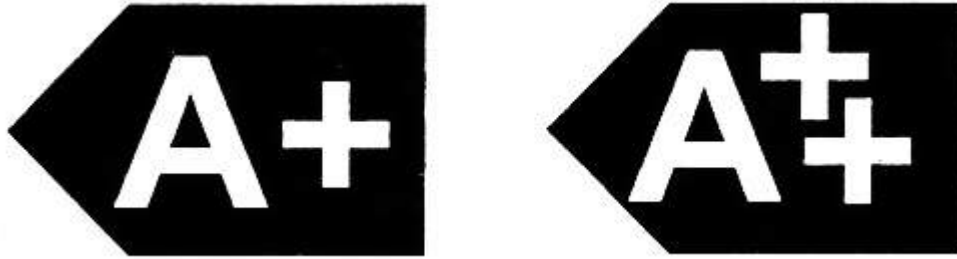


Рис. 1

Для определения класса энергопотребления холодильника его фактическое электропотребление C , измеренное опытным путем, относят к так называемому нормативному энергопотреблению S , которое вычисляется по формуле:


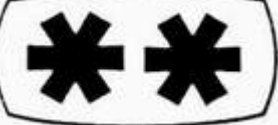
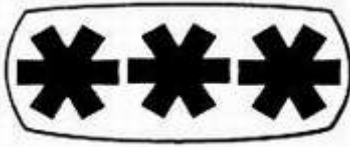

$$S = M \times \sum_{\text{по всем отделениям}} \left(V \times \frac{(25 - T)}{20} \times FF \times CC \times VI \right) + N + CH, \quad \text{где}$$

V - полезный объем каждого из отделений холодильника (л);

T - температура в каждом из отделений ($^{\circ}\text{C}$)

С помощью поправочных коэффициентов учитываются такие параметры холодильника, как Количество «звездочек» морозильной камеры, тип изделия (горизонтальный или вертикальный морозильник, свободно стоящий или встроенный аппарат), климатический класс, наличие системы No Frost, наличие зоны нулевой температуры и т.д. Значения коэффициентов M и N приведены в таблице 1

Таблица 1

Тип изделия	Минимальная температура	M	N
Без «звездочек»	$>-6^{\circ}\text{C}$	0,233	245
	$\leq-6^{\circ}\text{C}$	0,643	191
	$\leq-12^{\circ}\text{C}$	0,450	245
	$\leq-18^{\circ}\text{C}$	0,777	303
	$\leq-18^{\circ}\text{C}$	0,777	303
Вертикальный морозильник	$\leq-18^{\circ}\text{C}$	0,539	315
Горизонтальный морозильник	$\leq-18^{\circ}\text{C}$	0,472	286

Значения остальных поправочных коэффициентов приведены в таблице 2

Таблица 2

Поправочный коэффициент	Значение	Условие применения коэффициента для различных изделий
FF	1,2	Изделия с системой No Frost
	1	Остальные изделия
CC	1,2	Изделия климатического класса T
	1,1	Изделия климатического класса ST
	1	Остальные изделия
BI	1,2	Встроенные изделия
	1	Остальные изделия
CH	50 кВт*ч/год	Изделия с камерой нулевой температуры объемом не менее 15 л
	0	Остальные изделия

В таблице 3 приведены новые градации классов энергопотребления холодильников.

Класс энергопотребления	Отношение реального энергопотребления холодильника C к нормативному энергопотреблению S
A++	<30%
A+	30...42%
A	42...55%
B	55...75%
C	75...90%
D	90...100%
E	100...110%
F	110...125%
G	>125%

Что такое система «No Frost»?

Для многих моделей современных холодильных аппаратов характерно наличие систем принудительной циркуляции воздуха, предназначенных для следующих целей:

- прокачка воздуха через испаритель, вынесенный за пределы холодильной или морозильной камеры для исключения образования инея в самой камере (система No Frost и ее модификации);
- обеспечение равномерной циркуляции воздуха в объеме холодильной или морозильной камеры для создания равномерного поля температур.

Система No Frost

Система принудительной прокачки воздуха через испаритель, вынесенный за пределы морозильной камеры, была разработана и запатентована специалистами заводов Zerowatt входящих в промышленную группу Candy. Под названием Frost Free эту систему можно встретить в холодильниках торговых марок указанной группы: Candy, Hoover, Iberna. В последнее время наряду с Frost Free разными производителями все чаще употребляется более общепринятое название No Frost, а под Frost Free специалисты Candy подразумевают систему принудительной вентиляции только в морозильном отделении.

Система «No Frost» («Без инея») показана на примере вертикального морозильника AEG на рис. 1.

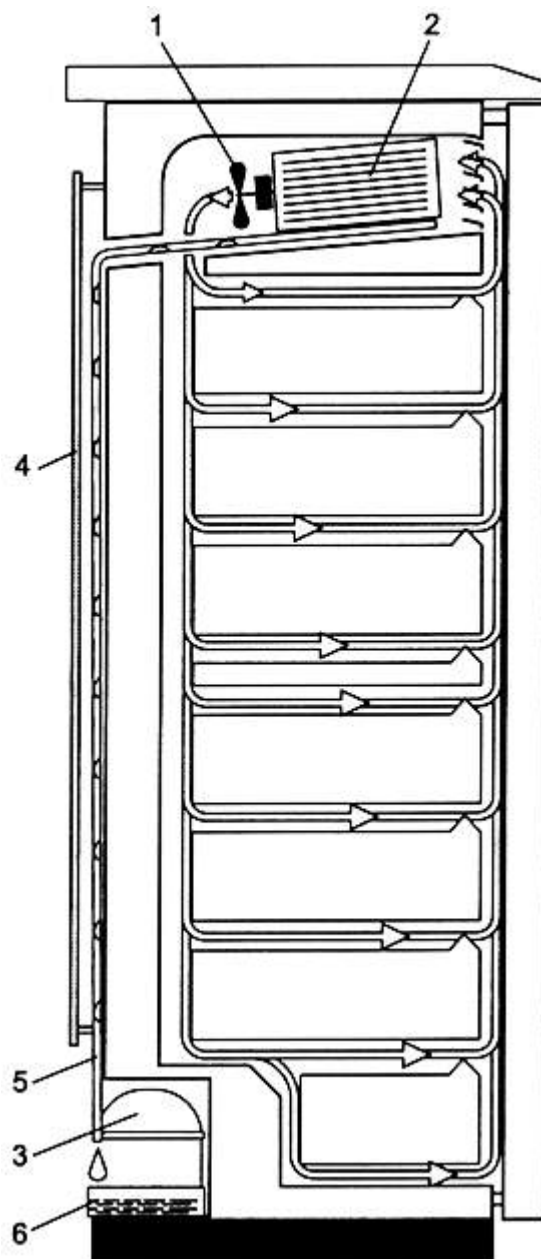


Рис. 1 Система No Frost вертикального морозильника:

1 - вентилятор; 2 - испаритель; 3 - компрессор; 4 - наружный теплообменник (конденсатор хладагента); 5 - сток водного конденсата; 6 - поддон сбора конденсата

Холодный воздух с помощью вентилятора 1 равномерно распределяется по объему отделения и выносит влагу (которая и служит причиной образования инея) к испарителю 2 находящемуся за пределами морозильной камеры, где и происходит намерзание влаги. Автоматика холодильника периодически производит оттаивание испарителя (работа вентилятора на это время прекращается), талая вода

стекает в поддон 6 и испаряется. Таким образом, в морозильном отделении не образуется лед и отпадает необходимость в размораживании.

В ряде моделей имеется система каналов для подачи воздуха не только в морозильное, но и в холодильное отделение (рис. 2.).

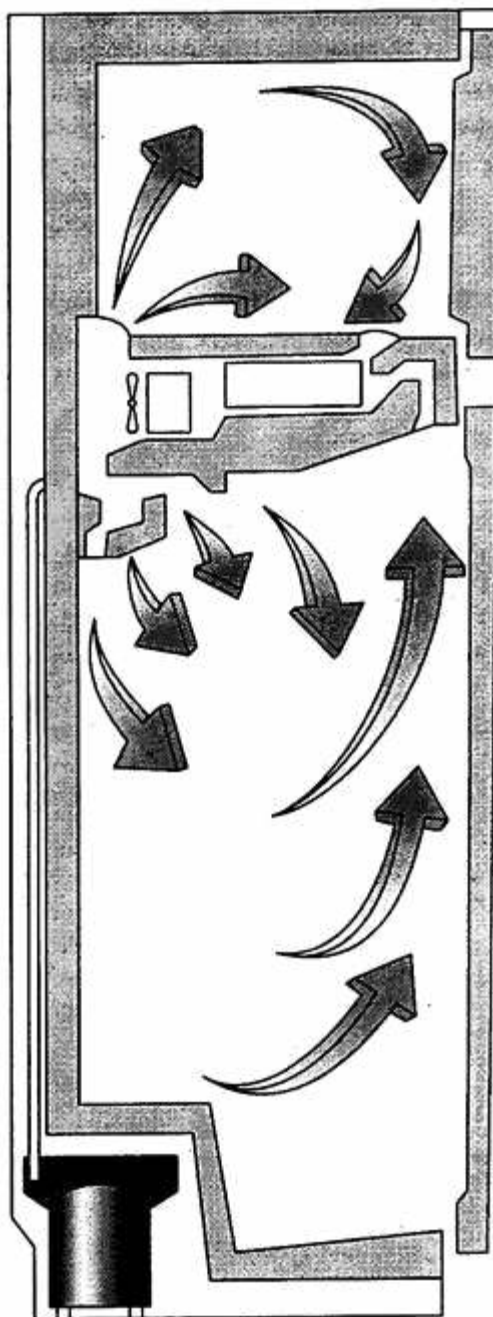


Рис. 2. Система No Frost двухкамерного холодильника.

Для обозначения такой схемы употребляют термины Total No Frost, Full No Frost.

Наличие системы «No Frost» приводит к повышению энергопотребления холодильника по сравнению со статической системой охлаждения. В табл. 1 приведены параметры моделей, близких по объему камеры, но отличающихся системой охлаждения. Видно, что появление системы «No Frost» понижает класс энергопотребления модели на 1 — 3 ступени. Заметно также некоторое снижение объема морозильной камеры за счет установки в на системы «No Frost».

Таблица

Параметры энергопотребления холодильников со статической системой охлаждения и системой No Frost

Марка	Модель	Объем холодильной/морозильной камеры, л	Система охлаждения	Энергопотребление, кВтч/год	Класс энергопотребления
Indesit	RG 2330 W	265/75	Статическая	441	B
Indesit	RG 2330 NF	265/60	No Frost	620	E
Siemens	KG 36 E 04	237/90	Статическая	350	A
Siemens	KK 33 U 01	237/74	No Frost	412	B
Морозильники					
AEG	ОКО-Arctis Super 2772 GS	262	Статическая	329	B
AEG	ОКО-Arctis Super 2794 GA	261	No Frost	460	C

Недостатком системы «No Frost» является также то, что картина воздушных течений в камере и, следовательно, эффективность смывания различных ее зон холодным потоком зависит от степени и характера

загрузки холодильника продуктами. Система «No Frost» предъявляет определенные требования к упаковке продуктов, так как при отсутствии упаковки принудительная циркуляция воздуха приводит к обезвоживанию продуктов.

Некоторые фирмы-производители устанавливают независимые системы «No Frost» в морозильном и в холодильном отделениях. На рис. 3 и 4 приведены схемы Twin Cooling System фирмы Samsung для вариантов независимого охлаждения холодильника и морозильника в компоновках side-by-side (рис. 2, а) с верхним (рис. 3, б) и нижним расположением морозильника (рис. 4).

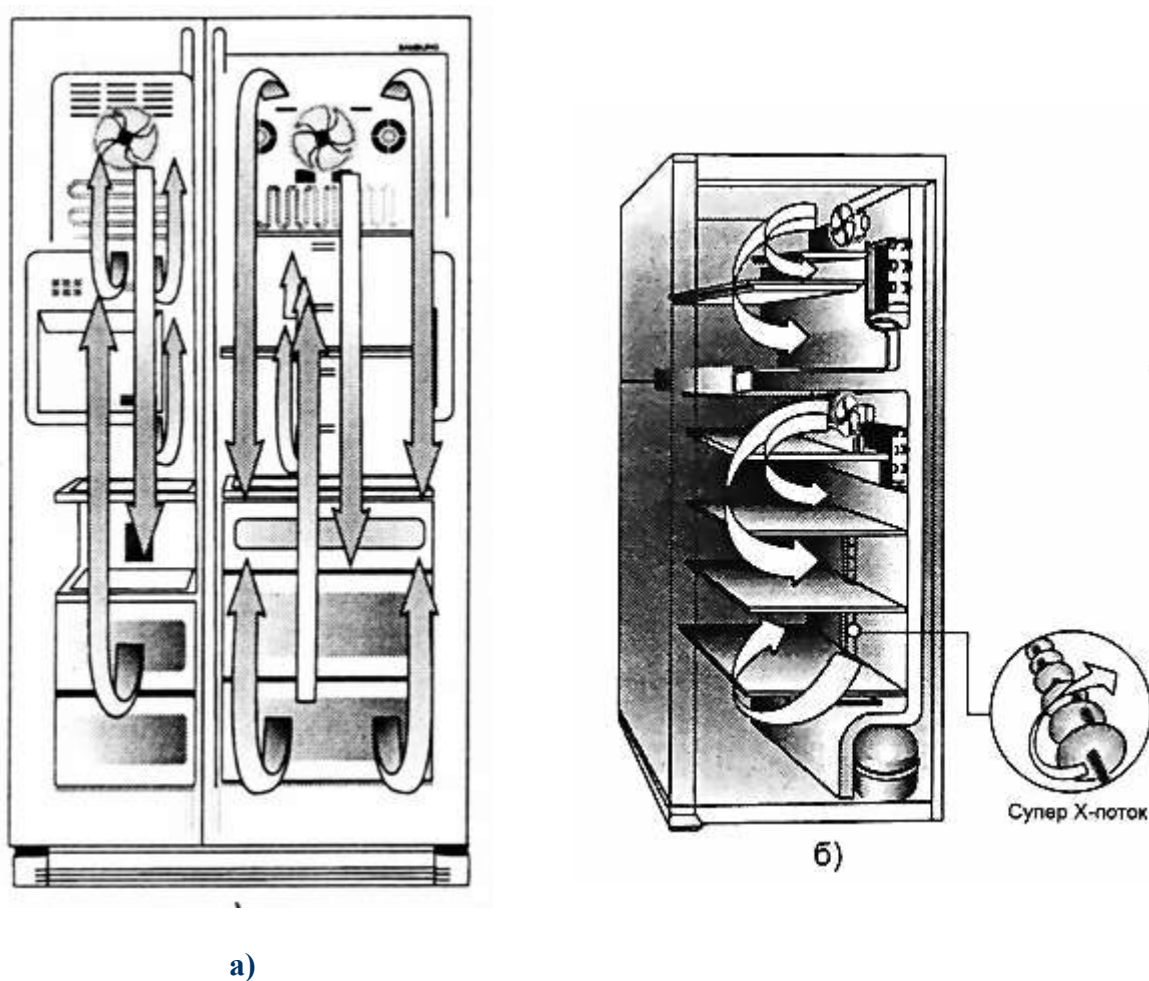


Рис. 3 Система Twin Cooling System фирмы Samsung:

а) в холодильнике side-by-side; б) в аппарате с верхним расположением морозильной камеры

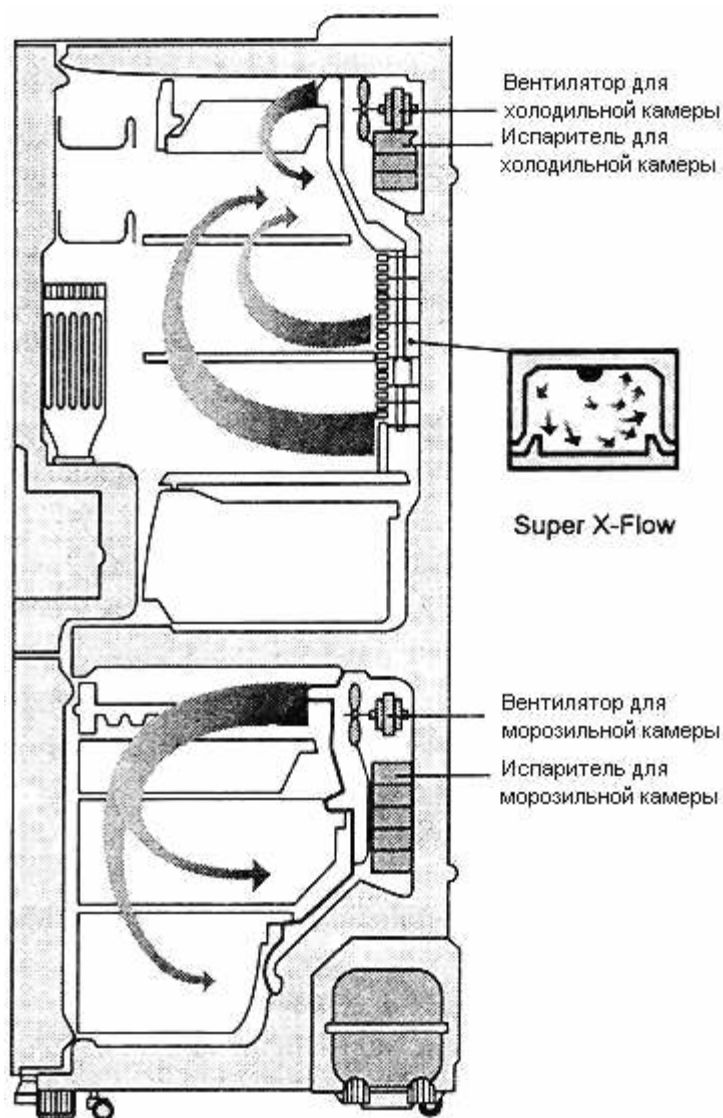


Рис. 4 Система Twin Cooling System фирмы Samsung

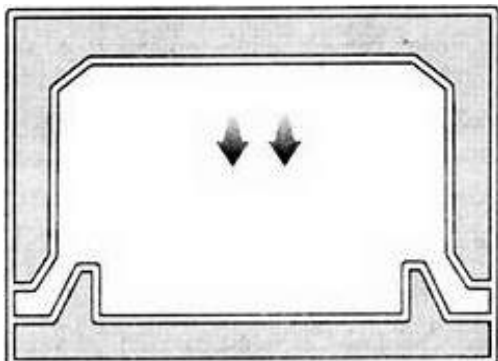
в аппарате с нижним расположением морозильной камеры

Примеры холодильных аппаратов с системой «No Frost» в обоих отделениях: Samsung SR-S27FTA, SR-S25FTA, SR-S24FTA, SR-L678EV, SR-L628EV; Ariston ETDF 450 XNF; Whirlpool ARG 497, ARG 477 DD, ARG 468 DD.

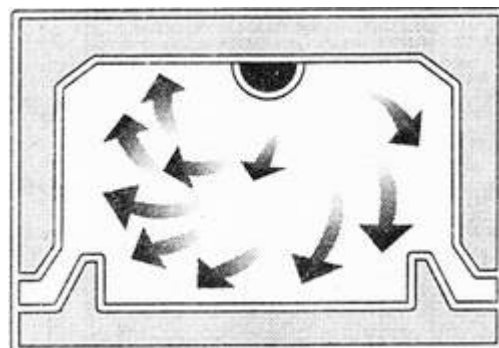
Системы циркуляции воздуха в отделениях

Для решения проблемы создания равномерного поля температуры в холодильном или морозильном отделениях фирмы-производители совершенствуют организацию воздушных потоков.

На рис. 5 показана система Super-X-Flow фирмы Samsung, представляющая собой вертикальный шнековый вентилятор, установленный на задней стенке холодильного отделения и создающий вихревые потоки воздуха, ось которых направлена вертикально.



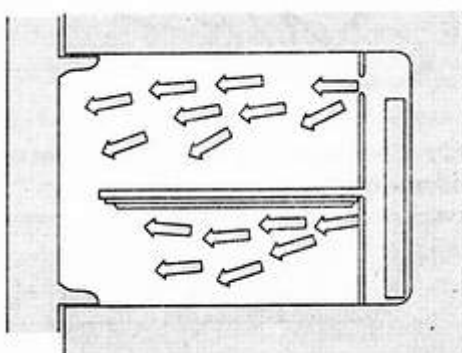
Обычная холодильная камера



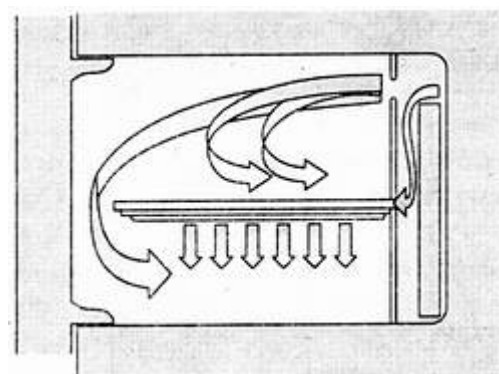
Система Super-X-Flow

Рис. 5 Система Super-X-Flow фирмы Samsung

На рис. 6 показана система Air Shower той же фирмы, создающая в морозильной камере «воздушный душ». По информации фирмы Samsung благодаря воздушному душу скорость заморозки продуктов в камере увеличивается в два раза: время заморозки в обычной камере составляет 166,3 мин, а в камере с «воздушным душем» — 86,5 мин.



Обычная морозильная камера



Система Air Shower

Рис. 6 Система Air Shower фирмы Samsung

Системы Super-X-Flow и Air Shower совместно устанавливаются, например, в таких моделях холодильников, как Samsung SR-V57 и SR-52NXA, а только система Super-X-Flow — в моделях SR-39NXB, SR-L678EV, SR(G)-V43, SR(G)-V39 и других.

Ряд фирм-производителей разрабатывает системы организации многоуровневых потоков в холодильном отделении. У фирмы Samsung это система Multi-Flow (рис. 7), которой комплектуются холодильники с двойной системой охлаждения.

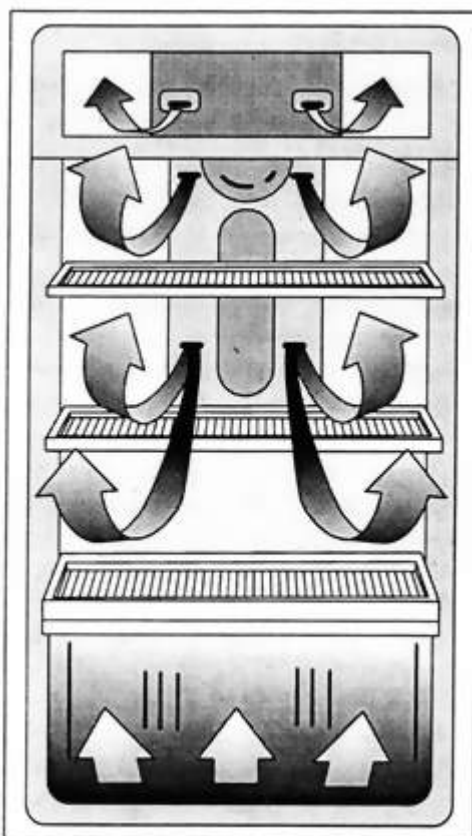


Рис. 7 Система Multi-Flow фирмы Samsung

Фирма Merloni Elettrodomestici устанавливает в холодильниках марки Ariston систему A.I.R. (Ariston Integrated Refrigeration) (рис. 8), которая позволяет поддерживать постоянную температуру по объему холодильного отделения и быстро восстанавливать температуру в нем даже при частом открывании двери.

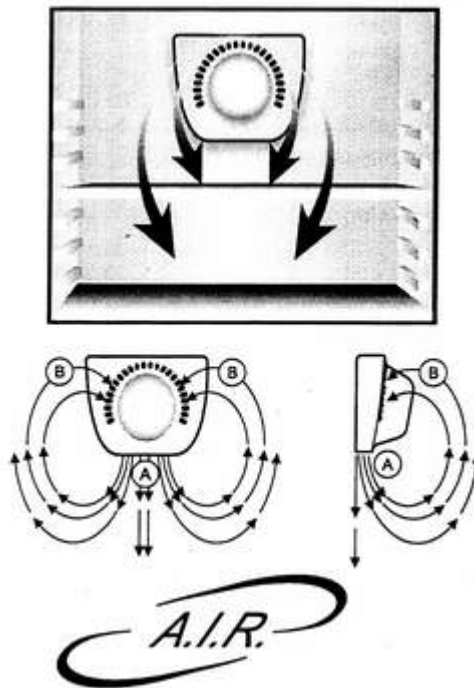


Рис. 8 Система A.I.R. фирмы Merloni Elettrodomestici S.p.A.:

A - поток охлажденного воздуха; B - теплый воздух.

Как показано на рис. 8, поток охлажденного воздуха A направлен книзу, а теплый воздух B поступает в кольцевой воздухозаборник сверху. Наличие системы принудительной вентиляции в холодильном отделении отражается буквой V в обозначении модели, например: Ariston ERFV 402 X, ERFV 383 X, EDFV 450 X.

Аналогичной цели служат система принудительной циркуляции воздуха в холодильном отделении DAC (Dynamic Air Cooling), применяемая в холодильниках Zanussi серии Rondo (рис. 9)



Рис. 9 Система DAC фирмы Zanussi

А также система принудительной вентиляции фирмы ВЕКО (рис. 10), примененная, например, в холодильнике ВЕКО NCH 5010.

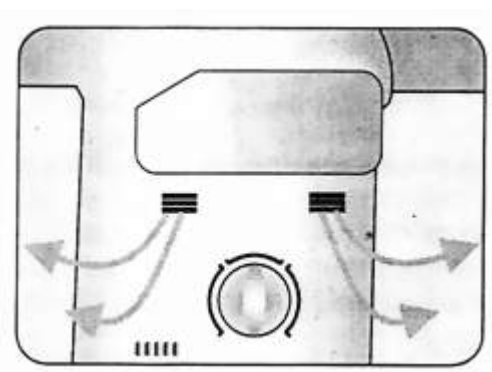


Рис. 10 Система принудительной циркуляции воздуха фирмы ВЕКО

Удачи в ремонте!

Поиск и устранение утечек хладагента в современных холодильниках. Порядок заправки хладагента.

На примере холодильника-морозильника «Indesit C240G» рассмотрим диагностику утечки хладагента, а также порядок заправки хладагентом R134 контура холодильной камеры.

Поиск и устранение утечек хладагента

Утечка хладагента в современных холодильниках является достаточно частым явлением и происходит из-за нарушения герметичности элементов контура циркуляции хладагента, до 95% от общего числа утечек возникает на стыках патрубков контура циркуляции (стыки капиллярной трубки и испарителя, рис. 1),

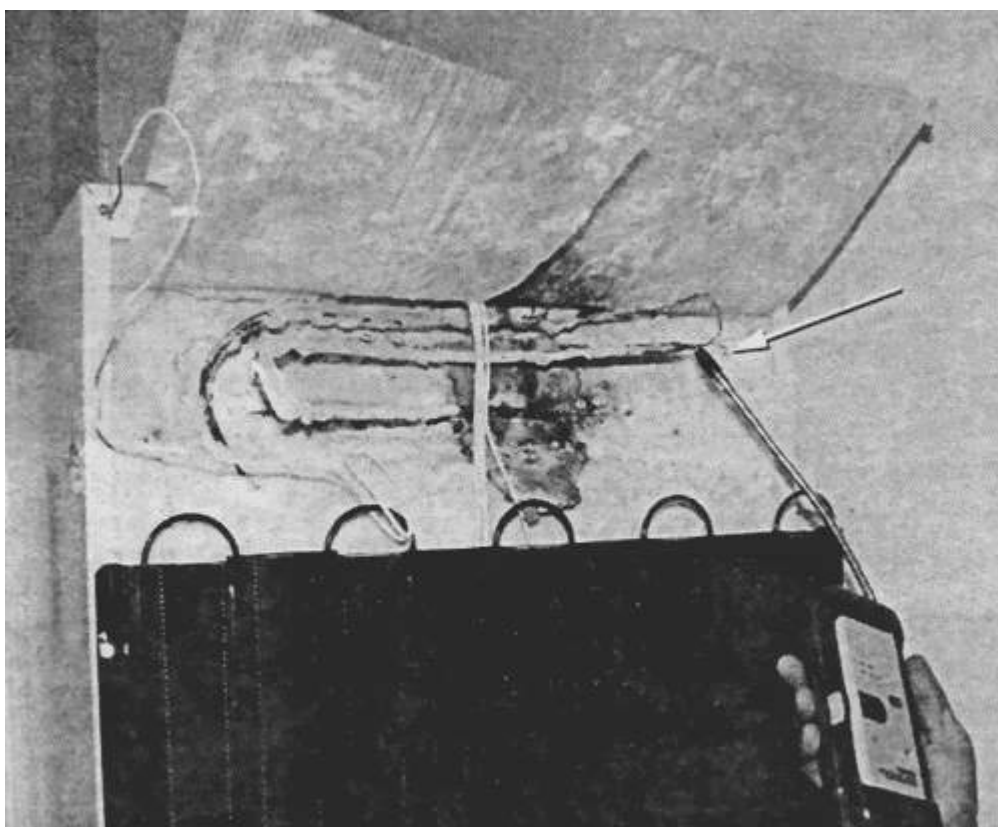


Рис.1

а также в переходнике трубок 6/8 мм, рис. 2.

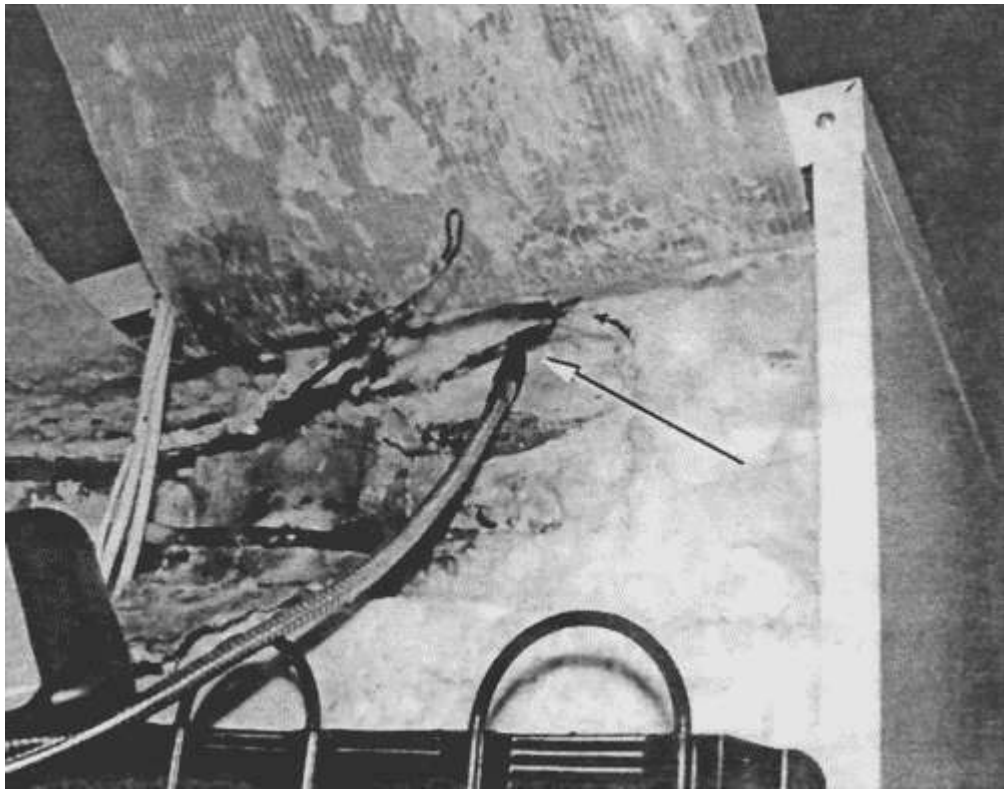


Рис. 2

Точки наиболее вероятных утечек показаны стрелками на рис. 1 и 2.

В результате утечки хладагента повышается температура в холодильной или морозильной камерах холодильника, а зачастую становится равной температуре окружающей среды. Для доступа к возможным местам утечки вскрывают запененную (сзади, вверху) часть холодильника и очищают патрубки от пены. Для проверки утечек хладагента лучше всего использовать специализированные приборы — течеискатели.

Внешний вид одного из них показан на рис. 3.



Рис. 3

Перед тем как приступить к поиску мест утечек хладагента, выполняют следующие операции:

- выключают холодильник из сети;
- в операционный патрубок компрессора (показан стрелкой на рис. 4) с помощью газовой горелки впаивают клапан Шредера на удлинительной трубке

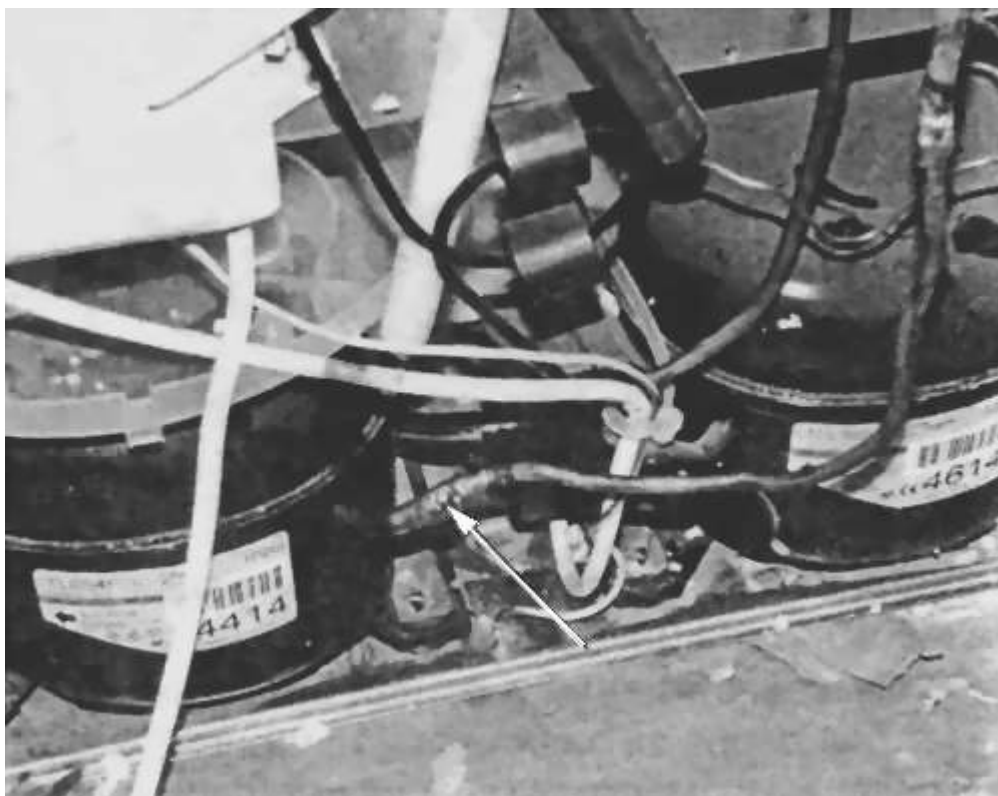


Рис. 4

внешний вид такого клапана показан на рис. 5;



Рис. 5

- подключают компрессор к клапану и закачивают в контур циркуляции азот. Фреон в азот как правило не добавляют, так как в контуре циркуляции его остатки уже есть;
- давление воздуха в системе доводят до 15 (если трубки испарителя выполнены из алюминия) или 25 атмосфер (если трубки выполнены из меди или стали), испаритель холодильной камеры находится на задней стенке холодильника, в ее запененной части. В морозильной камере трубки испарителя открыты;
- с помощью течеискателя (рис. 1 и 2) локализуют места утечек хладагента и запаивают их с помощью газовой горелки. Для пайки используют специальный припой на основе серебра, а в качестве флюса — паяльную пасту;
- после устранения утечек заменяют фильтр-осушитель 1 (рис. 6).

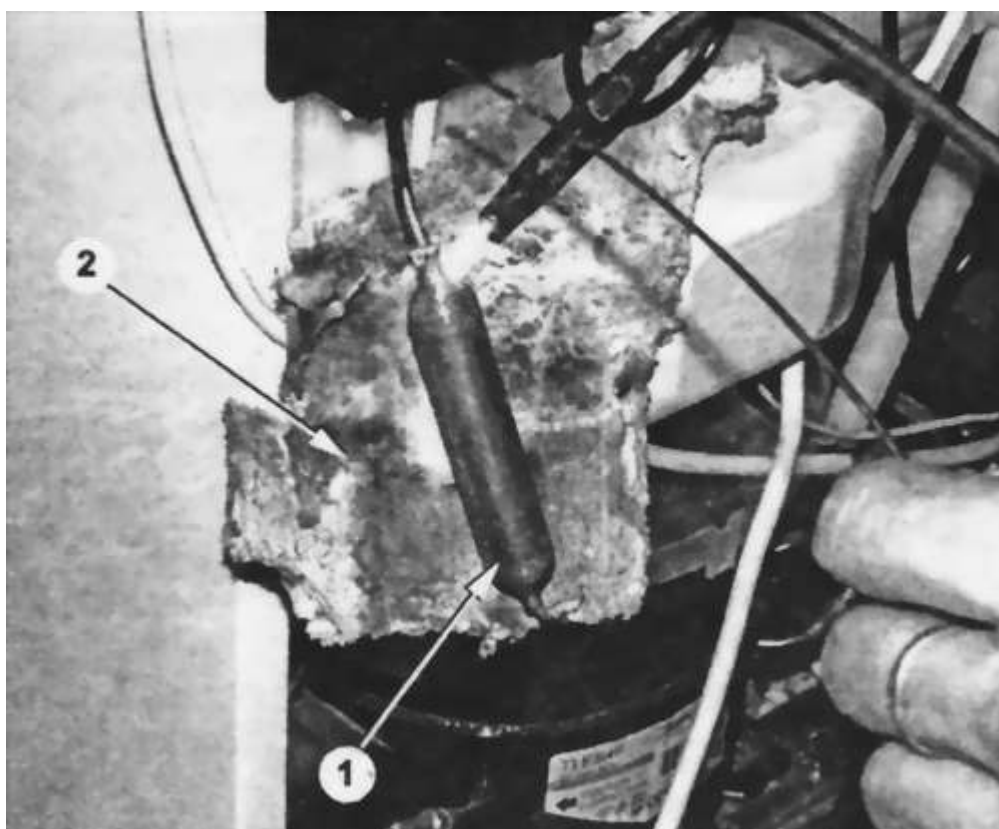


Рис. 6

При работе с газовой горелкой, во избежание повреждения узлов и элементов холодильника (вследствие высокой температуры горелки) изолируют их асбестовой прокладкой 2;

- с помощью компрессора и течеискателя повторно проверяют качество пайки соединений контура циркуляции.

Заправка хладагента

При проведении работ по заправке контура циркуляции хладагентом выполняют операции в следующей последовательности:

- вакуумируют контур циркуляции. Для этого необходимы вакуумный насос (ВН) 1 (рис. 7), заправочная станция (ЗС) 2 и заправочный цилиндр (ЗЦ) 3.

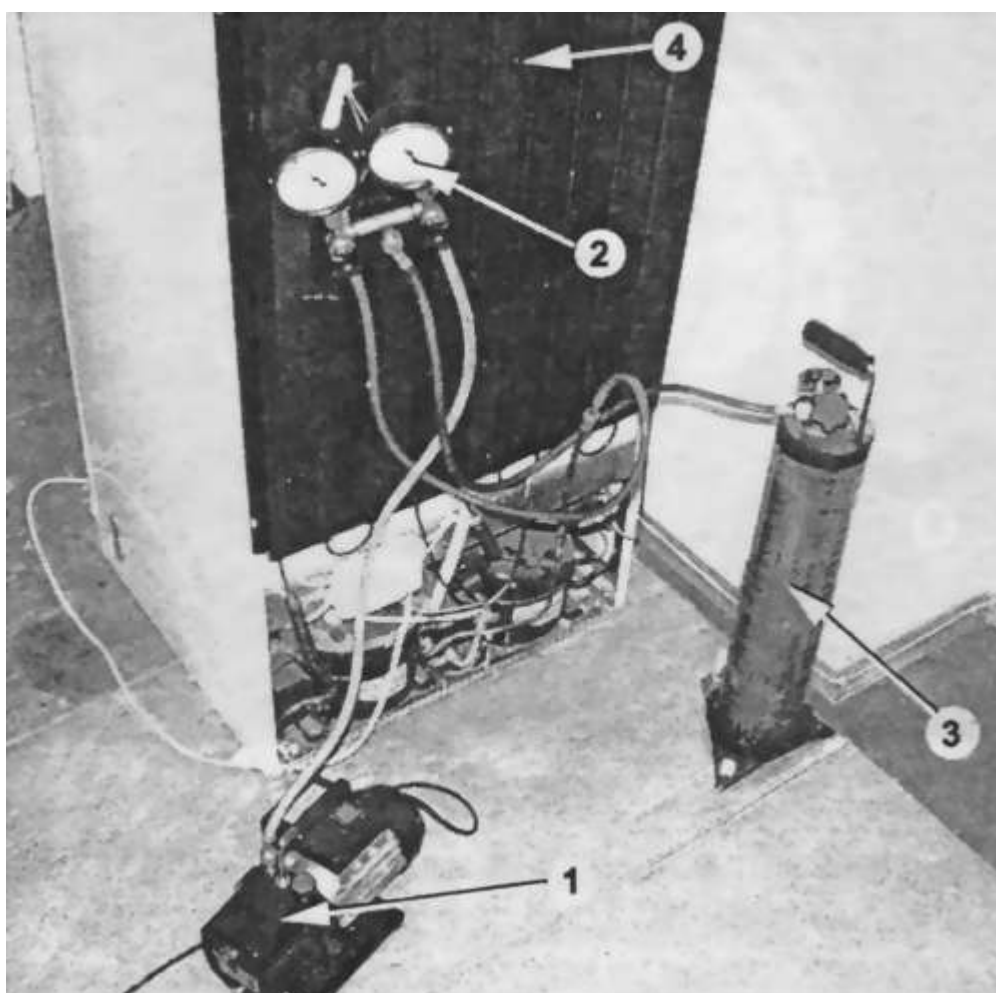


Рис. 7

Соединяют патрубками указанные элементы, как показано на рисунке. На заправочном цилиндре все вентили должны быть закрыты.

Средний патрубок заправочной станции подключают к заправочному цилиндру, как показано на рис. 8.



Рис. 8

- Он подключается к красному вентилю 2, через который производится заправка сжиженным газом. Через вентиль 2 производится заправка парами ХА, в нашем случае он не используется;
- открывают оба вентиля заправочной станции и включают вакуумный насос. Среднее время вакуумирования контура циркуляции составляет 30 мин. По окончании процесса вакуумирования показания манометра низкого давления заправочной станции (на рис. 7 — он слева) должны соответствовать метке 1 (рис. 9);

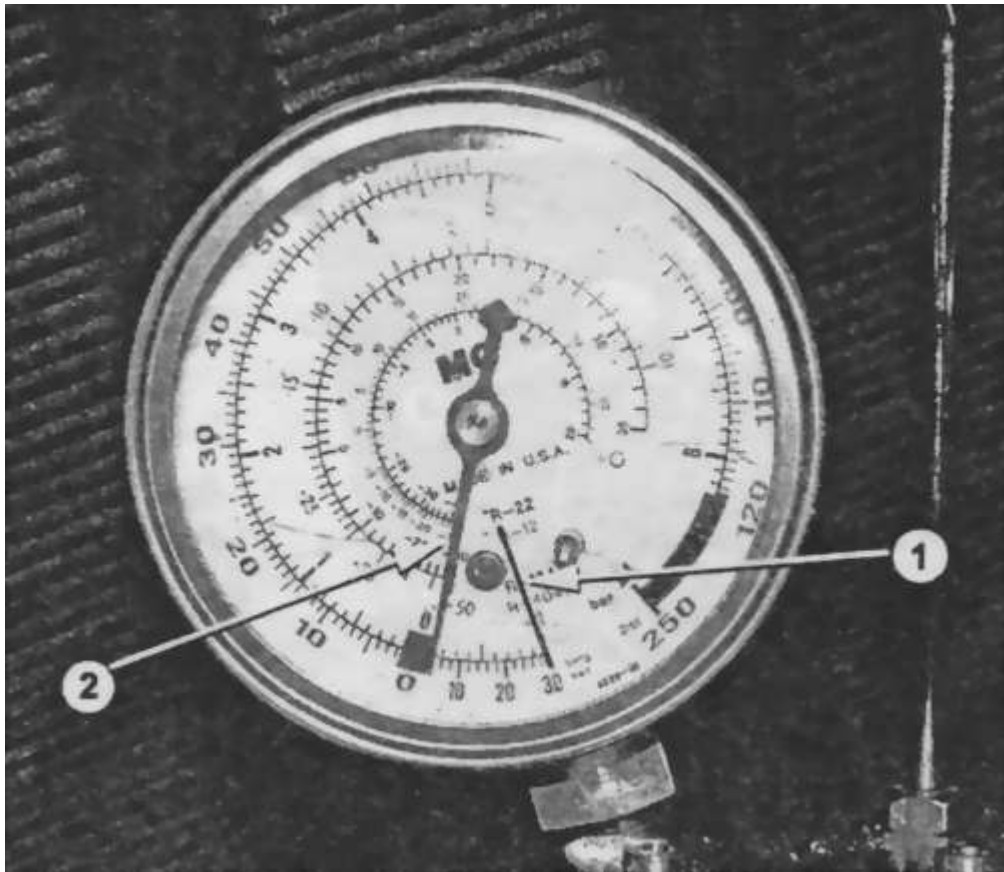


Рис. 9

- выключают вакуумный насос, закрывают правый вентиль заправочной станции (рис. 7) — от этого вентиля идет шланг к вакуумному насосу. Прежде чем приступить к заправке хладагента на заправочном цилиндре отмечают уровень хладагента, по шкале, нанесенной на боковой стенке цилиндра (рис. 10);

- включают холодильник и на манометре низкого давления наблюдают показания, отмеченные меткой 2 на рис. 9;
- если все операции выполнены правильно, то через некоторое время на трубке 1 (рис. 12) появится иней. На трубке 2 иней должен быть на расстоянии не более 1—2 см от паяного соединения с трубкой 1;

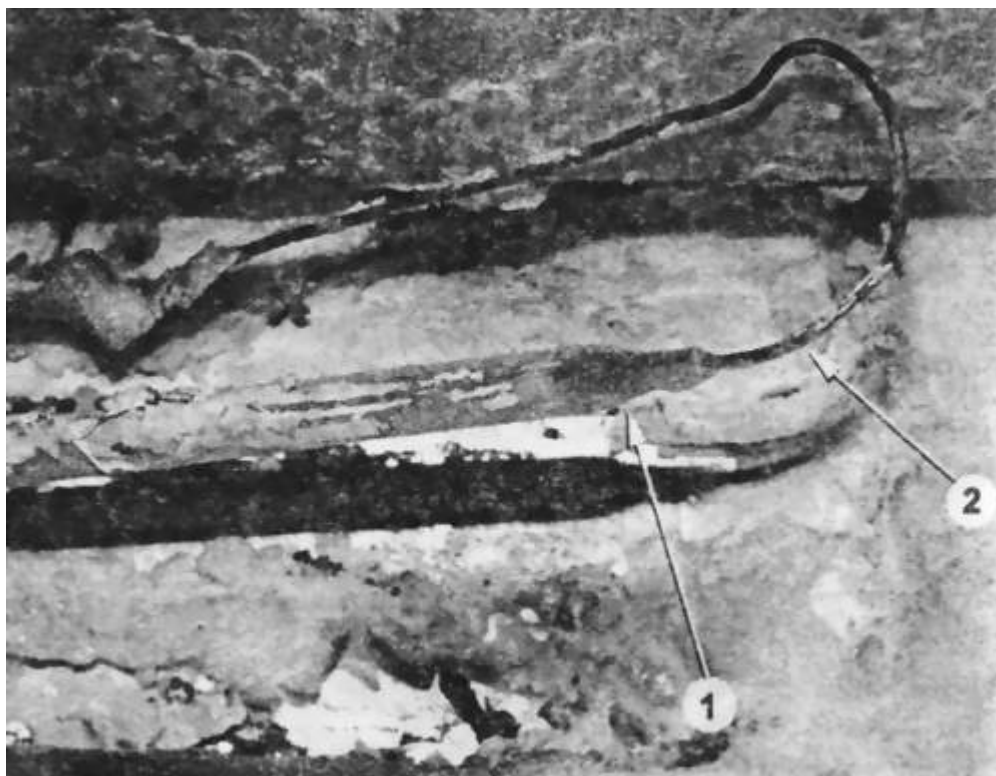


Рис. 12

- с помощью обжимных клещей пережимают операционный патрубок компрессора (рис. 13);

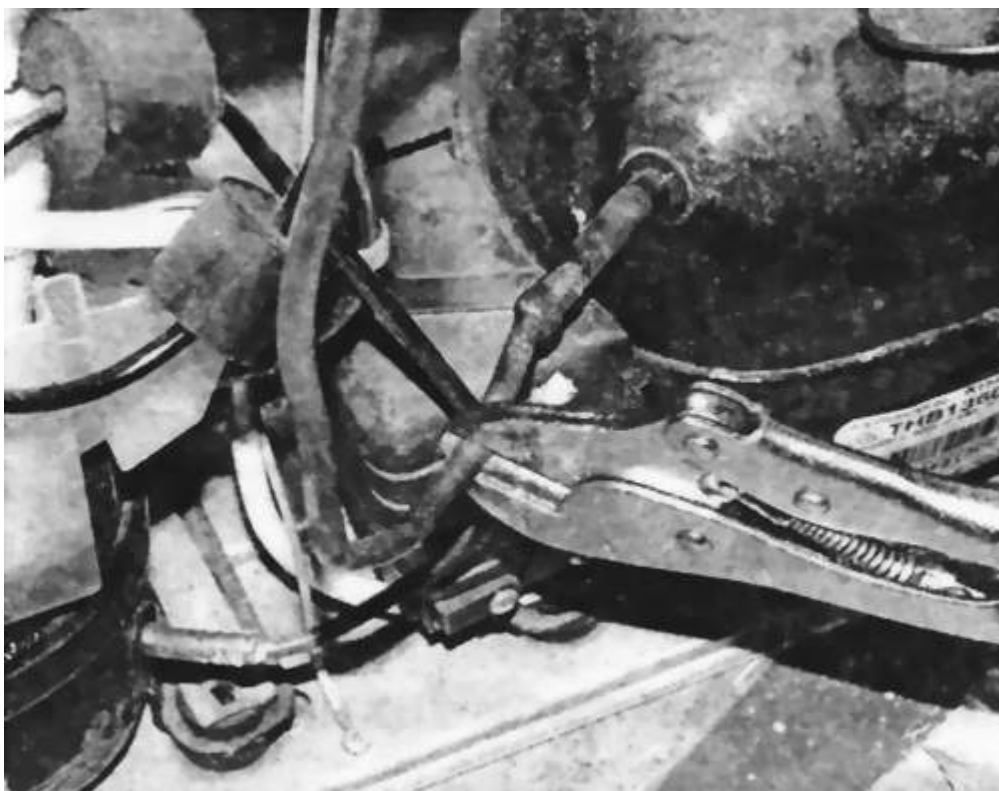


Рис. 13

отрезают патрубок выше места обжима и запаивают его с помощью газовой горелки (рис. 14);

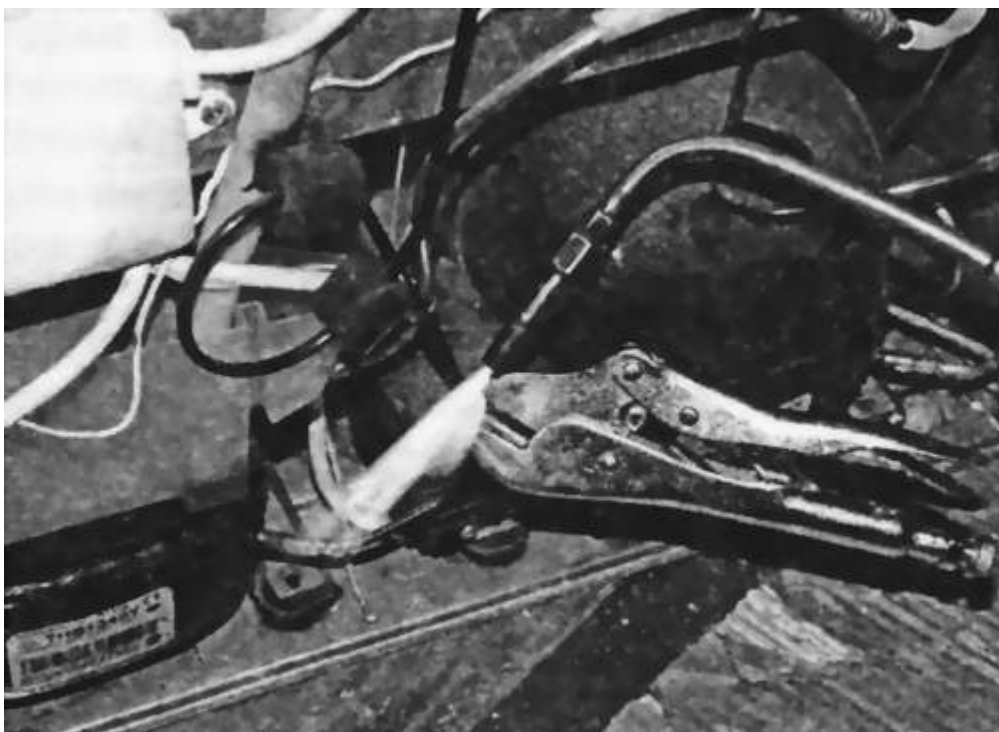


Рис. 14

- на выключенном холодильнике с помощью течеискателя проверяют элементы контура циркуляции на наличие возможных утечек;

- включают холодильник на тестовый прогон (обычно на 24 ч). В течение этого времени периодически контролируют температуру внутри холодильной или морозильной камер (в зависимости от того, в каком контуре циркуляции холодильника проводилась заправка). Если температура воздуха в проверяемой камере выше нормы, проверяют ее герметичность (двери, уплотнители), а также исправность терморегулятора. В противном случае повторяют весь процесс заправки холодильного агрегата;
- если в ходе проверки температура внутри холодильной (или морозильной) камеры в норме, монтажной пеной заполняют вскрытую часть задней стенки холодильника (рис. 15).

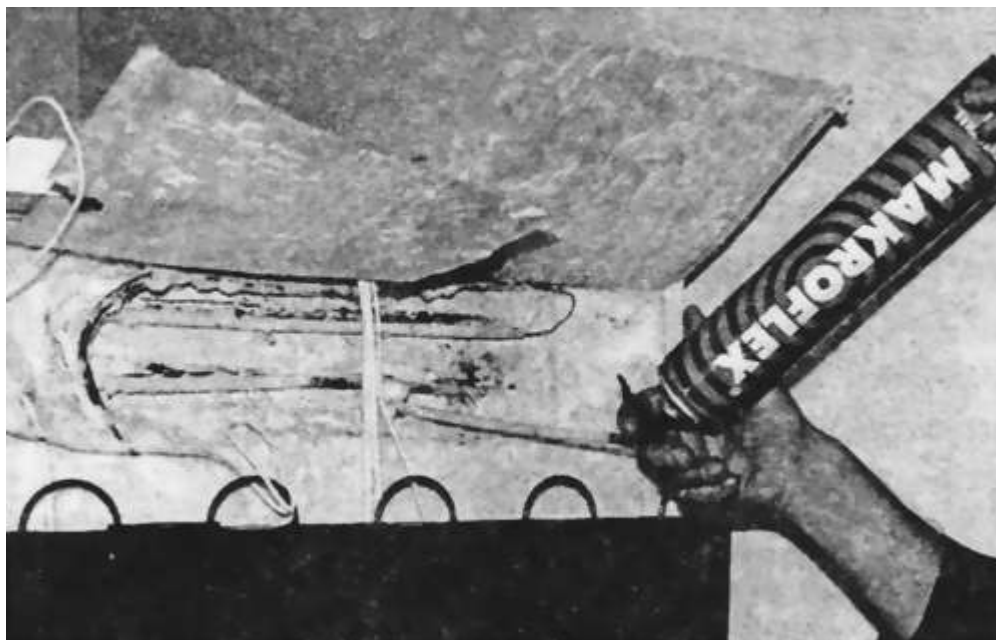


Рис. 15

Как видно из рисунка, в данном случае используется пена МАКРОФЛЕКС. Не дав пене затвердеть, закрывают ее защитной пластиной (она видна на рис. 15 вверху). Через 2—3 часа удаляют остатки выдавленной пены. Затем и по бокам фиксируют винтами конденсатор 4 (рис. 7).

Примечание. Для заправки контура циркуляции вместо клапана Шредера многие специалисты используют муфту Ганзена. Внешний вид такой муфты показан на рис. 16.

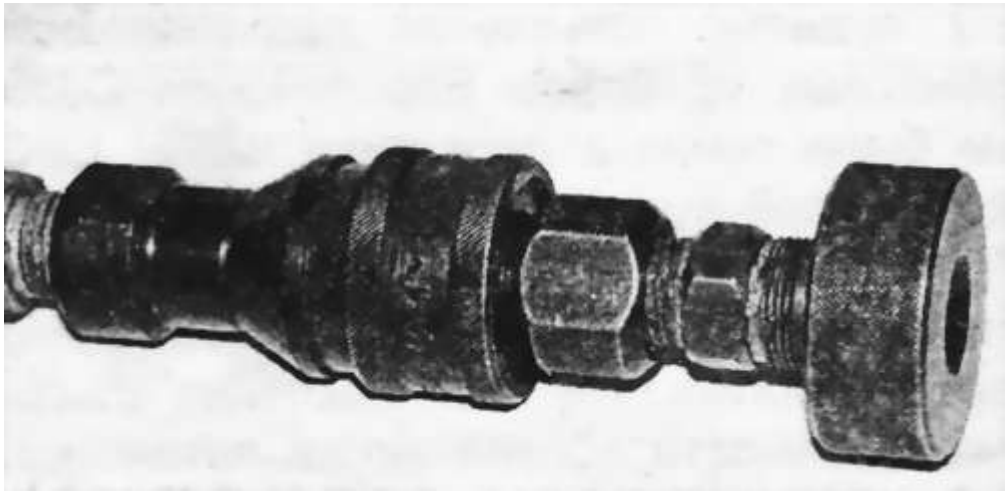


Рис. 16

Замена уплотнителя дверей

На рисунках ниже показаны рекомендуемые фирмой операции по смене уплотнительной резины.

В холодильниках могут использоваться различные профили уплотнения (рис. 1, А, В), заполняющего пространство между наружной (А-5, В-5) и внутренней (А-6, В-6) частями двери холодильника. Профили Шреа 245, 179 и 412 показаны на рис. 1, А (эти профили крепятся к двери винтами, по 2 на каждый угол), профиль Шреа 287 — на рис. 1, В.

Профиль Шреа 287 не поставляется как запасная часть, но выполнен так, что на его место укладывается профиль Шреа 900 (рис. 1, С). При удалении профиля 287 обнаруживается канавка В-1 в зазоре между наружной и внутренней частями двери. Твердый шип профиля 900 (рис. 1, С) вставляется между канавкой и внутренней частью двери и фиксируется без помощи винтов.

Уплотнительный профиль 287 легко идентифицировать по двойному наружному краю (В-2), который действует как прокладка, когда дверь закрыта

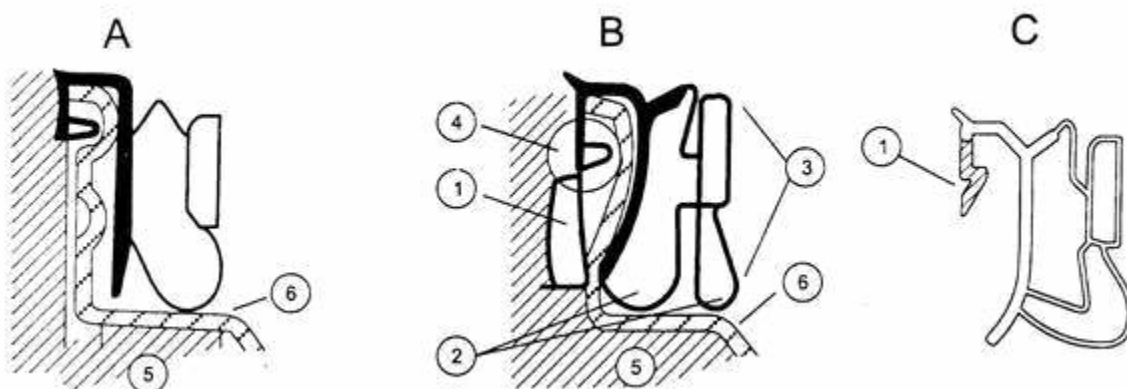
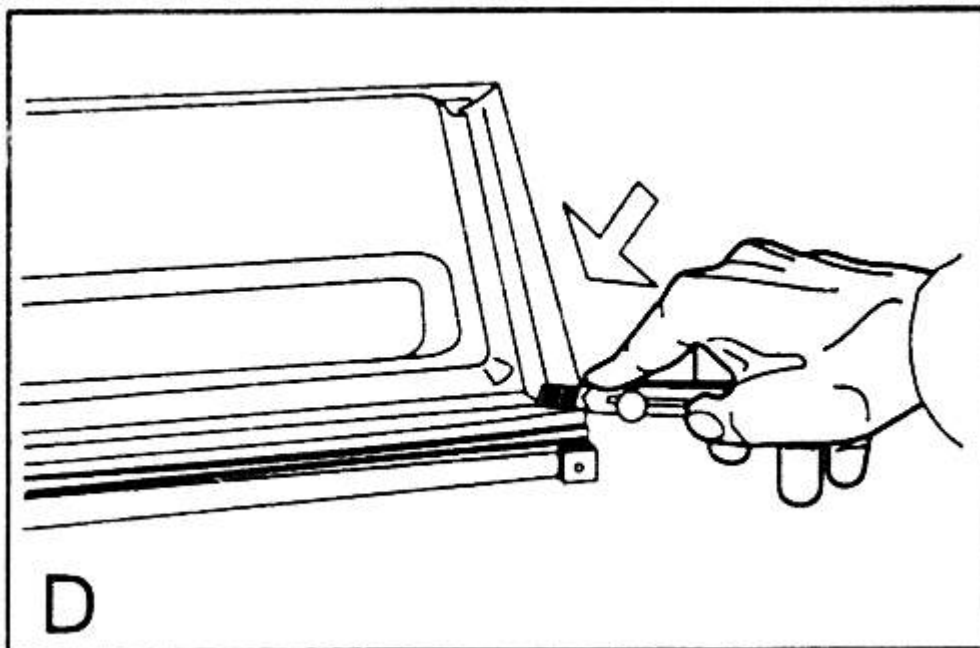


Рис. 1 Профили уплотнения, применяемые в холодильниках.

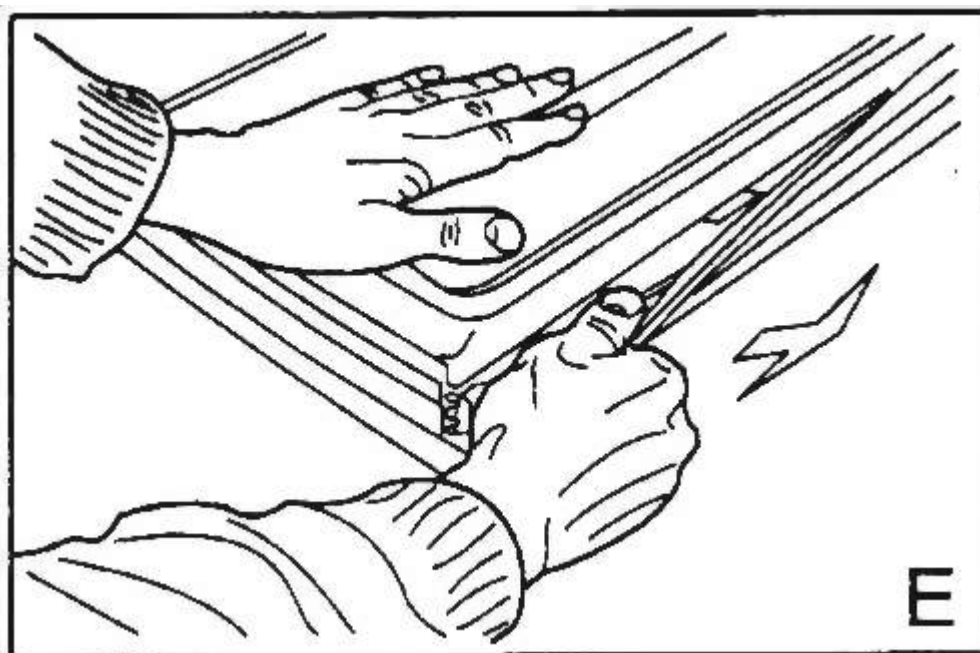
Порядок операций по замене уплотнителя.

Для замены уплотнения:

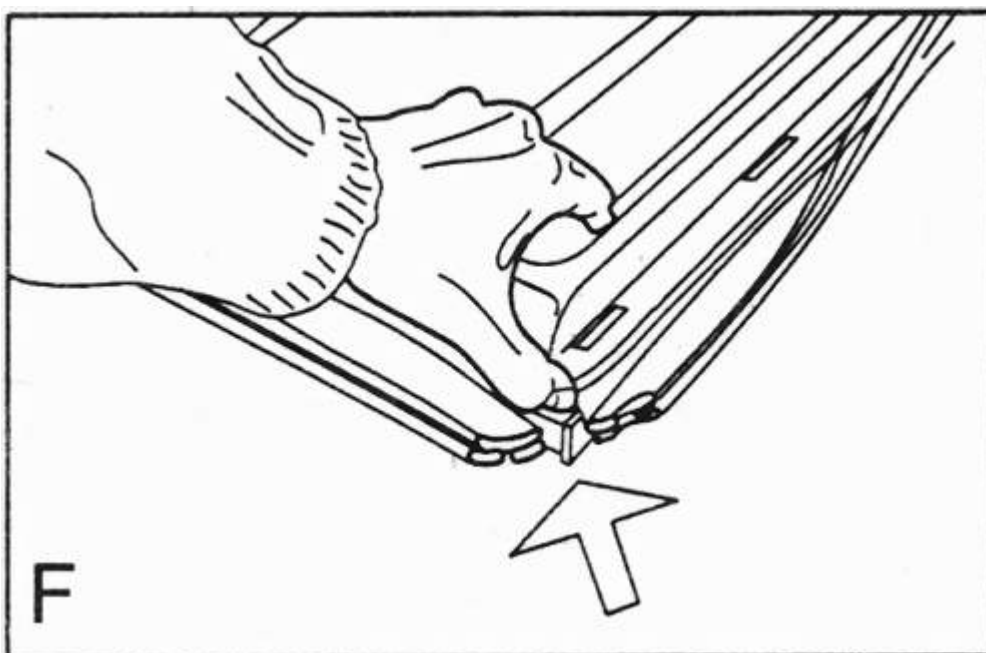
- снимают дверь и прорезают старое уплотнение по угловым стыкам (рис. D);



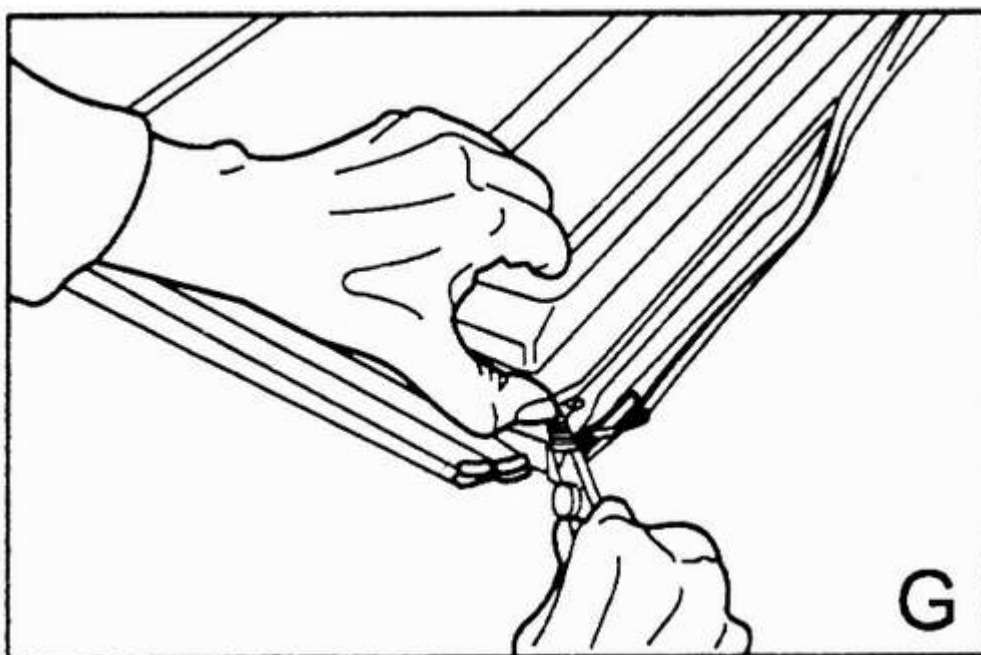
- приподнимают уплотнение и аккуратно, чтобы не разорвать, вытягивают его по всей длине (рис. Е). Цель этой операции состоит в том, чтобы слегка отделить внутреннюю часть двери от запенивателя по всему периметру на глубину, равную толщине нового уплотнителя (В-3);



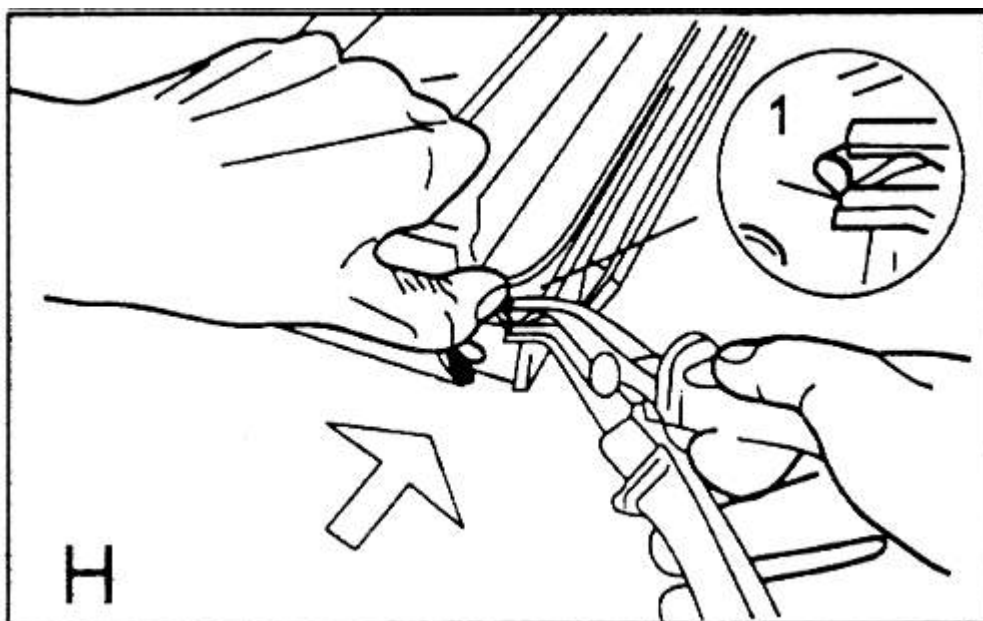
- приподнимают угол внутренней части двери, удерживая его большим пальцем (рис. F). Не рекомендуется использовать инструменты, которые могут повредить внутреннюю часть двери;



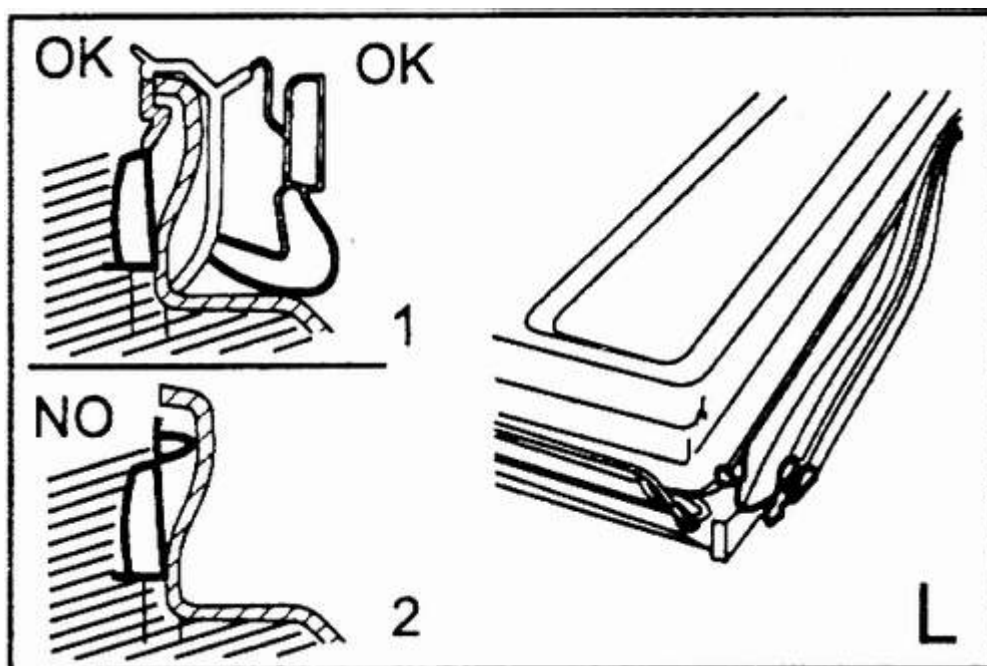
- продолжают подрезать уплотнение на глубину около 6 мм во внутренней части двери (рис. G);



- вводят внутрь кончики пинцета или иного подобного инструмента и вытягивают уплотнение наружу, пока не будет виден наружный край (В-4) пустой канавки (рис. 2.48, Н);



- если все сделано правильно (рис. L), можно вытянуть уплотнитель по всей длине. Если уплотнитель порвался при вытягивании (L-2), операцию повторяют, начав с другого угла двери;



- удалив старый уплотнитель 287 из пространства над канавкой (L-1), можно посадить на его место твердый шип уплотнителя 900 (рис. C). В случае, если шип садится плохо, удаляют все остатки запенивателя из зазора между наружной и внутренней частями двери.

Генератор льда

Приведенные в этой статье изображения генератора льда носят самый общий характер и не связаны с конкретной моделью холодильника.

Схема подключения генератора льда к магистрали подачи воды показана на рис. 1.

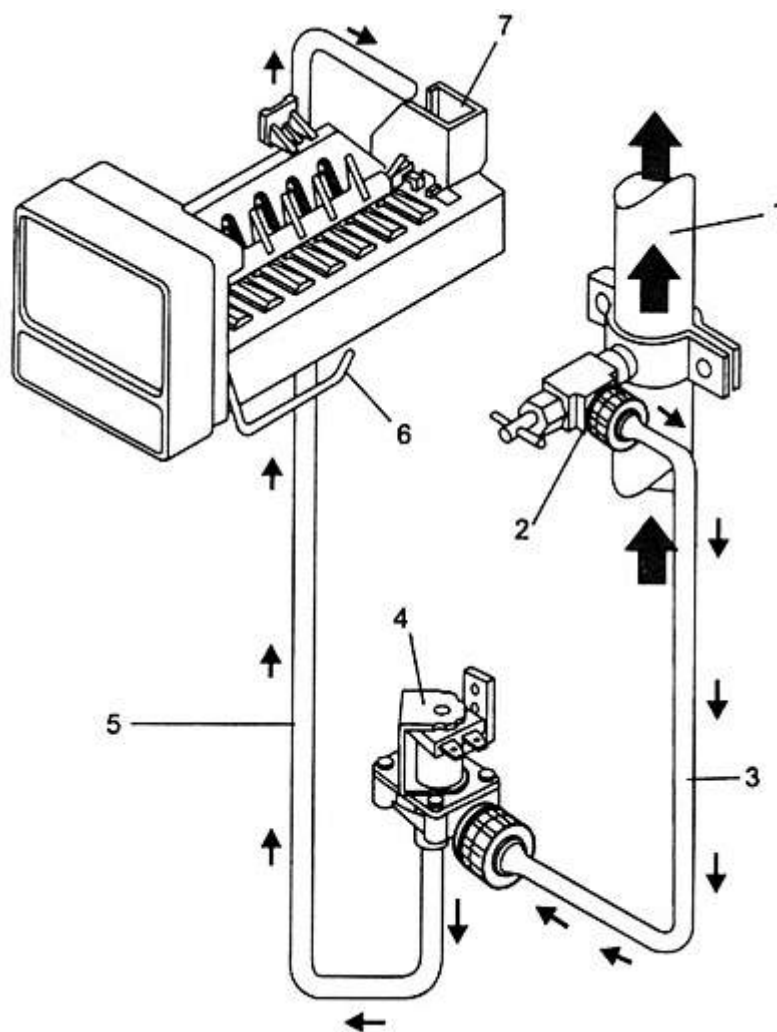


Рис. 1. Схема подключения генератора льда к магистрали подачи воды:

1 — магистраль подачи воды; 2 — запорный кран; 3 — медная трубка; 4 — клапан впуска воды; 5 — пластиковая трубка; 6 — рычаг; 7 — заливное отверстие

Фирмы-производители рекомендуют подключать генератор льда к вертикальному участку магистрали воды, давление в магистрали должно лежать в пределах 1,4...8,3 бар. Точка врезки в магистраль должна

находиться не ниже 12 см от пола. Длина медной соединительной трубки должна быть достаточной для того, чтобы холодильник можно было отодвигать от стены при уборке, техническом обслуживании и т.д. На участке подвода воды к холодильнику допустимо использование фильтров очистки воды. После первого включения и опробования генератора первую партию льда рекомендуется выбросить, т.к. этот лед может содержать загрязнения, смытые со стенок соединительных трубок. После подключения генератора льда к магистрали подачи воды холодильник придвигают к стене, приняв меры, чтобы медная трубка не вибрировала.

Генератор льда имеет в своем составе термостат, измеряющий температуру лотка со льдом. Генератор льда находится в морозильном отделении и его производительность определяется температурой в этом отделении: чем ниже температура, тем быстрее идет выработка льда. При достижении лотком температуры $-8,3$ °C термостат замыкает цепи электромотора и нагревателя лотка. Мотор приводит в движение гребенку, удаляющую готовый лед, лоток подогревается снизу, чтобы отделить от него готовые кубики льда. Процесс удаления готового льда из лотка занимает 3...5 мин. Гребенка сдвигает готовые куски льда в бункер, а рычаг, совершая оборот при исполнении каждого цикла генерации льда, проходит над ним. При заполнении бункера льдом рычаг занимает поднятое положение и генератор льда отключается.

На рис. 2. показаны элементы конструкции генератора льда.

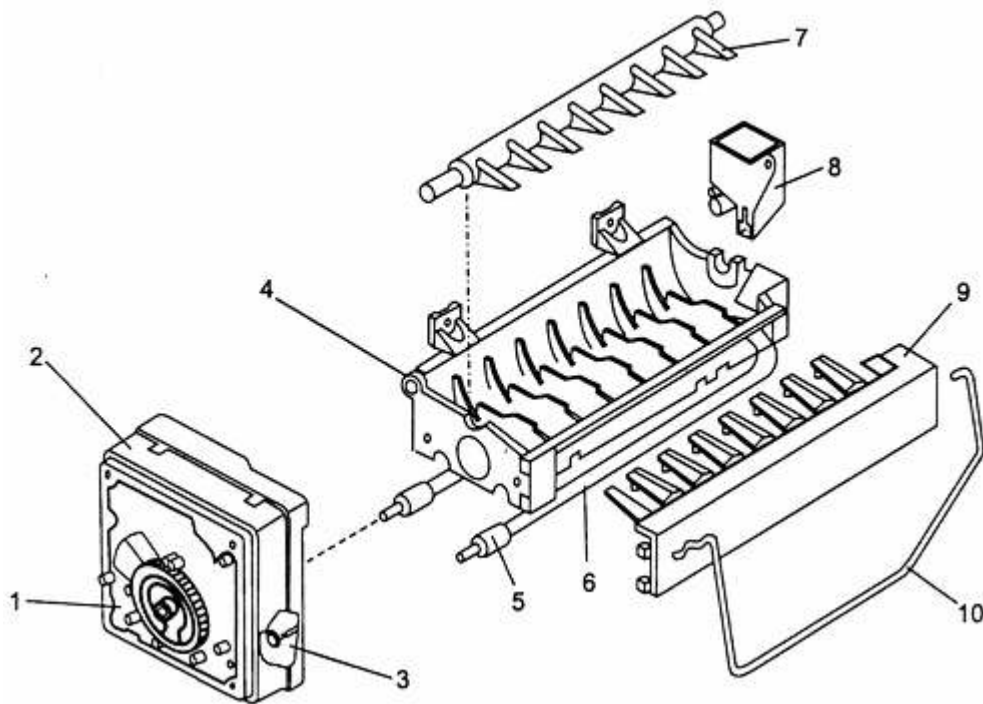
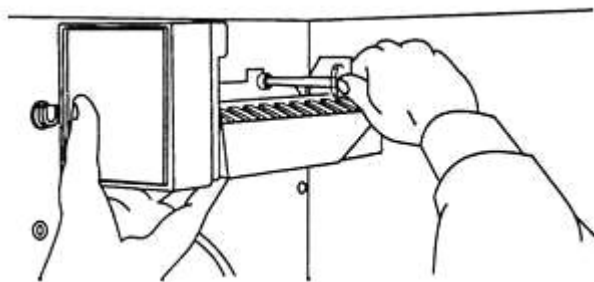


Рис. 2. Элементы конструкции генератора льда:

1 — торцевой разъем; 2 — корпус; 3 — внутренний крепежный винт; 4 — поток, 5— клеммы нагревательного элемента; 6 — нагревательный элемент; 7 — гребенка; 8 — заливной канал; 9 — съемник; 10 — рычаг

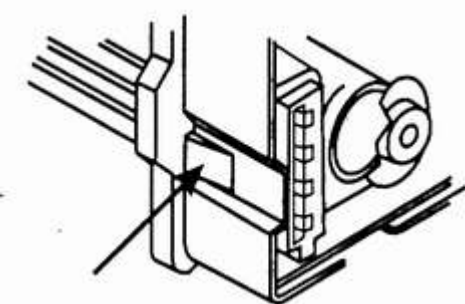
На рис. 3 показаны операции по демонтажу генератора льда.



а)



б)



в)

Рис. 3 Демонтаж генератора льда:

а) - удаление винта, крепящего генератор к внутренней стенке морозильного отделения;

б) - извлечение из гнезда разъема электрических проводов;

в) - отсоединение генератора льда.

Для демонтажа отворачивают винт, крепящий генератор к внутренней стенке морозильного отделения (а), вынимают из гнезда разъем электрических проводов (б), и, нажав на защелку (показана стрелкой), отсоединяют генератор.

Неисправности, состоящие в недостаточном или избыточном производстве льда, устраняются заменой термостата.

Другой вид неисправностей генератора льда связан с недостаточным заполнением лотка водой. Для устранения неисправностей этого рода необходима проверка или замена клапана впуска воды, расположенного в нижней части холодильника. На рис. 4 показана операция по демонтажу клапана.

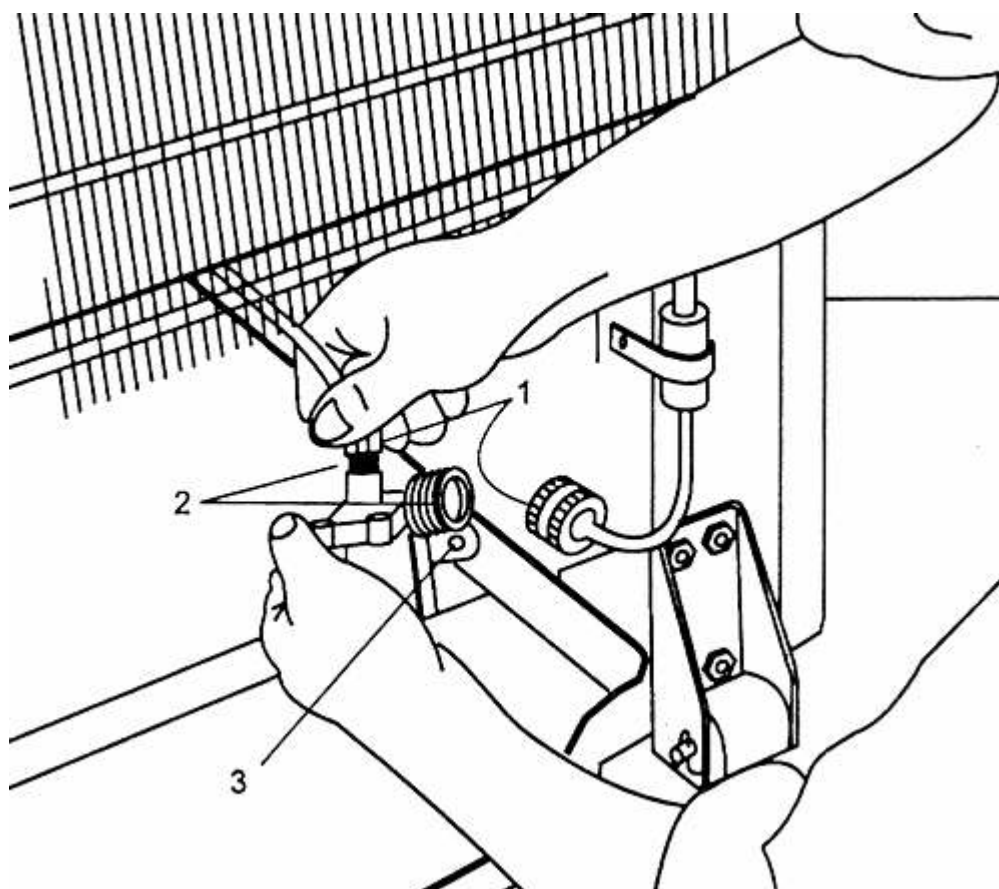


Рис. 4. Демонтаж клапана:

1 - накидные гайки трубок подачи воды; 2 — входной и выходной патрубки клапана; 3 — крепежная скоба клапана

Отсоединив клапан, проверяют сопротивление обмотки его соленоида (рис. 5).

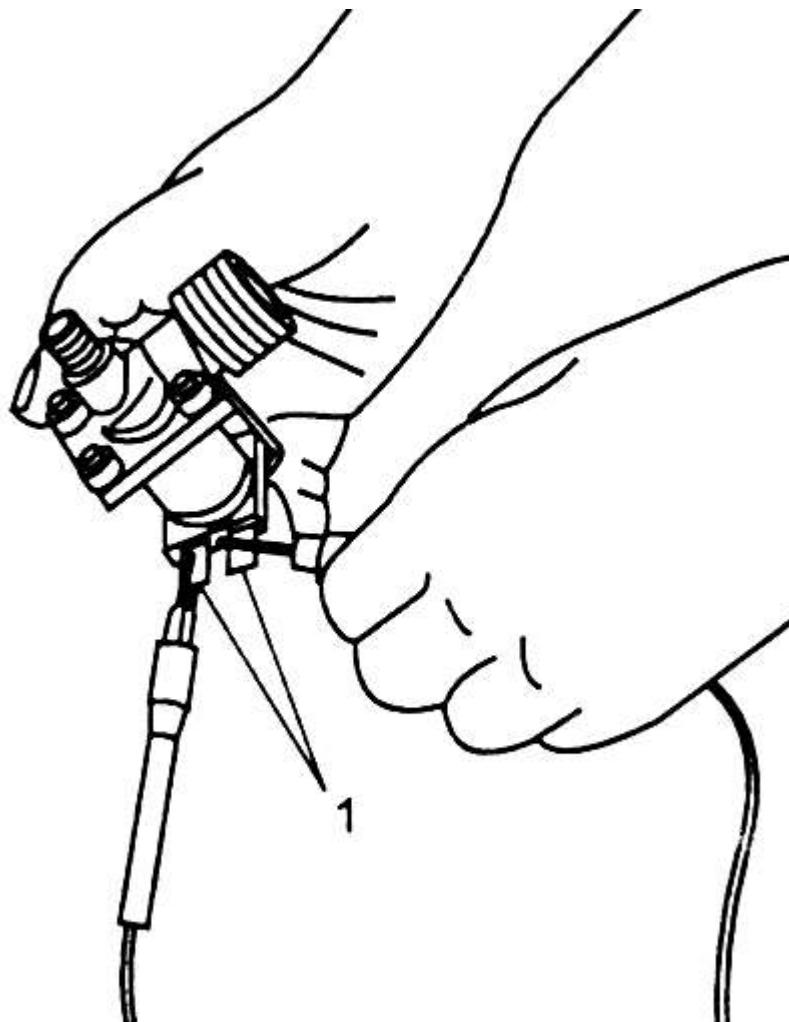


Рис. 5 Проверка сопротивления обмотки соленоида

Номинальное сопротивление обмотки должно составлять 200...500 Ом. В противном случае заменяют клапан.

Проверяют также состояние мембраны клапана (рис. 6). Удаляют с мембраны все загрязнения, используя, например, небольшую отвертку, после чего промывают мембрану и устанавливают клапан на место.

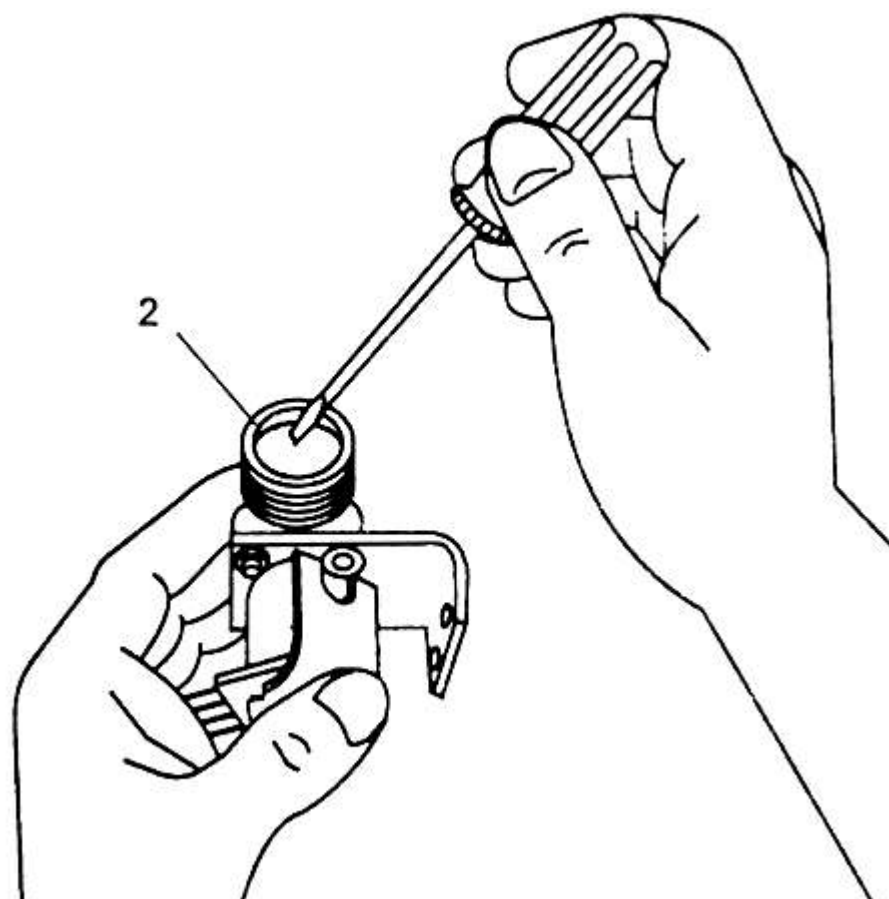


Рис. 6 Проверка состояния мембраны клапана

Удаление влаги в системе циркуляции хладагента современных холодильников

Дефект «влага в системе» физически представляет собой наличие некоторого количества воды в любом из агрегатных состояний (жидкость, пар, кристаллы) в полости холодильного агрегата.

Удаление влаги при попадании ее в систему бытового холодильника представляет собой тяжелую, трудоемкую и экономически затратную проблему. Эта проблема к тому же снова может проявляться через месяцы и годы после устранения ее внешних признаков. Достаточно незначительного количества воды, чтобы серьезно нарушить функционирование холодильного агрегата.

Если к заправочному патрубку холодильника подключить манометр, а мотор-компрессор включить через приборы, контролирующие потребление тока или мощности, то внешнее проявление наличия воды в системе будет следующим: внезапно в процессе заправки начинает заметно падать давление всасывания, потребляемая мощность или ток снижаются до величин работы на вакууме. Шум работающего мотор-компрессора тоже характерен, как для работы на вакууме. Шум движения и кипения хладагента прекращается, несмотря на работу мотор-компрессора.

«Плавное» или «резкое» нарастание проявления дефекта зависит только от количества влаги в системе, и чем ее там больше, тем раньше и резче выражены проявления. Если в это время остановить агрегат, то выравнивания давления не происходит. То есть первоначально признаки соответствуют дефекту «засор в капиллярной трубке» (далее КТ). Так оно и есть. Но в отличие от засора, вызванного загрязнением системы разнообразными механическими включениями, который практически сам не устраняется, рассматриваемый нами дефект носит обратимый характер.

Дело в том, что при движении, по КТ капельная влага на входе в испаритель, там, где начинается дросселирование хладагента и имеется самая низкая в агрегате температура, кристаллизуется, превращается в

лед и примерзает к охлажденным стенкам внутри КТ. Если ее достаточно много, она при замерзании перекрывает проход своеобразной пробкой и полностью нарушает циркуляцию хладагента. Но как только температура стенок КТ становится положительной, ледяная пробка подтаивает и давление хладагента в конденсоре (конденсаторе) способно «выплюнуть» эту пробку в полость испарителя.

Поэтому отличить влагу от механического засора легко — достаточно прогреть любым подходящим способом (например, с помощью зажигалки, горелки или фена) вход КТ в испаритель, и через непродолжительное время можно услышать резкий характерный звук прорыва газов из конденсора. После этого начинается движение хладагента с понижением температуры и подъемом давления на линии всасывания.

Часто при наличии обильной влаги «прихват» (т. е. замерзание влаги) повторяется вновь и вновь, через короткие промежутки времени.

Вариантов попадания влаги в систему несколько. Условно их можно разделить на три основных вида.

1. Производственные.

Они связаны с отклонениями при разработке технологии и изготовлении на заводах-производителях. Весьма редкое явление, но было замечено, например, в первой волне холодильников НОРД (NORD). Там даже спирт в систему на заводе добавляли, и было видно голубое пламя из только что выпаянных фильтров. Начиная с «Soft Line» технология производства этих бытовых холодильных приборов (далее БХП) улучшилась.

Причем, к этому виду можно бы отнести и проявление влаги при выделении ее из деталей агрегата в процессе работы холодильной машины — из пресс-шпана обмотки электродвигателей ХКВ или ДХ.

2. Эксплуатационные.

Они вызваны попаданием влаги в виде пара из внешней среды вместе с воздухом в случае разгерметизации агрегата уже за пределами территории завода-изготовителя (обломы трубок при транспортировке, проколы испарителя, коррозия элементов агрегата и т. д.). Что

характерно, в этом случае влага попадает в полость агрегата не только во время работы, но даже в отключенном состоянии.

Если агрегат с нарушением герметичности «стоит» длительное время, проникновение влаги внутрь системы улучшается за счет «дыхания агрегата» (термин автора). В качестве пояснения рассмотрим следующий случай.

Например, разгерметизация (пусть это будет легкий излом КТ) произошла летним жарким утром. Агрегат не работает. В течение дня температура поднимается, и за счет теплового расширения остаточные газы выдавливаются из агрегата. Вечером температура снижается, имеющиеся газы сжимаются, и когда давление внутри агрегата снижается ниже атмосферного, происходит засасывание наружного воздуха, содержащего влагу. И так день за днем. Далее за счет конвекции и броуновского движения происходит перемешивание и распределение смеси газов и паров по системе со всеми неприятными последствиями. И чем дольше стоит без ремонта (или хотя бы до устранения негерметичности) такой аппарат, тем тяжелее последствия такого бездействия.

Но бывает намного хуже, если, например, произошел прокол испарителя во время работы или оттаивания холодильника. Если при этом мотор-компрессор работает, то после сброса избыточного давления в систему принудительно начинает поступать имеющаяся (и часто обильная) влага, в том числе и в жидком состоянии. Она распределяется по всей полости агрегата, и последствия могут иметь катастрофический (для холодильника) характер.

3. Ремонтно-технологические.

Они в основном связаны с незнанием и грубыми нарушениями технологических процессов при проведении ремонтно-восстановительных работ. Это экономия на замене отработавшего фильтра-осушителя, отсутствие или недостаточная вакуумировка, применение некачественных расходных материалов, плохое проведение подготовительных работ (нет продувки заведомо увлажненных узлов, смены масла при необходимости и т. д.).

Например, автора вначале своей практики ставило в тупик массовый отказ холодильников из-за наличия влаги в системе в период именно с июля до сентября. Сразу после сборки он подавал в систему жидкий хладон (тогда не было вакуумировочных стандов). Было жарко, воздух в систему попадал влажный, и автор по незнанию резким охлаждением «осаживал» влагу в агрегате. Когда он разобрался с причиной, то стал подавать хладон небольшими порциями в виде пара, и проблем далее не наблюдалось. И только применение вакуума позволило перейти на подачу хладона в жидком виде.

Еще пример — применяемые фильтры-осушители в те времена поставлялись недостаточно сухими. И при пайке после прогрева фильтра выделявшаяся влага оказывалась внутри агрегата. После припаивания к конденсору пришлось продувать фильтр кратковременным включением компрессора — после этого ситуация в корне изменилась. А о сушильных шкафах под вакуумом для фильтров (и многом другом оборудовании) тогда можно было только мечтать.

Основных способов устранения дефекта «влага в системе» несколько. Коротко остановимся на них.

1. Вакуумирование.

Для знающих не надо описывать все прелести работы этим способом. Более того, «вакуумирование с последующим срывом вакуума для удаления влаги» рекомендовано почти во всех «Руководствах по ремонту бытовых холодильников». Но важно, чтобы время вакуумирования было максимальным (даже мощный вакуум-насос должен отработать более 15 минут). Все дело в том, что в зоне низкого давления вакуум наступает за считанные минуты, но вот из полости конденсора выход для газов только один — через КТ. Представьте ее внутренний диаметр — 0,55...0,8 мм, и длину от 2,5 до 11 метров. Много ли газов сможет пропустить такая линия даже с перепадом давления в -1 бар?

С другой стороны конденсора линия закрыта двумя клапанами компрессора, и чаще всего со своей задачей справляется неплохо. Так что вариантов нет — именно в конденсоре скопление

неконденсирующихся газов (в т. ч. и воздуха) создает наибольшие проблемы для циркуляции хладагента.

2. Применение спирта.

Очень эффективный способ, но неприменим для испарителей из алюминия. Наличие спирта в системе в количестве, превышающем 1 см³, вызывает усиленную внутреннюю коррозию алюминия уже в течение года, и, значит, делает проблематичным работоспособность испарителя без его замены в дальнейшем.

Отметим, если испаритель заклеивался герметизирующим карандашом типа «Ла-Ко», введение в систему спирта неминуемо ведет к разрушению места пайки.

Часто спирт помогает «промыть» трубопроводы, но в системах с большими сроками эксплуатации он способствует ускоренному засорению уже давно работавшего фильтра, если последний давно не менялся.

В последнее время активно предлагается альтернатива — «жидкий осушитель», но автор его так и не применял, так как не было острой необходимости.

3. Многократная замена фильтров.

Способ надежный, но весьма затратный и трудоемкий. А установка в бытовую систему рекомендованных заводами фильтров с 1 кг силикагеля на 12 и более часов работы вообще проблематична и требует значительных затрат. Импортные фильтры увеличенной емкости всем хороши, но при высокой стоимости фильтра не очень понравятся и заказчику и исполнителю.

4. Заправка хладоном.

Замечено, что если сменить фильтр, заполнить агрегат хладоном под давлением чуть выше атмосферного, изолировать систему от внешней среды любым способом и несколько дней не трогать сильно увлажненную систему, при последующей заправке влага себя практически не проявляет. Но не хочется ведь растягивать на неопределенное время сроки ремонта, не всегда заказчик имеет возможность подождать.

5. Продувка отдельных составных частей сжатым сухим азотом или фреоном.

Не всегда это удобно и применимо, весьма затратно и громоздко, к тому же большое число вновь паяных соединений понижает надежность ремонта — далеко не у всех, но все же. И все равно — это хороший прием, но такой способ вообще требует только стационарного ремонта, поскольку возникает необходимость многочисленных и далеко не экологически чистых операций. А в системах с контурами обогрева проема двери применение стальной оцинкованной трубки затрудняет проведение многочисленных монтажных и демонтажных операций с ней — она плохо переносит прогревы и изгибы. Возможно, есть и другие способы, но, скорее всего, это варианты из выше упомянутых, но в различных сочетаниях.

Суть предлагаемой автором технологии по удалению влаги из системы такова. После смены штатного 15-граммового фильтра и необходимых подготовительных работ запускают компрессор, чтобы убедиться, какое именно разрежение он дает при имеющемся нулевом давлении системы после сборки. Поступление атмосферного воздуха в систему исключено. В норме разрежение соответствует -0,4...-0,6 бар. Это простейшая, но достаточно точная проверка качества мотор-компрессора. Затем проводят вакуумирование в течение не менее 15 минут. Далее включают компрессор БХП, и дают возможность холодильному агрегату поработать под вакуумом несколько минут.

Известно, что во время работы компрессора масло высасывается насосом из поддона, проходит через детали компрессора для охлаждения и разбрызгивается струей на стенки кожуха.

Далее масло стекает тонким слоем в поддон и процесс повторяется по кругу. В это время идет активное выделение остаточных газов и примесей (в том числе и влаги) из толщи масла в поддоне за счет нагрева, перемешивания и движения. При подогревании кожуха и компрессора улучшается процесс выделения влаги из масла, в том числе и за счет снижения вязкости смазочного вещества. Но поднявшиеся

испарения не способны активно циркулировать по агрегату, так как количество имеющихся в системе газов крайне незначительное.

Это хорошо видно, если вскрыть верхнюю часть кожуха мотор-компрессора и включить его в сеть. Тогда можно отчетливо наблюдать, как тонкая струя масла бьет из компрессора на стенки кожуха и стекает вниз (см. рис. 1).

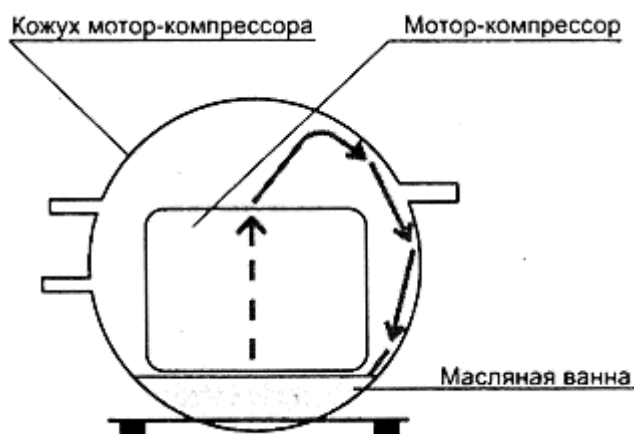


Рис. 1. Упрощенный вид системы смазки компрессора

Сделано это для улучшения охлаждения разогретого масла после прохода по смазочным линиям компрессора. И если принять во внимание, что масло стекает по стенкам тонкой пленкой (отдавая тепло кожуху), станет ясно, что там еще присутствует и перемешивание внутри слоя и увеличение площади контакта пленки масла относительно внутренней полости кожуха.

Еще нужно учесть, что при работе компрессора имеющаяся капельная влага в толще масла разбивается в трущихся деталях при работе компрессора на более мелкие фракции, и перемешивается с получением водно-масляной эмульсии, чем облегчается процесс испарения «пленочной» влаги в вакууме.

Еще один плюс — после работы компрессора БХП в конденсоре появляется некоторое избыточное давление, которое увеличивает перепад между низкой и высокой сторонами агрегата. Это должно способствовать более быстрому удалению газов из системы вакуумным насосом.

Для улучшения процесса испарения капельной влаги (например, если был прокол испарителя), желательно внутренний шкаф БХП

прогреть любым способом (феном, горелкой, установкой в шкафу закрытой посуды с горячей водой) хотя бы до 30...40 °С. После прогрева шкаф закрывают для сохранения в нем повышенной температуры. Повышенная температура газов внутри испарителя способствует повышению «впитывания» ими влаги. Но температуру лучше контролировать и не давать ей подняться выше +60°С в верхней части шкафа. При +70°С пластмасса становится мягкой, а уже при 80 °С пластиковый материал шкафа может «потечь» с необратимыми последствиями.

После этого начинают процесс незначительного добавления фреона в агрегат, но не допускают повышения давления в работающей системе выше -0,5 бар. Это связано с тем, что улучшается циркуляция в объеме агрегата (при сохранении разрежения в системе), но нежелательно допускать появления там жидких фракций хладона, иначе это приведет к возможному выпадению капельной влаги при дросселировании, что растянет время ее удаления. Влагу ведь снова надо будет испарить. К тому же слегка прогревается конденсор, и улучшается испарение имеющейся в нем влаги.

В это время пары воды активно поглощаются силикагелем фильтра-осушителя. Можно считать, что под имеющимся небольшим избыточным давлением в фильтре процесс идет даже более интенсивно, чем при простой остановке компрессора.

Время работы в таком режиме обычно занимает не менее 0,5 часа, оно сильно зависит от количества влаги в системе. Например, если систему «прихватывает» уже через несколько минут после пуска мотор-компрессора, нелишне сделать его прогон в течение 2—4 часов. Каждый может подобрать режим самостоятельно, опытным путем. Собственно, определение момента прекращения подобного прогона можно выявить на слух — звуки впрыска масла с влагой и без нее различны.

Без присмотра подобный процесс оставлять нельзя — многие производители просто запрещают включение компрессора под вакуумом, объясняя это тем, что при этом возможно появление коронных разрядов на проходных контактах. Теоретически возможно нарушение работы

клапанов компрессора за счет отклонения давлений от расчетных, или «высасывание» масла в систему холодильного агрегата. Но практика показала, что проблем не наблюдается.

После прогона систему снова вакуумируют в течение 15 минут для удаления газов и оставшихся во взвешенном состоянии примесей. Иногда даже не отключая компрессор БХП. Далее производят «срыв вакуума» технологической дозой фреона (обычно до половины от развиваемого вакуума при работающем компрессоре), затем дают поработать агрегату несколько минут для перемешивания среды, заполнения и продувки полости конденсора.

Применение длительного дросселирования в этот период может вновь осадить еще неудаленную влагу. Последующее вакуумирование ведут около 5 минут — только для того, чтобы удалить основную массу (предположительно «завлажненного») хладона.

Дальше процесс заправки хладоном идет как обычно. При подозрениях на повторное проявление дефекта «влага», дозу дают не полную. Только при снижении температуры испарителя до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (или ниже), при отсутствии дефекта «влага» или нарастания специфических шумов увеличивают дозу заправки до полной. Времени, конечно, уходит побольше, чем обычно, но физическая трудоемкость и финансовая затратность обычно не намного превышает стандартную.

Если влага в системе все же осталась, сначала отрезают капиллярную трубку и только потом удаляют отработанный фильтр, иначе при разогреве корпуса фильтра выделившаяся при регенерации влага снова окажется в системе (будет «выдавлена» в капиллярную трубку и далее — в испаритель). Неплохо сразу же (до впаивания капиллярной трубки) кратковременно (на 3—5 секунд) запустить компрессор, чтобы выдавить выделившиеся обильные пары воды из конденсора в окружающую среду и не дать влаге осесть внутри агрегата в виде капель.

Настоятельно рекомендуется сразу же любым доступным способом продуть конденсор. Дело в том, что в процессе работы много влаги оседает сначала после клапанов компрессора, а затем переносится в

калачи конденсора. Чаще всего продувка значительно улучшает шансы на удаление имеющейся влаги.

В дополнение к сказанному можно применить еще один весьма любопытный прием. При наличии влаги располагают фильтр горизонтально, но его сторону с КТ слегка приподнимают (см. рис. 2).

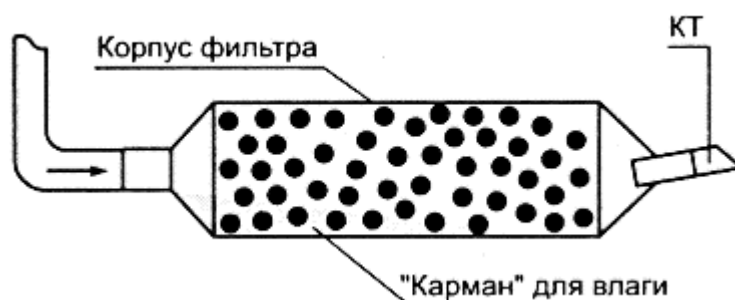


Рис. 2. «Карман» для влаги в фильтре-осушителе

Кстати, позже, при возможности, фильтр лучше опустить слегка вниз — это увеличивает КПД агрегата. Это затруднит проталкивание влаги вперед, по ходу хладагента (особенно при остановках агрегата).

Неплохо после этого дать поработать компрессору первые несколько суток в режиме малого холода. Тогда короткие циклы работы не дадут влаге собраться в капли и «прихватить» систему. А фильтр дополнительно и эффективно «соберет» оставшуюся влагу.

Возможно, предложенная технология удаления влаги может восприниматься ремонтниками неоднозначно. На самом деле — это практическое применение простых законов физики на уровне школьной программы.

Хладагент R600a и особенности работы с ним

1. Хладагент R600a и особенности работы с ним

Общие сведения

Долгое время в хладагенте R600a (изобутан) не было особой необходимости, и его производили в крайне ограниченных количествах. Сегодня это химическое соединение становится одним из самых популярных холодильных агентов. В первую очередь играет роль то, что с момента первоначального использования этого хладагента серьезно изменились технологии его использования, которые помогли снизить как заправочную дозу (и, следовательно, пределы допустимых концентраций), так и улучшить технические характеристики бытовых холодильных приборов (БХП), в частности — энергопотребление.

Для сравнения: в современном 130-литровом холодильнике используется не более 25 г хладагента R600a, а в начале прошлого века в холодильник такого же объема заправляли 250 г изобутана. В этом отношении R600a имеет большие перспективы по сравнению со всеми известными ныне хладагентами (в основном, по экономическим соображениям).

Производить изобутан в необходимых количествах по силам любому нефтеперерабатывающему заводу. Но помимо важных достоинств, R600a имеет существенный недостаток — взрывоопасность, что накладывает определенные ограничения при работе с ним. Кроме того, применению изобутана в холодильной технике способствуют принятые еще в июле 2002 года новые нормативные документы, регламентирующие применение этого вещества например, ГОСТ Р МЭК 66035-2-24-2001.

По итогам 2005 года около 10% БХП в мире и более 35% в Европе работали на R600a. Цель этой статьи — рассказать об особенностях работы с изобутаном при проведении профилактических и ремонтных работ по БХП. Во всех Руководствах по работе с изобутаном наложены ограничения по допуску к ремонту холодильников лиц, не прошедших обучение правилам работы с хладагентом R600a (вследствие его пожароопасности).

Особенности применения изобутана в качестве хладагента. За рубежом изобутан массово стал использоваться в качестве хладагента бытовых холодильников уже в 90-х годах прошлого века. Одними из первых БХП на территории стран СНГ, в которых в качестве хладагента стал использоваться изобутан, были холодильники НОРД.

Особенностью систем, использующих в качестве рабочего тела хладагент R600a, является то, что ввиду исключительно выгодных свойств природного хладагента нет оглядки на уже существующие модели, а разрабатываются принципиально новые изделия. Характеристики и свойства ранее применявшихся фреонов сильно отличаются от параметров их современной альтернативы — изобутана.

Давайте посмотрим, какие преимущества и недостатки присущи новому хладагенту, по сравнению с традиционными фреонами. Основные достоинства изобутана, используемого в качестве хладагента:

Экологические преимущества R600a

- В нем отсутствуют синтетические компоненты;
- уменьшенный уровень шума БХП;
- не имеет свойств разрушения озонового слоя (коэффициент (ODP = 0);
- низкий потенциал влияния на парниковый эффект (GWP = 0,001).

Термодинамические преимущества R600a

- Имеет более высокий (например, чем R12) холодильный коэффициент, что уменьшает энергопотребление БХП;
- углеводороды (изобутановые и пропан-бутановые смеси) могут быть применены в существующих конструкциях компрессоров.

Эксплуатационные преимущества R600a

- Относительно устойчивый газ (расчетный срок службы в составе БХП — более 20 лет);
- является чистым (простым) веществом;
- хорошо растворяется в минеральном масле;
- имеется возможность использования в смесевых хладагентах (C1=R152+R600a; R290/R600a; M1LE=R22/R142b/R600; R218/R600a).

Это позволяет добиться параметров смесового хладагента близких, например к ранее применявшемуся R12. В свою очередь, такая замена позволяет упростить процесс ретрофита* систем;

** Ретрофит — перевод существующего оборудования для работы с озонобезопасными хладагентами.*

— природные углеводороды, как хладагенты, не находили широкого применения в БХП из-за повышенной пожарной опасности. В современных конструкциях эту проблему решили благодаря уменьшению дозы заправки до таких объемов, которые практически не могут привести к пожару. Доза заправки бытовых холодильников и морозильников столь мала, что даже при внезапной и полной утечке хладагента из агрегата, его концентрация в кухне объемом 20 м³ будет ниже порога горючести в десятки раз.

Экономические преимущества R600a

— Масса хладагента, циркулирующего в холодильном агрегате при использовании изобутана, значительно меньше;

— имеются заводы по выпуску изобутана товарного количества (применительно к России, фракции изобутана производят Туймазинское и Шкаповское производства);

— самые экономичные холодильники с классами энергопотребления А+ и А++ работают на R600a.

Экологические недостатки R600a

Нет.

Термодинамические недостатки R600a

— Низкая растворимость в воде (0,03 г/л при 20 °С);

— не вступает с водой в химические реакции;

— низкая удельная объемная холодопроизводительность (в 2 раза ниже, чем у R12).

Эксплуатационные недостатки R600a

— Практически не позволяет произвести ретрофит существующего оборудования без значительных изменений в конструкции холодильного агрегата и электрооборудования БХП;

— газ без цвета и запаха, что затрудняет его обнаружение;

— ввиду того, что изобутан тяжелее воздуха, при скоплении внутри помещения он способен вызвать асфикцию (удушающие свойства);

— взрывоопасен, заправку этим хладагентом могут производить только специалисты сервисных центров, прошедших специальную подготовку по работе с R600a. Это свойство накладывает ограничения на ремонт подобных приборов за пределами специализированных мастерских.

Экономические недостатки R600a

— Необходимость применения принципиально нового парка дорогостоящего эксплуатационного и ремонтного оборудования;

— необходимость вести разработки с учетом пожароопасности хладагента.

Свойства и характеристики изобутана

Изобутан (R600a) — газ без цвета и запаха, химическая формула $\text{CH}(\text{CH}_3)_3$ или C_4H_{10} .

Физические свойства изобутана приведены в табл. 1.

Таблица 1. Физические свойства изобутана

Параметр	Значения
Молекулярная масса	58,12
Точка кипения при 0,1 МПа, °С	-11,70
Плотность вещества при 25°С, г/см ³	0,551
Давление испарения при 25°С, МПа	0,498
Критическая температура, °С	135
Критическое давление, МПа	3,65
Критическая плотность, г/см ³	0,221
Скрытая теплота парообразования, кДж/кг	366,5
Пределы взрывоопасности, % (объемные доли в смеси с воздухом)	1,8...8,5
Эффективность охлаждения, Дж/г (смеси с воздухом)	150,7
Растворимость в масле	не ограничена
Объем насыщенной жидкости, л/кг	0,844

Требования к изобутану, применяемому в холодильной промышленности приведены в табл. 2.

Таблица 2

Требования к изобутану, применяемому в БХП

Параметр	Значение (норма)	Испытание
Содержание изобутана	≥99,5 объемн. %	
Остаточные чистые углеводороды	□□0,5 объемн. %	DIN 51 619
n-гексан	<50 ppm	
Олефины	<100 ppm	-
Доля соединений, содержащих кислород	□□50 ppm	Газовая хроматография
Доля соединений серы	< 1,0 ppm	-
Высококипящие остатки	50 ppm	Метод весового анализа
Щелочное число	0,02 мгКОН/г	DIN 51 558
Загрязнения паровой фазы в заполненных сосудах, воздух или другие неконденсируемые газы	□1,5объемн.%	Газовая хроматография или эквивалентный метод
Загрязнение жидкой фазы, вода	□□10 ppm	DIN 51 777-1 (по методу Карла Фишера) или эквивалентному методу
Остаток после испарения	<50 мг/кг	DIN 51 613 DIN 26 246

При сравнении с хладагентами R12 и R134a, изобутан испаряется и конденсируется при более низких давлениях (при тех же значениях температуры) — см. табл. 3.

Таблица 3

Значение температуры, °С	Давление, при котором происходит испарение (конденсация), бар		
	Типы хладагентов		
	R600a	R134a	R12
+70	10,91	21,18	18,82
+60	8,72	16,84	15,24
+50	6,86	13,19	12,18
+40	5,32	10,17	9,60
+30	4,05	7,70	7,44

+20	3,02	5,71	5,67
+10	2,21	4,14	4,23
0	1,57	2,92	3,09
-10	1,09	2,01	2,18
-20	0,73	1,33	1,51
-30	0,47	0,85	1,00
-40	0,29	0,52	0,64

Как отмечалось выше, хладагент R600a пожароопасен, поэтому при проведении профилактических и ремонтных работ на БХП используется другое оборудование и материалы, чем при работе с обычными хладагентами.

Рассмотрим особенности заправки хладагентом R600a в систему БХП, способе «холодного» соединения трубок по методике LOKRING, перечислим необходимые приборы и инструменты при работе с изобутаном.

Технология соединения трубок БХП по методике LOKRING

Чтобы обеспечить пожаробезопасность при работе с хладагентом R600a в последнее время широкое распространение получила технология «холодного» соединения трубок в составе БХП — LOKRING.

Lokring-соединение (см. рис. 1) гарантирует качественную связь между трубками — с различными диаметрами и из различных материалов. Оно позволяет соединять медные и алюминиевые трубки, что очень сложно при обычных методах пайки.

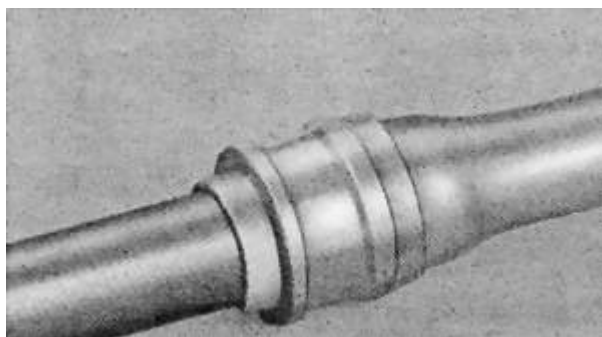


Рис. 1. Вид готового локрингового соединения «AL-CU» (алюминий-медь)

Чтобы выполнять Lokring-соединения (локринговые соединения), нужно иметь комплект из соединителей, жидкого герметика-уплотнителя

ЛОКРЕП и специализированного приспособления — клещей со сменными губками нескольких типоразмеров (см. рис. 2.).

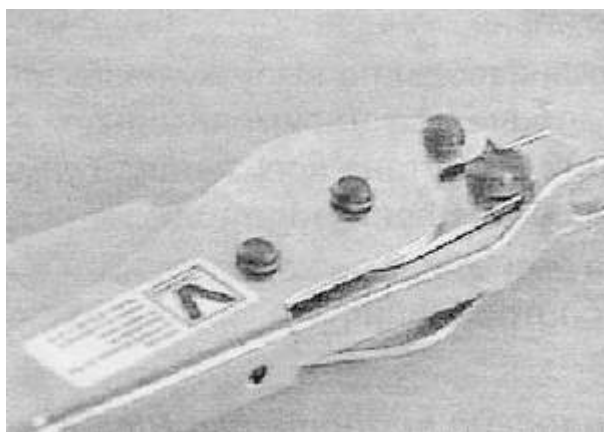


Рис. 2. Внешний вид специализированных клещей
Муфта LOKRING

Сама муфта в сборе LOKRING выполнена из двух колец и, собственно, самой муфты. Две трубки, которые нужно соединить между собой должны быть вставлены в противоположные отверстия муфты. Соединение заранее смонтировано, то есть эти два кольца уже установлены на концах муфты.

Соединение двух трубок происходит за счет сближения этих двух колец, при скольжении по рукаву-муфте (навстречу), пока они не упрутся в центральное неподвижное кольцо ограничителя в середине муфты (рис. 3).

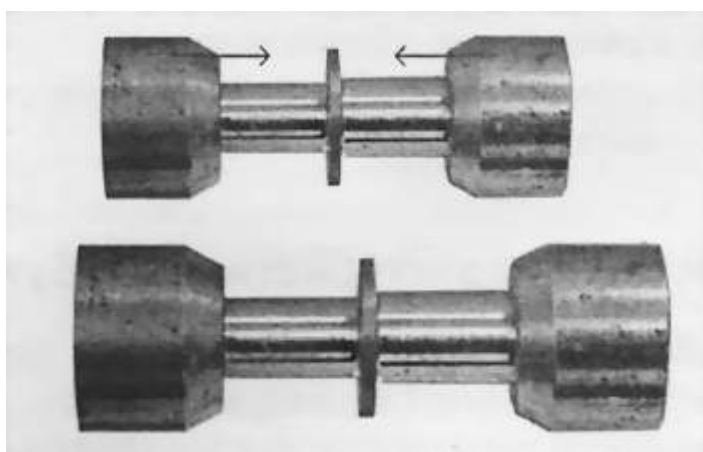


Рис. 3. Внешний вид муфты LOKRING

Особая внутренняя конфигурация колец плотно сжимает муфту и, следовательно — трубки, находящиеся в том же самом рукаве-муфте.

Адгезия между трубками и рукавом-муфтой является полной. Малые зазоры вдоль периметра стенок трубок являются визуальным подтверждением, что Lokring-соединение выполнено правильно. Теперь газонепроницаемое соединение создано между трубками, а изменение диаметра трубок является очень малым и не мешает прохождению хладагента в системе.

Номенклатура размеров этих локринговых соединений широка, она позволяет подобрать детали для любых сочетаний диаметров трубок и материалов. Это: переход на капиллярную трубку (см. рис. 4), различные заглушки и разветвители.

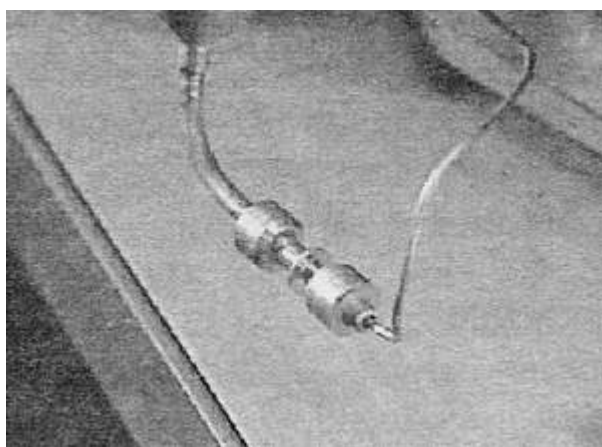


Рис. 4. Пример локрингового переходника для трубок различных диаметров

Жидкий герметизирующий состав LOKPREP

Для более плотного соединения между трубками (внутри соединения LOKRING), используют еще специальный герметик LOKPREP (рис. 5).



Рис. 5. *Варианты упаковки герметика LOKPREP*

Жидкий уплотнитель LOKPREP — анаэробная жидкость, имеющая в своем составе эластичное вещество. Он гарантирует качественное уплотнение между трубками из различных материалов.

Надежность локрингового соединения иллюстрирует рис. 6 — даже при разрыве трубки муфта остается целой.

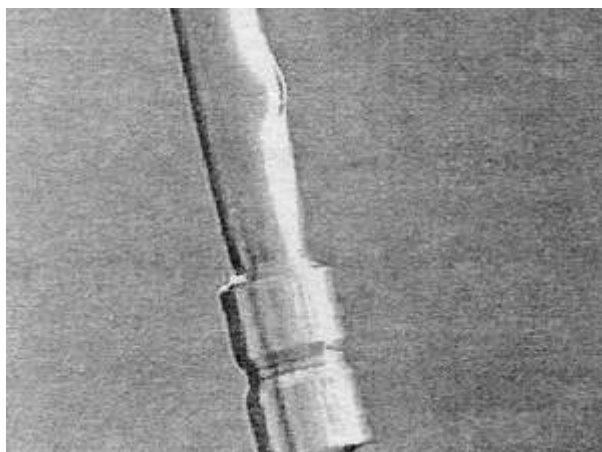


Рис. 6. *Пример прочности локрингового соединения*

Выбор соединений LOKRING

В зависимости от материалов трубок, которые надо соединять, возможен выбор между двумя различными вариантами соединений LOKRING:

1. Из алюминия (маркировка AL), позволяет выполнить соединения из следующих материалов: алюминий — алюминий, алюминий — медь, алюминий—сталь.

2. Из латуни (маркировка MS), позволяет выполнить соединения из следующих материалов: медь — медь, сталь — медь, сталь — сталь.

3.

Методика выполнения локринговых соединений

Известно, что в БХП имеются трубки, выполненные из разных материалов (например из меди и алюминия). Как их соединить? Для этого и служат локринговые соединения.

Примечание. *Прямое соединение меди и алюминия недопустимо, так как в этом случае возникает эффект гальванической коррозии (она проходит более интенсивно, если на соединение попадает влага).*

Избежать этого эффекта можно, если использовать соединения LOKRING.

Необходимо заметить, чтобы правильно выполнить соединения LOKRING, используемая длина концов трубок в месте соединения должна быть не менее 18 мм и муфту устанавливают только на прямых участках этих трубок.

При выполнении операции обрезки трубок необходимо использовать специализированный трубоотрезной инструмент. Обрезка трубок, выполненная этим инструментом, очень чиста, без заусенцев на торцевой кромке трубок (см. рис. 7).

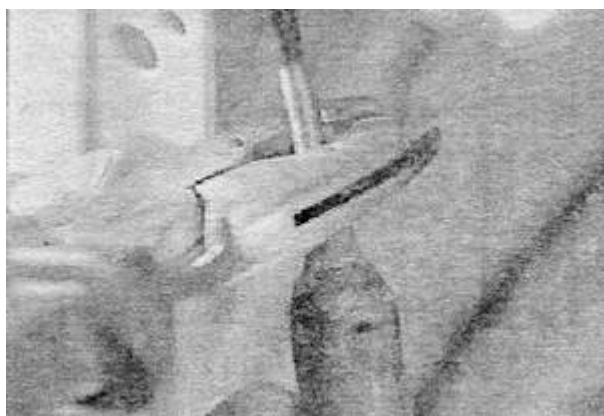
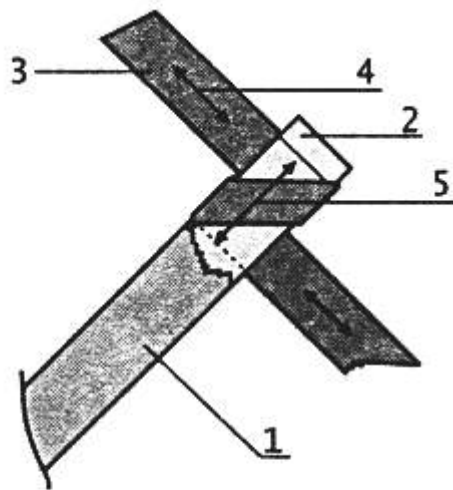


Рис. 7. *Использование специализированного трубоотрезного инструмента*

При выполнении локринговых соединений многое зависит от качественной подготовки соединяемых трубок. Для этого необходимо очистить, обезжирить и удалить следы загрязнений с концов трубок.

Чтобы удалить царапины на концах трубок, зачищают их наждачной (абразивной) бумагой, как показано на рис. 8.



1. Тело трубки
2. Зачищаемый конец трубки
3. Наждачная бумага
4. Основное направление движения наждачной бумаги
5. Дополнительное перемещение ленты

Рис. 8. Способ зачистки трубки с помощью наждачной бумаги

После зачистки трубок наносят небольшое количество жидкого уплотнителя LOKPREP на их концы, как это показано на рис. 9. Очень важно, чтобы уплотнитель не попал внутрь трубки.

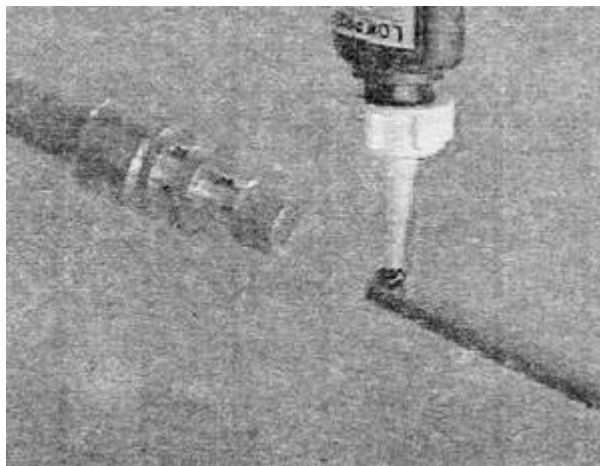


Рис. 9

Затем вставляют оба конца трубок в муфту (до упора).

Размещают губки специализированных клещей на краях соединения (см. рис. 10).

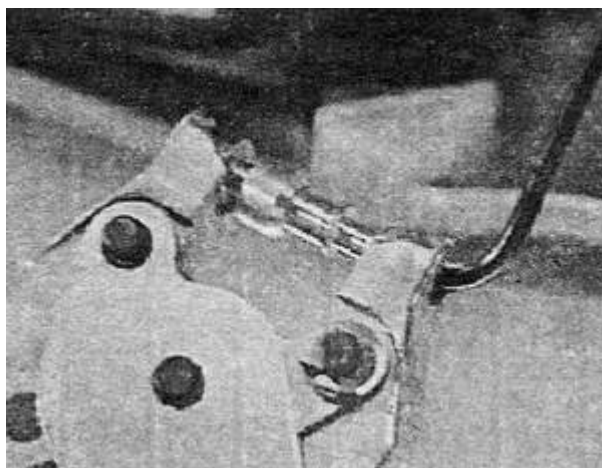


Рис. 10

Затем сжимают кольца муфты до момента, когда они достигнут центрального ограничительного (упорного) кольца. На рис. 10 показан процесс соединения трубки с локринговой заглушкой. Выполняя эту операцию, необходимо предварительно выровнять кольца. После этого нужно подождать приблизительно 3—4 минуты, чтобы дать «застыть» герметику.

После этого можно проводить другие работы на БХП (вакуумирование и др.).

Инструмент для работы с изобутаном

Согласно рекомендациям по работе с изобутаном, необходимо иметь следующие инструменты и оборудование:

- установка холодной сварки технологических патрубков или комплект соединительных муфт LOKRING;
- сервисный баллон с азотом, редуктором и шлангом;
- специализированный электронный течеискатель для изобутана (рис. 11);

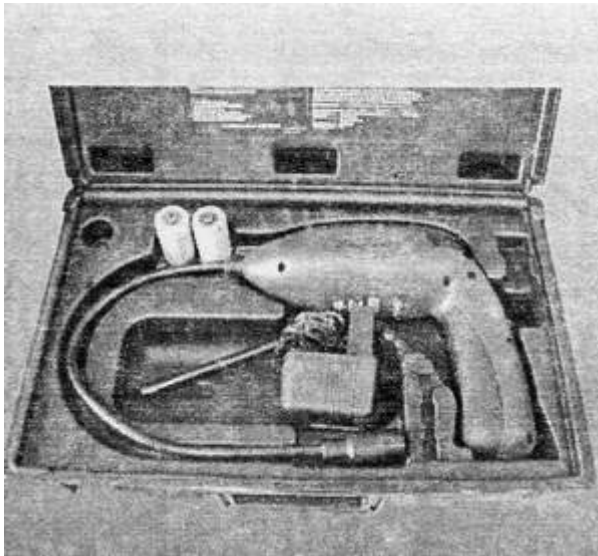


Рис. 11. Специализированный течеискатель для изобутана — вакуум-заправочная станция, для работы с R-600a (рис. 12). Это оборудование должно иметь соответствующий сертификат;

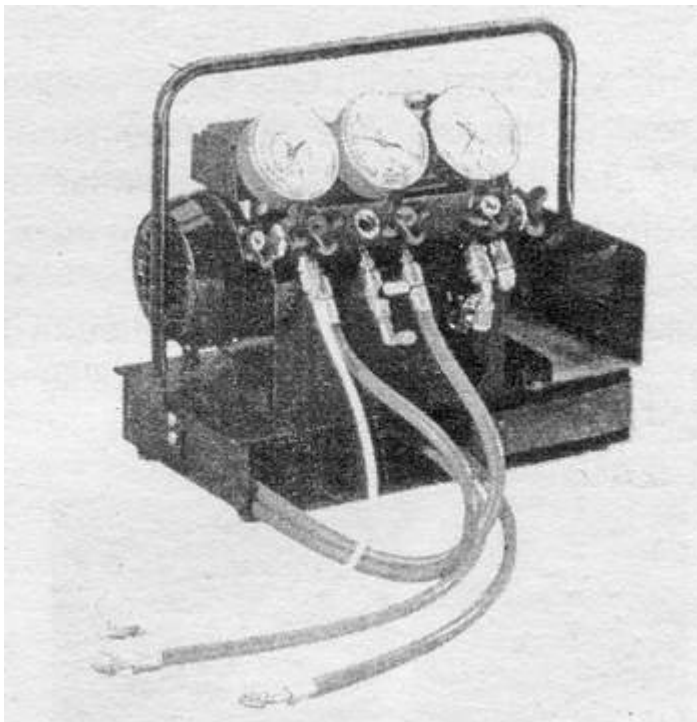


Рис. 12. Вакуум-заправочная станция — электронные весы с точностью $\pm 1 \dots 2$ г;
— сервисный баллон с хладагентом R-600a (емкостью 0,4+0,2 кг).
Весы и баллон показаны на рис. 13;



Рис. 13. Электронные весы и баллон с хладагентом R-600a

- ножницы для резки капиллярных трубок;
- прокалывающие клещи с захватом под цеолитовый патрон;
- прокалывающие клещи с захватом под технологический патрубок;
- труборезный инструмент;
- пережимные технологические клещи;
- шланг с захватом, имеющий игольчатый клапан. Особенность такого шланга состоит в малой величине внутреннего диаметра, чтобы максимально снизить потери хладагента при отключении шланга от баллона или уменьшить величину ошибки при определении заправочной дозы с учетом внутреннего объема шланга.

Технология проведения заправочных работ

Предостережения

1. Запрещается начинать ремонт холодильной техники, заправленной хладагентом R600a, если нет уверенности в точности установленной причины неисправности.

2. Не разрешается применять открытое пламя или другие источники воспламенения вблизи холодильных установок, заправленных хладагентом R600a.

3. Необходимо предварительно изучить «Руководство по эксплуатации вакуум-заправочной станции», это избавит от многих неприятностей при нарушениях технологии ремонта.

4. Использование клапана Шрадера в системах, работающих с R600a, потенциально опасно, поскольку это устройство может быть негерметично в условиях низкого вакуума.

5. Хладагент R600a не должен храниться в зарядных сосудах, когда-либо использовавшихся для других типов хладагентов, например, R12 и R134a. Баллоны (колбы) с R600a не должны нагреваться выше 50 °C. При перевозке они должны быть упакованы в термически изолированных контейнерах.

При утилизации негодного компрессора необходимо принять меры к освобождению его масла от избыточного содержания изобутана. В противном случае (например, при нагреве и одновременно с этим воздействием тряски или вибрации), возможно выделение изобутана в полость компрессора.

Технологические особенности работы с изобутаном

1. Измерение заправочной дозы изобутана выполняют с помощью весов. Поскольку при заправке изобутаном заправочная доза невелика, следовательно, точность весов должна составлять ± 1 г.

2. Если при выполнении ремонтных работ на БХП компрессор не заменяется, то следует удалить изобутан из масла, имеющегося в агрегате. Для этого достаточно включить компрессор примерно на 1 минуту.

3. При выполнении работ на БХП применяют трехслойный фильтр дегидратации типа ХН9 (или аналогичный).

4. «Ремонтная» заправочная доза изобутаном при всех видах ремонта БХП (кроме замены компрессора) должна быть на 3 г меньше технологической дозы.

5. Если в процессе проведения заправочных работ произведено заполнение системы ошибочной (неточной) дозой изобутана, наиболее оптимально произвести вакуумирование системы заново, а затем повторить заправку.

6. Не допускать, чтобы холодильный агрегат находился в «открытом» состоянии (без избыточного давления) более 15 минут.

7. Утечку хладагента контролируют на стороне всасывания при неработающем компрессоре, а на стороне нагнетания — во время работы компрессора, проверяя каждый стык не менее 3 с. Недопустимо применять течеискатели, предназначенные для фреонов R-12 или R-134a.

Краткая технология проведения ремонтов на БХП с изобутаном

Ниже приведено упрощенное описание проведения ремонта БХП, предназначенных для работы с R600a. Сам процесс ремонта и заправки БХП строится по следующим принципам:

Точное определение дефекта БХП

— В первую очередь необходимо произвести визуальный осмотр БХП (в рабочем и нерабочем состояниях);

— производят проверку герметичности системы с помощью электронного течеискателя для горючих газов (в нерабочем и рабочем состояниях холодильного агрегата);

— проверяют давление в системе через технологический патрубок при помощи игольчатого захвата.

Необходимо заметить, что признаки утечки на стороне высокого давления совпадают с признаками в системах, работающих на традиционных хладагентах.

Что же касается утечки на стороне низкого давления, то в этом случае происходит всасывание окружающего воздуха в систему. При этом давление в системе возрастает как со стороны высокого, так и со стороны низкого давления. Парциальное давление хладагента падает, изменяется температура кипения. Основными признаками подобного дефекта являются:

- а)** пониженная температура на впрыске в испаритель;
- б)** падение температуры в конце линии испарителя;
- в)** повышенные давление и температура на линии нагнетания.

При поиске утечек желательно ввести несколько большее количество хладагента, нежели указано в паспортных данных на данный конкретный тип БХП. Повышенное давление в системе более эффективно поможет локализовать место утечки. Для поиска утечки можно применять как специализированные течеискатели для горючих газов, так и использовать нанесение мыльных растворов (в доступных для этого местах).

Удаление газа и предварительное вакуумирование до 5 мБар

Для этого подсоединяют шланг к игольчатому захвату. Другой конец шланга выводят в вытяжную систему. Затем устанавливают захват на цеолитовый патрон и приводят его в рабочее состояние. Вентиль захвата при этом должен быть закрыт.

Следующим этапом открывают вентиль захвата. Удаление газа производится до момента выравнивания давления в системе с атмосферным давлением. При этом весьма полезно запустить компрессор, чтобы ускорить операцию по освобождению системы от газа. В случае, если прокалывающее устройство подключено к заправочному патрубку компрессора, операция извлечения газа из системы должна быть выполнена с остановкой компрессора (при этом необходимо избегать всасывания воздуха в систему). После этого закрывают вентиль и отсоединяют шланг.

Затем соединяют шлангом захват (установлен на осушительном патроне) с вакуумным насосом, включают вакуумный насос.

Вакуумируют систему до давления 5 мБар или ниже, закрывают все вентили.

Продувка азотом (N₂)

Подсоединяют трубопровод от баллона с азотом (N₂) к ручному вентилю игольчатого захвата на технологическом патрубке компрессора. Продувают холодильный агрегат, открыв ручной вентиль игольчатого захвата на фильтре-осушителе. Вентиль на станции заправки открывают медленно. Рабочее давление следует настроить на редукторе давления, привинченному к баллону с азотом (N₂). Давление должно быть не более 6 Бар.

Затем отрезают капиллярную трубку специальным отрезным инструментом, продувают азотом холодильный агрегат и проверяют свободное прохождение газа через систему.

После устранения причин возникновения утечек устанавливают новый фильтр-осушитель.

В моделях бытовой холодильной техники, работающих на хладагенте R600a, используют трехслойный фильтр дегидратации типа ХН9 или ему подобные.

Не допускают, чтобы холодильный агрегат находился в открытом состоянии (без избыточного давления) более 15 минут. Инструменты и запасные части должны быть подготовлены заранее и находились в непосредственной близости от места проведения работ.

Окончательное (глубокое) вакуумирование

Подготавливают и подсоединяют к системе БХП заправочную станцию. Трубопровод всасывания подсоединяют к технологическому патрубку компрессора (или к игольчатому захвату).

Открывают вентиль вакуумного насоса, включают вакуумный насос станции и доводят вакуум в системе до 1 мБар. Время вакуумирования должно составлять не менее 20 минут. После этого закрывают вентиль вакуумного насоса и выключают сам насос. Через несколько минут производят проверку давления в системе. Если стрелка вакуумного манометра отклоняется в сторону более высокого значения давления, то,

возможно, в системе имеется утечка хладагента — необходимо найти и устранить утечку.

Если давление остается стабильным (равным 1 мБар), закрывают вентили насоса и вакуумного манометра.

После этапа глубокого вакуумирования производят заправку системы хладагентом R600a.

Процесс заправки показан на рис. 14.

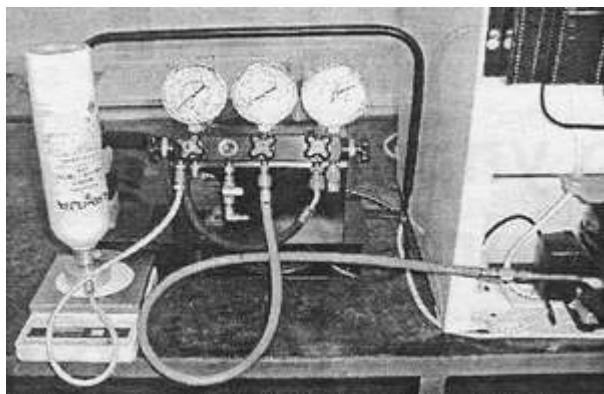


Рис. 14. Процесс заправки системы хладагентом R600a

После заправки проверяют все стыки холодильного агрегата электронным течеискателем.

Утечку хладагента контролируют в следующих местах: на стороне всасывания — при неработающем компрессоре, на стороне нагнетания — во время работы компрессора (время проверки каждого стыка не менее 3 с).

В заключение убеждаются в правильности работы холодильного агрегата, проверяют, чтобы испаритель полностью обмерзал.

После использования заправочного оборудования обязательно продувают все шланги азотом. Убеждаются, что закрыт вентиль вакуумного манометра.

В заключении отметим, что правильное выполнение операций по ремонту БХП с хладагентом R600a позволит в дальнейшем избежать ситуаций, связанных с неисправной работой холодильной техники.

Холодильники и морозильники

Холодильники работают на нас уже очень давно - фактически это были первые крупные электробытовые приборы, которые могла себе позволить иметь средняя семья. Большинство холодильников имеют небольшую морозильную камеру для приготовления и хранения льда для напитков и мороженого, а также нескольких упаковок замороженных продуктов. Сегодня привлекательность экономии времени с замороженными продуктами и экономии средств при закупке больших количеств побудили большинство семей приобрести по крайней мере один вместительный морозильник, который заполняется раз в месяц или около того.

Как работает

Хотя рабочие температуры холодильников и морозильников очень отличаются, основные принципы их функционирования одни и те же. В большинстве случаев охлаждение достигается за счет циркуляции газа, называемого хладагентом, внутри герметичной системы. Когда прибор включен, хладагент всасывается в компрессор с электроприводом, компрессор сжимает газ, заставляя его проходить в конденсатные трубки, смонтированные обычно в задней части прибора.

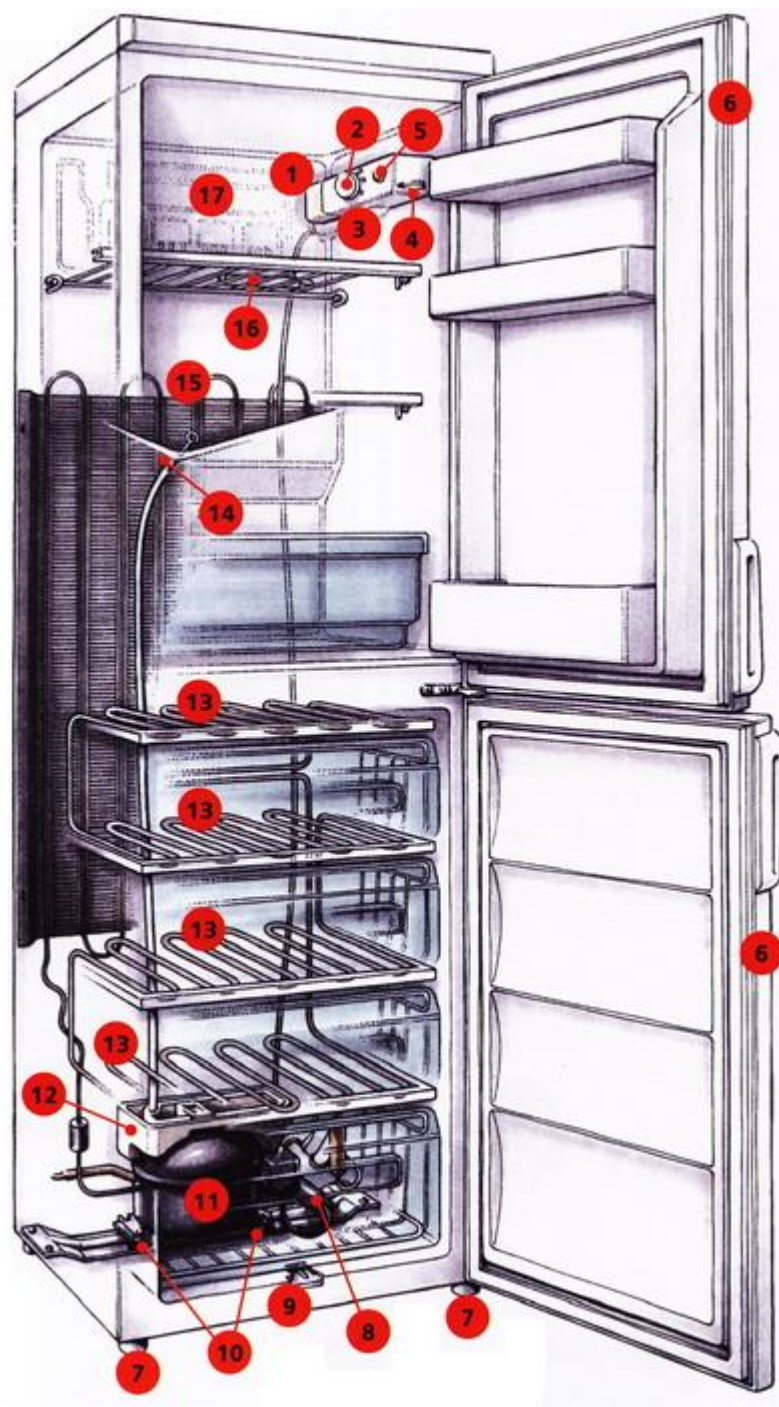


Рис. 1 Устройство холодильника.

- 1.** Плафон лампы внутреннего освещения.
- 2.** Ручка регулировки температуры.
- 3.** Корпус терморегулятора
- 4.** Выключатель внутреннего освещения
- 5.** Кнопка быстрой заморозки
- 6.** Уплотнитель дверцы
- 7.** Регулируемая ножка
- 8.** Электроконденсатор
- 9.** Слив для талой воды
- 10.** Опоры компрессора
- 11.** Компрессор
- 12.** Резервуар
- 13.** Охлаждающий змеевик морозильной камеры
- 14.** Дренажное отверстие
- 15.** Змеевик конденсатора
- 16.** Нагреватель дефростера
- 17.** Испаритель

При прохождении через систему конденсатных трубок (конденсатор) газ сжижается и охлаждается. Затем он фильтруется и через капиллярную трубку поступает к испарителю (охлаждающая пластина), который установлен непосредственно за задней стенкой холодильника и распространяется в морозильную камеру.

После попадания в испаритель сжиженный хладагент быстро расширяется, и при этом его температура резко падает, когда он снова превращается в газ при низком давлении. Поскольку система герметична, то этот процесс продолжается до тех пор, пока терморегулятор не отметит требуемую температуру внутри холодильника или морозильника, при которой он отключает компрессор.

Холодильники с автооттаиванием

Влажный воздух - он попадает в холодильник при каждом открывании дверцы - в морозильной камере превращается в частицы льда. Если допустить образование толстого слоя льда, то он будет снижать эффективность испарителя. В результате простейшие модели надо регулярно размораживать через определенные интервалы, чтобы растопить лед. Однако большинство современных холодильников имеют небольшие нагревательные элементы, которые автоматически подогревают испаритель, прежде чем количество льда достигнет критического уровня. Образующаяся при этом вода стекает вниз по задней стенке холодильной камеры и через дренажное отверстие попадает в резервуар, установленный на компрессоре, где и испаряется естественным путем в атмосферу.



Рис. 2 Стандартный холодильник с небольшим морозильным отделением

Комбинированный холодильник-морозильник

Единый электроприбор, включающий в себя холодильник и морозильник, объединяет некоторые из описанных ниже функций.



Рис. 3 Комбинированный холодильник-морозильник

Ненаморозивающие морозильники

Для предупреждения лишних затрат и бактериального заражения морозильники никогда не размораживаются автоматически, как холодильники. Обычные морозильники оттаивают «вручную» - посредством отключения всего прибора. Ненаморозивающие модели включают в себя влагопоглотители, которые удаляют водяные пары до того, как они успеют замерзнуть, и вентиляторы, распространяющие сухой воздух по камере. Поскольку накопления льда нет, то ненаморозивающие модели работают очень эффективно и экономят наш труд.

Малонаморозивающие морозильники

Малонаморозивающие морозильники сконструированы так, чтобы предотвратить нормальное проникновение влажного воздуха, которое происходит даже при самых лучших дверных уплотнителях. Поскольку здесь влажный воздух попадает внутрь только при открывании дверцы, то интенсивность наморозивания в целом существенно снижается.

Быстрая заморозка

В некоторых моделях быстрая заморозка свежих продуктов достигается за счет выставления ручки регулятора температуры на ограниченное время в положение максимально низкой температуры или «Быстрой заморозки» (Fast Freeze). Некоторые модели имеют особое отделение камеры для быстрой заморозки - обычно это верхняя полка или отдельная секция, - которое находится в непосредственном контакте с испарителем.

Например, холодильник с автооттаиванием может быть объединен как с обычным, так и с ненаморозивающим морозильником, или морозильная и холодильная камеры могут охлаждаться ненаморозивающей системой. Вне зависимости от комбинации, всегда лучше иметь для каждой камеры свой собственный компрессор и регулятор температуры (в настоящее время более выгодным вариантом являются приборы с двойным охлаждающим контуром, который регулируется специальным электрическим клапаном компрессора. У разных производителей эта система может называться по-разному, например "Dual Cold". (Прим. перев.).

Размер и емкость

Емкость холодильников и морозильников обычно сообщается в литрах или кубических футах. И холодильники, и морозильники, так же как и комбинированные модели, очень сильно различаются по своей емкости, поэтому сложно делать какие-то сравнения. Однако в качестве примерного ориентира можно отметить, что средний холодильник высотой со стол имеет емкость примерно 125-155 л (4,5-5,5 куб. ф.). Морозильники таких же размеров обычно несколько меньше по емкости. У вертикальных морозильников (их еще называют морозильными шкафами) емкость будет где-то раза в два больше. Горизонтальные морозильники (морозильные лари) вмещают больше, чем вертикальные морозильники того же размера.



Рис. 4 Горизонтальный морозильник большой емкости

В камерах вертикальных морозильников обычно есть выдвижные корзины или ящики для продуктов, что очень облегчает доступ к содержимому. Горизонтальные морозильники больше подходят для хранения крупных продуктов, но нередко приходится наполовину разгрузить морозильник, чтобы добраться до упаковок на дне.

Установка температуры

Некоторые приборы, особенно морозильники, снабжены встроенным термометром, регистрирующим внутреннюю температуру в камере. Если его нет, то можно приобрести недорогой термометр для холодильников и морозильников.



Рис. 5 Термометр для холодильников и морозильников

Большинство холодильников снабжено простой ручкой, которой регулируется температура. Посмотрите рекомендованные температуры в инструкции к аппарату - как правило, внутри морозильной камеры должно быть от -10°C до -23°C , а в холодильной камере следует поддерживать температуру от 0°C до $+5^{\circ}\text{C}$.

Наилучший способ регулировки температуры обычного холодильника заключается в выставлении регулятора в районе среднего положения и дальнейшем подборе оптимального для вас варианта. У многих комбинированных холодильников-морозильников такая же самая ручка регулирует температуру и в морозильном отделении, поэтому не забудьте проверить, безопасен ли выбранный вами режим для морозилки.

При возможности приобретайте морозильник с визуальной или звуковой индикацией, сигнализирующей о подъеме температуры до неприемлемого уровня.

Выбор наилучшего места

В неблагоприятных условиях холодильник или морозильник может быть вынужден работать постоянно, чтобы обеспечить в камерах требуемую температуру. Теплый воздух, поднимающийся от змеевика конденсатора, должен свободно циркулировать, и оба типа аппарата лучше всего работают в сухих, хорошо вентилируемых помещениях.

Не ставьте холодильник или морозильник рядом с плитой, радиатором и т. п., а также под прямыми солнечными лучами.

Хранение продуктов в холодильнике

Для предупреждения развития вредных бактерий сырые продукты храните на дне камеры, а приготовленные - сверху (уточните в своей инструкции).

Перед укладкой в холодильник мясо, кур и рыбу разверните, положите на тарелку и накройте миской или другой тарелкой. В некоторых аппаратах предусмотрены специальные пластиковые контейнеры для хранения сырого мяса, птицы и рыбы.

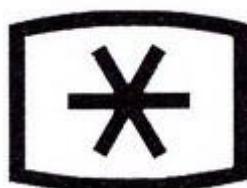
Самая холодная область в холодильнике находится около испарителя - обычно в задней части рабочей камеры.

Одна ручка установки температуры может регулировать ее и в холодильной, и в морозильной камерах.

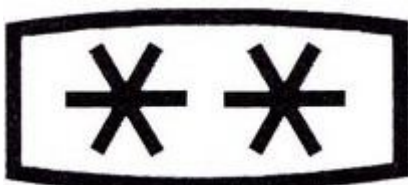
Сырое мясо, птицу и рыбу надо закрывать

Условные обозначения

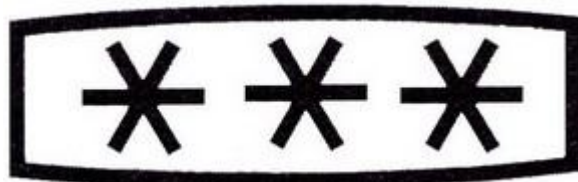
На морозильниках есть условные обозначения в виде звездочек, показывающих, как долго вы можете хранить в них замороженные продукты. На упаковках таких продуктов также имеются подобные обозначения.



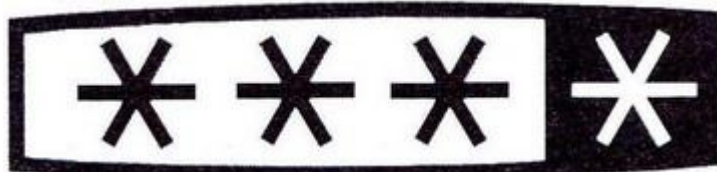
До 1 недели



До 1 месяца



До 3 месяцев



До 3 месяцев и может замораживать свежие продукты

Хранение продуктов в морозильнике

Все пищевые продукты, хранящиеся в морозильнике, должны находиться либо в герметичных контейнерах, либо хорошо завернуты, чтобы не пропускать воздух и воду. Твердые продукты заворачивайте в фольгу или кладите в пластиковые пакеты для заморозки. Выдавите из упаковки весь воздух и перевяжите или закрепите ее резиновым

кольцом. Жидкие продукты следует хранить в пластиковых контейнерах с плотно прижатой крышкой.



Рис. 6 Используйте запечатанные пластиковые пакеты для заморозки

На все самостоятельно замороженные вами продукты наклейте бирки с датой. В руководстве изготовителя должны быть указаны сроки безопасного хранения различных продуктов.

Сверьте условные обозначения звездочками и сроки годности, указанные на упаковках замороженных продуктов. Такие продукты укладывайте в морозильник как можно скорее, сразу после возвращения с покупками.

Если продукты оттаяли, не замораживайте их второй раз. Либо употребите их сразу, либо приготовьте и заморозьте.

Оттаивание морозильника

Если ваш аппарат не относится к ненаморозивающему типу, то придется регулярно оттаивать морозильник или морозильную камеру. Наилучший момент для этого - минимальная загрузка, но не допускайте толщину льда более 5 мм.

Выньте все продукты из морозильника и заверните их в газеты. Храните эти завернутые продукты в прохладном месте, желательно в отдельной холодильной камере или в морозильнике соседей.



Рис. 7 Перед оттаиванием морозильника упакуйте его содержимое

Выньте вилку аппарата из розетки или выключите соединительное устройство с предохранителем. Если же ваш прибор подключен к соединительному устройству без выключателя, то придется отключить электроэнергию на щитке. Дверцу оставьте открытой, а на пол перед камерой постелите газеты или старые полотенца.



Рис. 8 Закройте пол газетами

Если у вашего морозильника есть трубка или канал для слива талой воды (уточните по инструкции к прибору), вытащите ее и

подставьте подходящую емкость. Не забудьте опорожнять ее при заполнении.



Рис. 9 Талую воду собирайте в невысокую емкость

Использование средства для оттаивания

Быстрее всего растопить лед можно с помощью фирменного аэрозольного средства для оттаивания холодильников и морозильников. Размякший по мере таяния лед убирайте из камеры, а воду вытирайте чистой тканью.



Рис. 10 Аэрозольное средство для оттаивания холодильников и морозильников

Традиционный метод оттаивания

Если у вас нет аэрозоля для оттаивания, то поставьте в камеру миски или кастрюли с горячей водой, чтобы ускорить таяние льда. Регулярно заменяйте остывшую воду горячей.



Рис. 11 Поставьте в морозилку миски с горячей водой

Когда лед начнет таять, то можно счищать его оттаявшие размягченные части деревянной или пластиковой лопаткой. Не используйте металлические предметы и не старайтесь соскабливать неоттаявший лед. Когда весь лед растает, вымойте внутренние поверхности теплой водой и досуха вытрите их чистой тканью.

Включите морозильник и дайте ему как следует охладиться, прежде чем закладывать туда замороженные продукты.

Чистка холодильников

Содержите холодильник в чистоте; используйте для этого фирменный антибактериальный аэрозоль, который после нанесения можно просто стереть с поверхностей без ополаскивания.



Рис. 12 Содержите холодильник в чистоте

В качестве альтернативы по крайней мере раз в месяц мойте внутренность холодильника чуть теплым раствором жидкого моющего средства. Затем протирайте мягкой тканью или бумажными полотенцами. Уплотнитель дверцы протирайте тканью, смоченной только чистой водой.



Рис. 13 Мойте внутренность холодильника чуть теплым раствором жидкого моющего средства

Не допускайте засорения сливного канала и дренажного отверстия в аппарате с автооттаиванием. В заполненном холодильнике можно легко не заметить засора.

Для предупреждения неприятных запахов в холодильнике содержите его в чистоте и закрывайте сильно пахнущие продукты.

Фирменный дезодоратор, положенный в камеру, сохранит запах свежести в ней на срок до 10 недель.



Рис. 14 Дезодоратор сохранит свежесть в холодильнике несколько недель

Другой способ - поставить на полку холодильника рюмку для яйца, наполненную бикарбонатом натрия (питьевой содой).

РЕМОНТ

Первым делом

Многие мастера, вызванные для ремонта холодильника или морозильника, обнаруживали, что «проблема» вызвана простой невнимательностью или забывчивостью. Прежде чем искать «серьезные неисправности», посмотрите моменты, указанные ниже в списке.



Рис. 15 Правильно ли установлена температура?

Правильно ли установлена температура?

Не выключен ли регулятор температуры? (В некоторых моделях при этом отключается внутреннее освещение.)

Хорошо ли закрыта дверца? Не нужно ли оттаивание?

Включен ли прибор в розетку? И есть ли напряжение в розетке?

ШУМНАЯ РАБОТА

Нормальная вибрация, присущая работающему аппарату, может быть усилена различными путями.

Вибрация содержимого

Стеклянные бутылки и другие емкости, дребезжащие в холодильнике, могут сильно раздражать. Установите их по-другому, сделав так, чтобы они не касались друг друга.



Рис. 16 Установите содержимое по-другому

Контакт с окружающими предметами

Если ваш прибор касается кухонной мебели или стены, то создаваемая компрессором вибрация может существенно усиливаться. Постарайтесь отодвинуть аппарат от стены.

Аппарат стоит неровно

Если пол неровный, то либо отрегулируйте ножки, либо, если они не регулируются, подложите под одну из ножек, например, картонку.



Рис. 17 Выровняйте аппарат

Гремит крепление компрессора

Компрессор обычно крепится на резиновых опорах, чтобы снизить вибрацию. Если слышен грохочущий звук сзади холодильника или морозильника, проверьте состояние этих опор.



Рис. 18 От вибрации опоры компрессора могут разболтаться

ВОДА В ХОЛОДИЛЬНИКЕ

Можно часто видеть капли воды или небольшой иней на задней стенке холодильника с автоотаиванием. Это абсолютно нормально и не требует вашей реакции. Однако если на дне холодильника образуется лужа, то это означает, что талая вода по какой-то причине не может попасть в предназначенный для нее резервуар.

Засор дренажного отверстия или сливного канала

Когда аппарат работает нормально, талая вода отводится через дренажное отверстие и сливной канал на задней стенке камеры. Для прочистки отверстия и канала используйте специальный инструмент, входящий в комплект холодильника, или ершик.

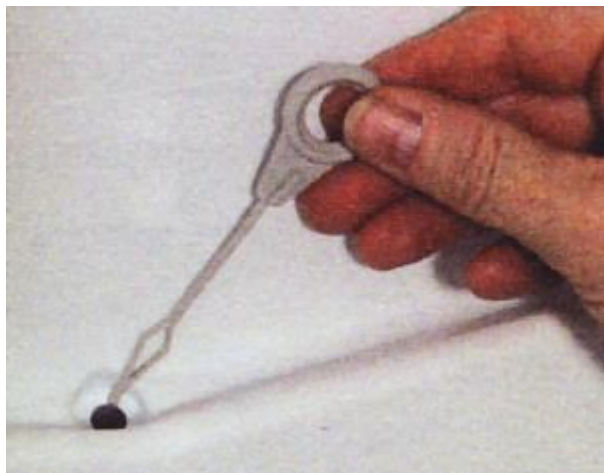


Рис. 19 Регулярно прочищайте дренажное отверстие

При загрузке морозильника замороженными продуктами часто бывает необходимо несколько раз подряд открывать и закрывать его. При этих условиях внутри морозильника может образоваться частичный вакуум (разряжение), что и будет временно препятствовать открыванию дверцы. Просто подождите 2-3 минуты перед следующей попыткой.

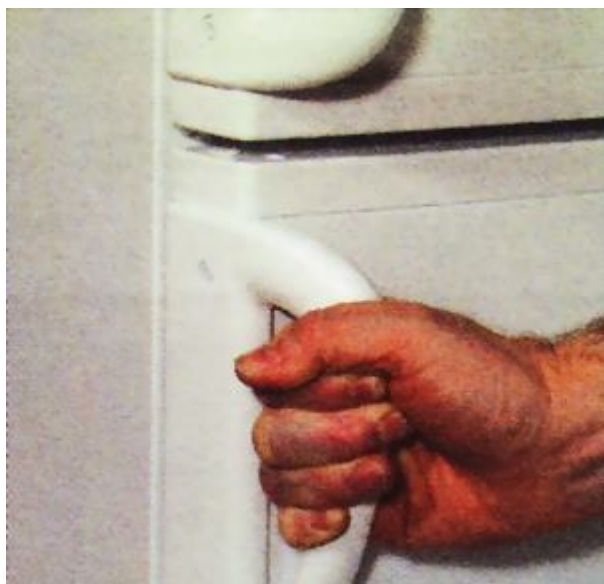


Рис. 20 Когда дверца морозильника не открывается, подождите 2-3 минуты перед следующей попыткой

НЕ РАБОТАЕТ ВНУТРЕННЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Дверцы холодильников при закрытии нажимают на выключатель, который отключает освещение внутри камеры. При открытой дверце нажмите на этот выключатель несколько раз, чтобы проверить, насколько свободно он работает. Если освещение не включается, то проверьте и лампу.

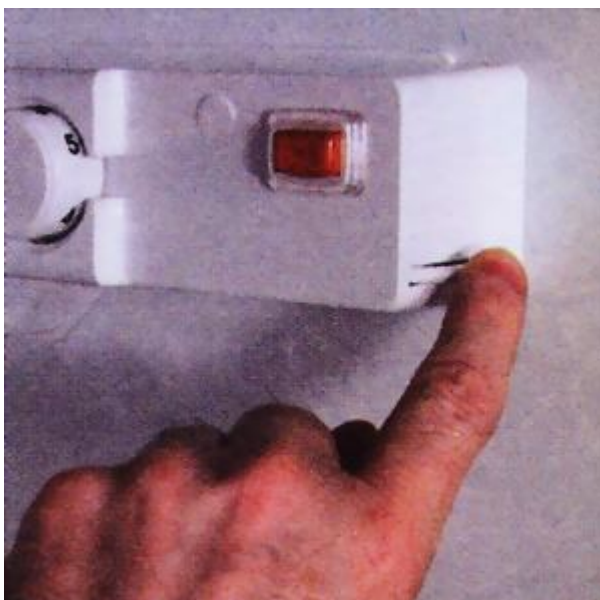


Рис. 21 Несколько раз нажмите на выключатель - возможно, его заело

Перегорела лампа

Отключите подачу электроэнергии на прибор, вынув его вилку из розетки или отключив соединительное устройство с предохранителем .

1. Снимите пластиковый плафон лампы. Обычно его надо сдвинуть в сторону или немного сжать, чтобы вышли из зацепления пластиковые защелки. Старые плафоны могут быть хрупкими, так что будьте осторожны.



Рис. 22 Снимите плафон

2. Вывинтите или другим способом выньте лампу и замените ее точно такой же, включая мощность.

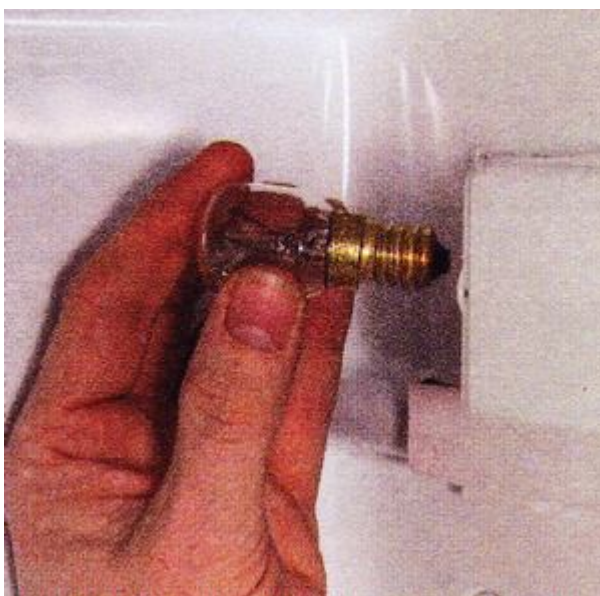


Рис. 23 Замените перегоревшую лампу

Поставьте на место плафон и подсоедините аппарат к электропитанию. Перед закрыванием дверцы нажмите на выключатель, чтобы убедиться, что освещение выключается.

Неисправный выключатель

Если замена лампы проблему не решила, выньте вилку из розетки и снимите корпус терморегулятора, чтобы проверить выключатель.

1. Найдите пластиковые колпачки, закрывающие крепежные винты, и снимите их с помощью кончика отвертки.

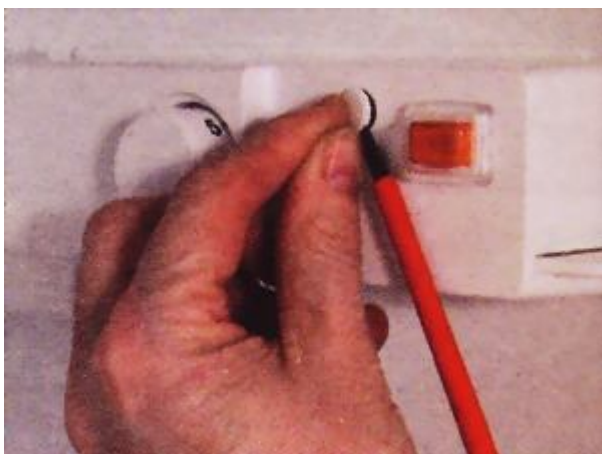


Рис. 24 Найдите потайной крепеж

2. Выверните винты, которые крепят корпус терморегулятора к стенке холодильника.



Рис. 25 Выверните винты

3. Затем аккуратно снимите корпус терморегулятора, так чтобы не повредить находящиеся внутри провода или детали.



Рис. 26 Снимите корпус терморегулятора

4. Найдите выключатель, который установлен около передней части корпуса, уберите весь крепеж и осторожно выньте его.



Рис. 27 Выньте выключатель освещения

5. Освободите один из контактов и проверьте выключатель тестером, прикоснувшись его щупами к контактам выключателя. Если тестер засвидетельствует неисправность выключателя, купите новый выключатель.



Рис. 28 Проверьте выключатель тестером

Установите новый выключатель и верните терморегулятор на место, обеспечив первоначальное положение всех деталей и проводов.

НЕДОСТАТОЧНО НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА

Если по звуку аппарат работает, но камера не охлаждается до нужной температуры, проверьте следующие моменты.

Неправильная установка температуры

Возможно, ручка терморегулятора была случайно передвинута в сторону уменьшения температуры. Исправьте положение ручки.



Рис. 29 Установите регулятор температуры в правильное положение

Неисправный терморегулятор

Убедившись, что ручка терморегулятора поставлена правильно, для проверки и, возможно, замены терморегулятора пригласите мастера.

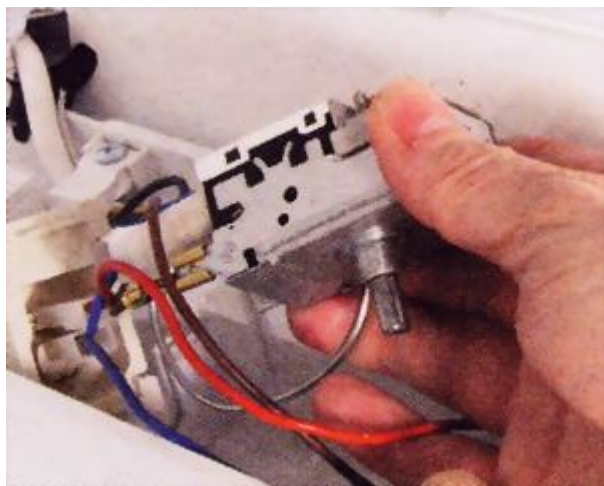


Рис. 30 Для замены терморегулятора обратитесь в сервис

Слишком высокая окружающая температура

Не стоит ли прибор слишком близко от источника тепла, такого как плита или радиатор отопления? Передвиньте холодильник или морозильник подальше от источника тепла и подумайте о перемещении прибора в более прохладное место.

Пыль на змеевике конденсатора

Слой пыли на змеевике конденсатора мешает теплообмену. Змеевик обычно крепится к задней стороне обычного холодильника или морозильника, но на некоторых моделях может располагаться снизу (обратите внимание на съемную решетку спереди прибора).

Выньте вилку из розетки и аккуратно удалите собравшуюся пыль с помощью пылесоса и мягкой кисти или щетки - не используйте проволочную щетку или металлические предметы. Если трудно получить доступ к змеевику, попросите почистить аппарат специалиста сервиса.



Рис. 31 Удалите пыль со змеевика конденсатора

Оттаивание морозильника

Большой слой инея или льда будет мешать эффективной работе испарителя и может повредить уплотнитель дверцы. Разморозьте морозильник (или морозильную камеру комбинированного аппарата)



Рис. 32 Большой слой инея или льда будет мешать эффективной работе

Не выключается внутреннее освещение

Если неисправен выключатель, то внутреннее освещение может не выключаться и лампа будет выделять достаточно тепла, чтобы нарушить температурный режим.

Откройте дверцу и сложите ладонь «чашкой» вокруг плафона лампы (не касайтесь лампы или плафона). Если почувствуете тепло, нажмите выключатель.



Рис. 33 Чувствуется ли тепло от плафона лампы?

Если освещение не выключилось, отключите электропитание и снимите терморегулятор, чтобы иметь возможность проверить выключатель.

Отсоедините один провод выключателя и прикоснитесь щупами тестера к контактам выключателя. При правильной работе выключателя тестер будет показывать обрыв цепи (индикатор тестера не горит) при нажатой кнопке. Отпускание кнопки должно замкнуть цепь (загорается индикатор). Если тестер показывает замкнутую цепь (горит индикатор) при не нажатой кнопке, купите новый выключатель.

Поставьте на место корпус терморегулятора, обеспечив первоначальное положение всех деталей и проводов.

Состояние уплотнителя дверцы

Если на мягкой уплотнительной прокладке на кромке дверцы появились признаки износа или повреждения, то теплый влажный воздух может попадать в камеру и не позволять ей охлаждаться до установленной температуры.

Не все уплотнители подлежат замене - у некоторых изделий надо менять всю дверцу, что может быть нецелесообразным с экономической точки зрения. Однако, в зависимости от марки и модели, может быть возможным самостоятельно восстановить поврежденный уплотнитель.

Оттяните край уплотнителя, чтобы увидеть крепеж. Если прокладка установлена на винтах, купите или закажите точно такой же уплотнитель. Если уплотнитель крепится не винтами, для его замены обратитесь в сервис.

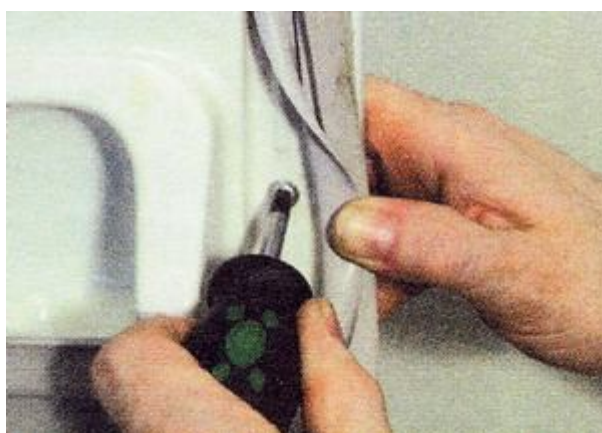


Рис. 34 Выверните винты, чтобы снять старый уплотнитель



Рис. 35 Уплотнитель, закрепленный не на винтах, должен заменять специалист

Если нет возможности получить такой же уплотнитель, приобретите ремонтный комплект «универсального уплотнителя», наиболее похожего на ваш вариант.

Такой комплект состоит из двух Г-образных заготовок элементов уплотнителя, которые вы обрезаете по размеру вашей дверцы и соединяете в двух ее противоположных углах для получения единой прокладки прямоугольной формы. Клей и соединительные уголковые элементы из пластика прилагаются.

1. Воспользуйтесь старым уплотнителем как шаблоном для разметки элементов ремкомплекта, затем с помощью угольника и тонкой шариковой ручки разметьте на их концах угловые соединения со скосом 45°.



Рис. 36 Разметьте угловые соединения на новом уплотнителе

2. Положите заготовку на подложку для резания и острым ножом обрежьте размеченные на концах скосы. При резании просто нажимайте на лезвие строго вертикально и не применяйте возвратно-

поступательные движения в горизонтальном направлении, чтобы не деформировать профиль.



Рис. 37 Острым ножом надавите строго вниз

3. Измерьте длину магнитной полосы внутри старого уплотнителя и бокорезами электрика обрежьте заготовку этой детали из комплекта по нужному размеру. Вставьте обрезанный кусок в соответствующую наружную полость профиля прокладки.



Рис. 38 Вставьте магнитную полосу

4. Вклейте уголковые соединители в одну половину каждого соединения. Нанесите немного клея на обрезанную кромку профиля и вторую половину соединителя и соберите соединение.

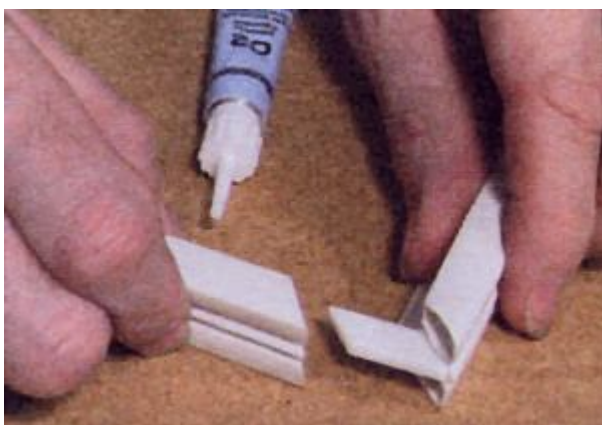


Рис. 39 *Склейте угловые соединения*

Когда клей высохнет, закрепите собранный уплотнитель на дверце.

ПРИБОР РАБОТАЕТ, НО НЕ ХОЛОДИТ

Если холодильник или морозильник работает вроде бы нормально, но не охлаждает рабочую камеру, то обычно это означает довольно серьезную проблему.

Утечка хладагента

Если произошла серьезная утечка хладагента из герметичной системы охлаждения, то не остается ничего другого, кроме проверки аппарата мастером специализированного сервиса холодильников. Если протечку можно ликвидировать, он же и заправит систему.



Рис. 40 *Утечку хладагента может проверить только мастер*

Засор трубок

Похожая проблема возникает и в случаях засора тонких трубок охлаждающей системы. Обратитесь в сервис, для того чтобы специалист откачал хладагент и очистил систему от влаги, которая блокирует прохождение хладагента. Мастер затем закачает новый газ.

Неисправный терморегулятор

Если отказал терморегулятор, то обычно его можно заменить без особых затрат.

СЛИШКОМ НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА

В обычных морозильниках допускается образование определенного количества льда, однако только термометр может показать, достигла ли температура приемлемых пределов.

Если такие продукты, как молоко и масло, начинают частично замерзать, значит, в вашем холодильнике слишком низкая температура.

Неправильная установка терморегулятора

Ручка регулировки температуры могла быть случайно установлена в неправильное положение. Поставьте ее правильно.



Рис. 41 Проверьте установку температуры

Не выключен режим быстрой заморозки

Если у вашего аппарата есть функция быстрой заморозки (уточните в инструкции), проверьте, не осталась ли она после использования случайно не выключенной.



Рис. 42 Не забывайте выключать режим быстрой заморозки

Неисправный терморегулятор

Для проверки терморегулятора обратитесь в сервис.

Неисправный нагреватель автооттаивания

В приборах с автооттаиванием может образовываться лед, если неисправен нагреватель испарителя. Проверку и замену этого узла должен делать квалифицированный специалист.

ПРИБОР НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ

Вилка не включена в розетку

Убедитесь, что вилка прибора вставлена в розетку и в розетке есть напряжение. Некоторые приборы включаются в соединительное устройство с предохранителем. Проверьте, включено ли оно.

Нет электропитания

Если другие приборы в этой же цепи прекратили работать, проверьте щиток: нет ли перегоревшего предохранителя или сработавшего автомата либо УЗО.

Неправильное подсоединение вилки

Снимите крышку вилки и убедитесь в правильности подсоединения проводов.

Перегорел предохранитель вилки или соединительного устройства с предохранителем. Замените предохранитель в вилке. Если используется соединительное предохранительное устройство с

предохранителем, проверьте, не требуется ли замена предохранителя там.

Неисправный компрессор

Оставьте дверцу аппарата открытой в течение нескольких минут. Если не услышите звука включения и работы компрессора, обратитесь в мастерскую.

Большинство компрессоров служат весь срок эксплуатации холодильника или морозильника, но компрессор может быть случайно поврежден, если после выключения аппарата сразу включить его снова. Перед повторным включением должно пройти по меньшей мере несколько минут.

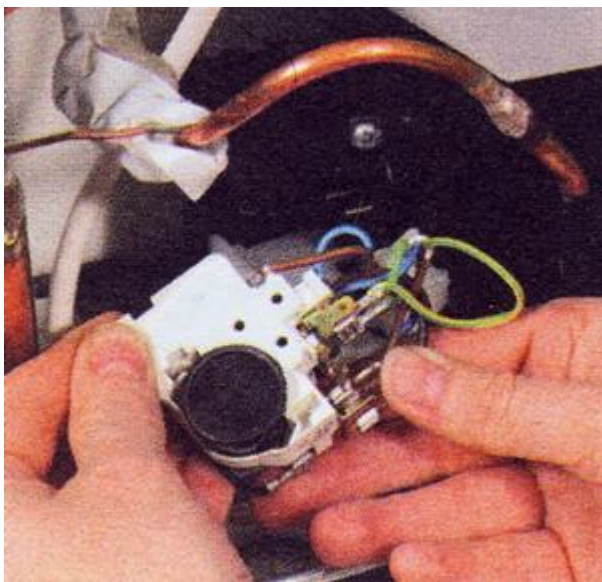


Рис. 43 Проверьте пусковое реле компрессора

ГЛАВНОЕ - БЕЗОПАСНОСТЬ

- Перед поиском неисправностей обязательно выньте вилку прибора из розетки. То же самое делайте и перед чисткой аппарата.
- Не храните в морозильнике продукты в стеклянных контейнерах - их может разорвать, если в них содержатся жидкости, которые имеют свойство расширяться при замерзании.
- В старых аппаратах может содержаться вредный для окружающей среды газ фреон, который попадет в атмосферу, если будет утечка хладагента. Поинтересуйтесь в: соответствующих организациях

местной власти, каким образом можно утилизировать старый холодильник или морозильник.

- Перед возобновлением эксплуатации проверьте прибор: вставьте его вилку в цепь, защищенную УЗО, а затем включите. Если УЗО сработает, отдайте прибор для проверки специалисту.

- Для проверки заземления прибора прикоснитесь одним щупом тестера к земляному контакту вилки, а другим - к одной из медных трубок, идущих к компрессору, или оголенной головке винта, крепящего змеевик к задней стороне аппарата. Индикатор тестера покажет, заземлены ли металлические части прибора. Если тестер не реагирует, для проверки аппарата воспользуйтесь услугами специалиста.

- Если прибор подключен к соединительному устройству с предохранителем, проведите ту же проверку заземления, но вместо касания земляного контакта вилки прикоснитесь щупом тестера к одному из крепежных винтов лицевой панели (крышки) устройства. Эти винты соединены с землей устройствами индикатор тестера покажет, есть ли контакт между землей прибора и землей соединительного устройства.

УСТРОЙСТВО ХОЛОДИЛЬНИКОВ И МЕТОДИКИ РЕМОНТА

Холодильники Ardo

Итальянская фирма Antonio Merloni S.p.A. — один из крупнейших европейских производителей бытовых электроприборов. В сознании массового потребителя эта фирма иногда объединяется с фирмой Merloni Elettrodomestici S.p.A. (торговые марки Ariston, Indesit и др.), что совершенно неверно. Общей является только фамилия Merloni, т.к. владельцы фирм — родные братья. Во всем же остальном эти фирмы не только не представляют единого целого, но напротив, активно конкурируют друг с другом, в том числе и на рынке стран СНГ и Восточной Европы. Здесь эксклюзивным распространителем изделий фирмы Antonio Merloni S.p.A. является фирма East Trading Company.

Торговая марка ARDO означает Arte Domestica — искусство обустроить свой дом. Холодильники и морозильники этой торговой марки хорошо зарекомендовали себя на российском рынке.

Технические характеристики холодильников ARDO приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1 Технические характеристики холодильников и морозильников ARDO

Технические данные	Единицы	Морозильники			Холодильники				
		МРС 120	МРС 200	СО 32	МР 185	FMP 22	МР 145	МФ 140	СО 37
Высота	см	85	120,4	179,3	108,8	120,4	85	85	179,3
Ширина	см	50	54	59,2	50,3	54	50	54	59,2
Глубина кроме ручек	см	57,5	57,5	60	57,7	57,5	57,5	57,5	60
Вес брутто	кг	34,2	45	68,7	40,8	42,8	33,9	33,9	67
Вес нетто	кг	31	42	63,2	36,2	39,2	30,7	30,7	61,5
Напряжение/Частота	В/Гц	220/50	220/50	220/50	220/50	220/50	220/50	220/50	220/50
Потребление энергии	кВтч/сут	0,93	1,36	2	0,85	0,9	0,78	0,9	0,9
Потребляемая мощность	Вт	130	110	140	130	130	180	110	150
Потребление тока	А	1,1	1,2	1,3	1,1	1,1	0,8	0,8	1,4
Общий полезный объем	л	102	178	280	185	216	137	134	368
Объем морозильника	л	102	178	280	20	18	16	18	-
Объем холодильника	л	-	-	-	165	198	121	116	368
Количество компрессоров			1	1	1	1	1	1	1
Возможность замораживания	кг/24часа	12	12	10	4	5	-	-	-
Общий объем брутто	л	120	190	314	215	218	143	139	375
Размораживание холодильника			-	-	-	ручное	ручное	ручное	автомат.
Размораживание морозильника			ручное	ручное	ручное	-	-	-	-
Минимальная гарантируемая температура	°С	-18	-18	-18	-12	-12	-6	-18	-

Рассмотрим близкие по конструкции холодильники класса combi моделей **CO30/12A1, CO30/12BA, CO24/12A1, CO24/12BA**, отличающиеся лишь геометрическими размерами и наличием одного или двух компрессоров. Параметры этих изделий приведены в таблице 3.

Таблица 3 Технические характеристики двух- и однокомпрессорных холодильников ARDO класса *combi*

Характеристики холодильников ARDO	CO30/12A1	CO30/12BA	CO24/12A1	CO24/12BA
Высота, см	200	200	180	180
Ширина, см	59	59	59	59
Глубина, см	60	60	60	60
Общий полезный объем, л	373	373	326	326
Объем холодильного отделения, л	276	276	229	229
Объем морозильного отделения, л	97	97	97	97
Энергопотребление, кВтч/сут	1,67		1,54	
Возможность замораживания, кг/сут	6	6	6	6
Количество компрессоров	2	1	2	1

Внешний вид холодильника CO24/12A1 показан на рис. 1

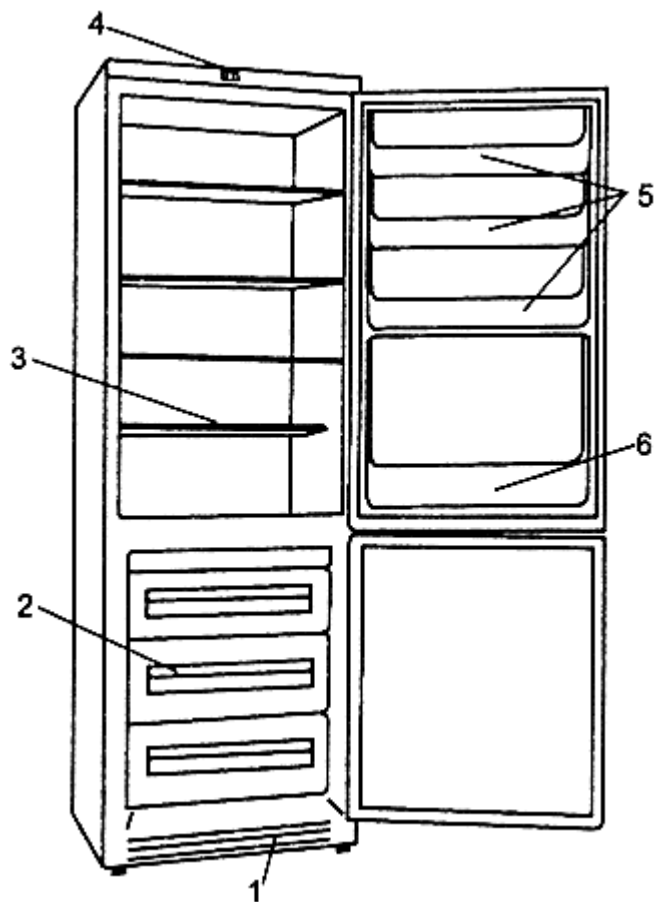


Рис. 1 Внешний вид холодильника **CO24/12A1**:

1 – цоколь; **2** – морозильное отделение; **3** – холодильное отделение; **4** – панель управления; **5** – дверные ручки; **6** – полка для бутылок

На рис. 2. и рис. 3. показано устройство холодильника

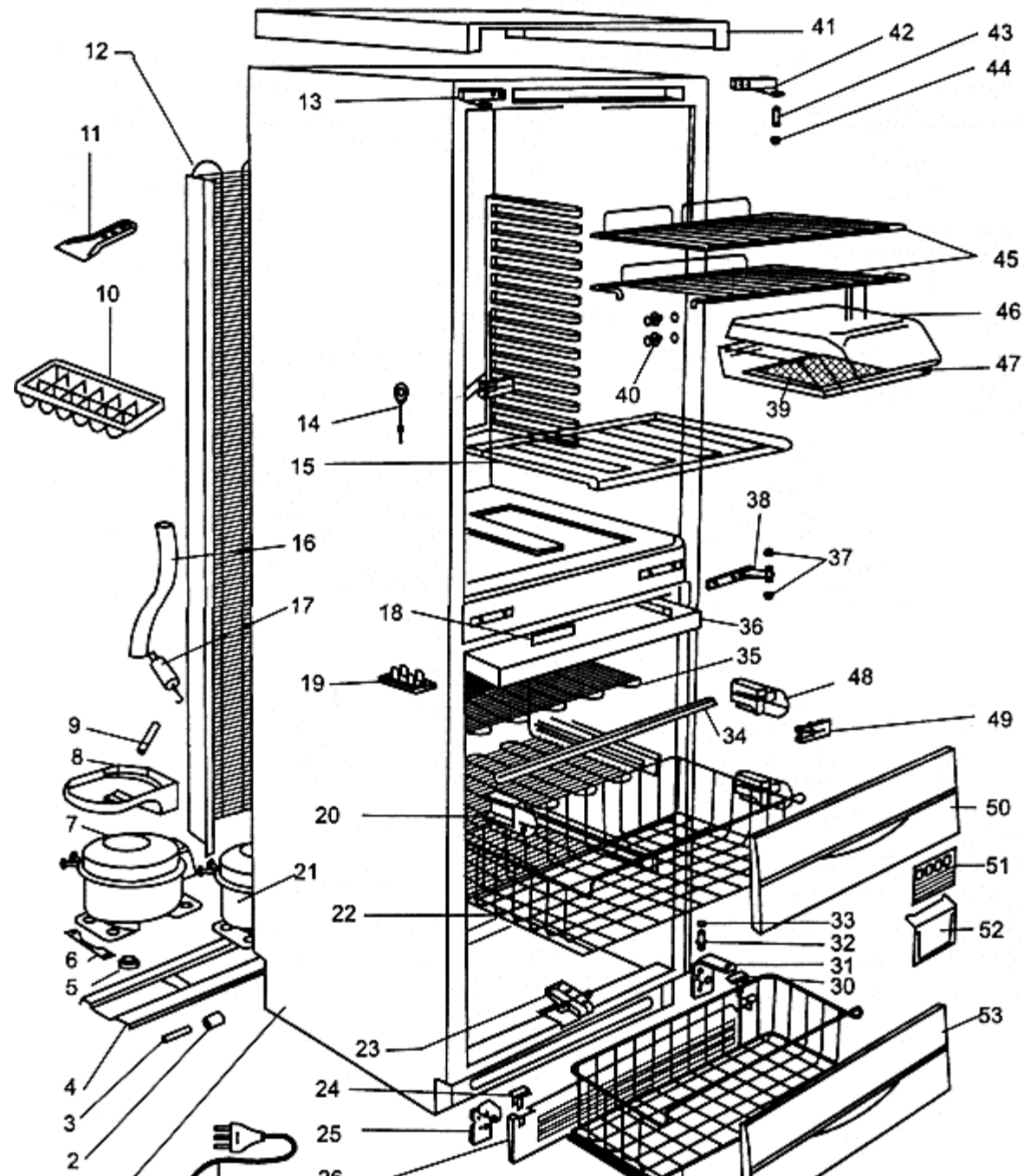


Рис. 2. *Компоненты холодильника ARDO CO24/12A1 (корпус и система охлаждения)*

На рис. 2. приведены следующие компоненты (табл. 4):

Таблица 4. Перечень компонентов холодильников ARDO (корпус и система охлаждения)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Шкаф	28	Регулируемая ножка
2	Ролик	29	Нижний решетчатый ящик морозильного отделения
3	Ось ролика	30	Заглушка цоколя правая
4	Поперечина компрессора	31	Нижняя навеска
5	Прокладка компрессора	32	Штифт навески
6	Пластина компрессора	33	Втулка навески
7	Компрессор холодильного отделения	34	Профилированная планка
8	Лоток сбора конденсата	35	Испаритель морозильного отделения
9	Заправочная трубка	36	Верхняя полка морозильного отделения
10	Ванночка для льда	37	Втулка центральной навески
11	Лопатка для льда	38	Центральная навеска
12	Конденсатор	39	Вкладыш ящика для мяса
13	Левая верхняя навеска	40	Опора полки холодильного отделения
14	Штырь для прочистки стока	41	Верхняя панель
15	Полка	42	Верхняя правая навеска
16	Трубка слива конденсата	43	Штифт верхней навески
17	Фильтр-осушитель	44	Втулка верхней навески
18	Заглушка	45	Полка-решетка
19	Пластина крепления термодатчика	46	Крышка ящика для мяса
20	Опора испарителя левая	47	Ящик для мяса
21	Компрессор морозильного отделения	48	Опора испарителя правая
22	Решетчатый ящик морозильного отделения	49	Крышка термодатчика
23	Патрубок слива конденсата	50	Дверца испарителя

24	Заглушка цоколя левая	51	Табличка-памятка
25	Нижняя левая навеска	52	Карман таблички-памятки
26	Цоколь	53	Передняя панель решетчатого ящика
27	Шнур питания		

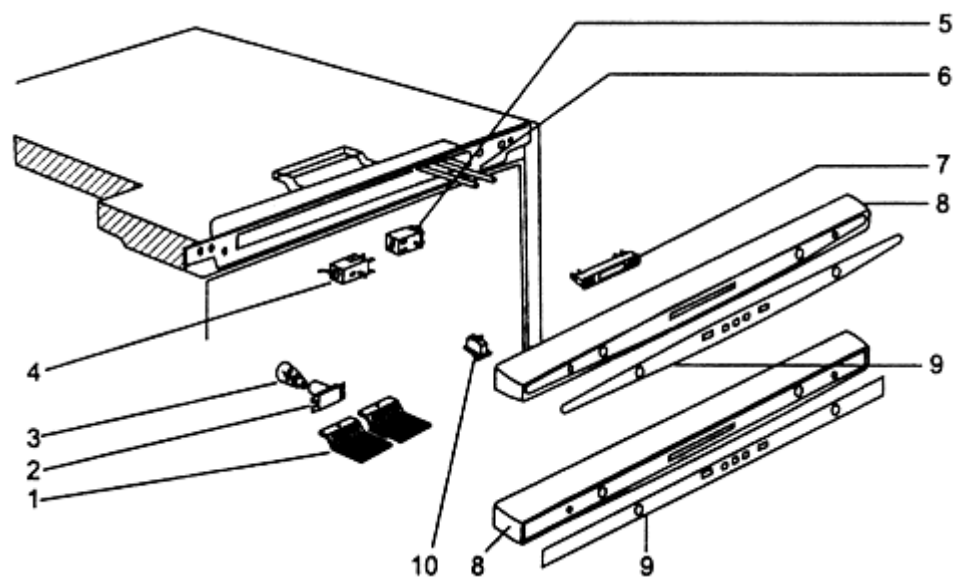


Рис. 3. Компоненты холодильника ARDO CO24/12A1 (термостаты и панель управления)

На рис. 3 приведены следующие компоненты (табл. 5):

Таблица 5. Перечень компонентов холодильников ARDO (термостаты и панель управления)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
------	--------------	------	--------------

1	Светорассеиватель лампы	6	Электропровода
2	Патрон лампы	7	Кнопочный пульт в сборе
3	Лампа	8	Панель управления
4	Термостат холодильного отделения	9	Планка панели управления
5	Термостат морозильного отделения	10	Выключатель лампы

На рис. 4 показаны элементы, входящие в комплект компрессора Necchi.

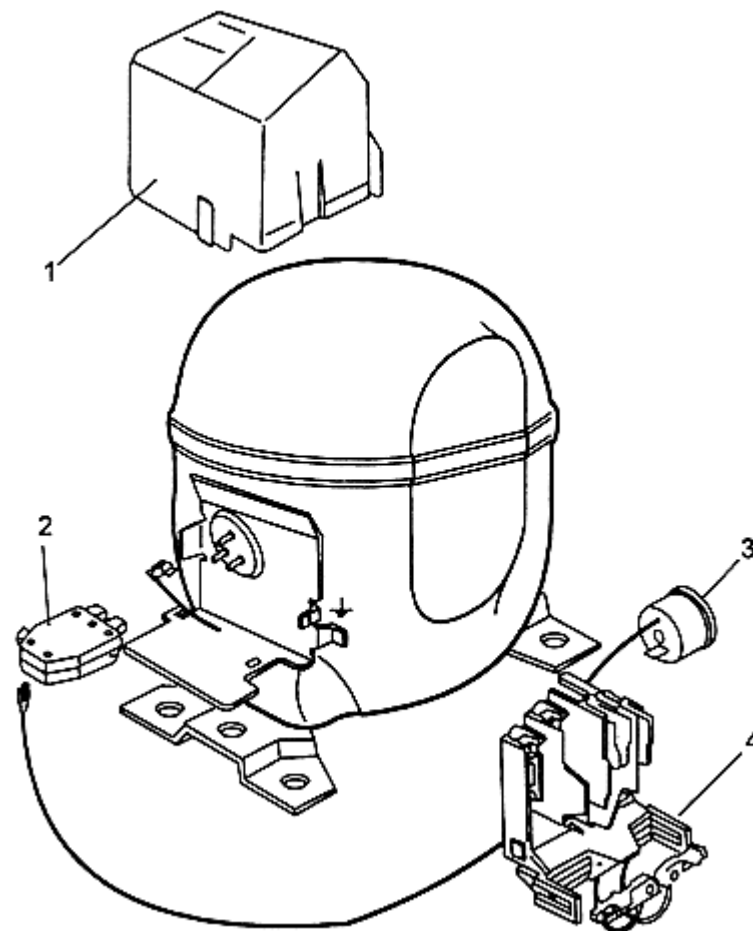


Рис. 4. Элементы, входящие в комплект компрессора **Necchi**:

1 – крышка клеммной коробки Necchi; **2** – магнитный пускатель; **3** – термозащита; **4** – клеммная коробка Necchi

На рис. 5 показаны аналогичные элементы для компрессора Zanussi.

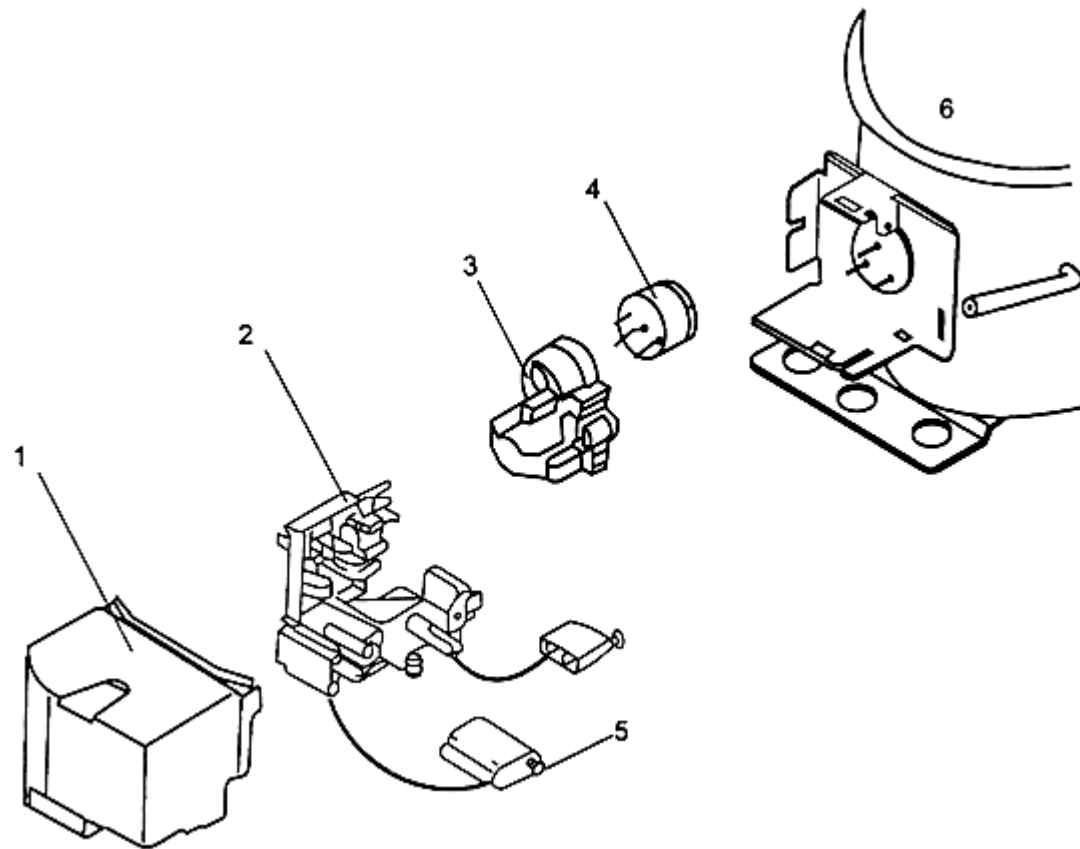


Рис. 5. Элементы, входящие в комплект компрессора **Zanussi**:

1 – крышка клеммной коробки Zanussi; **2** – клеммная коробка Zanussi; **3** – магнитный пускатель; **4** – термозащита; **5** – винт крепления клеммной коробки; **6** – компрессор

На рис. 6 приведена электрическая схема двухкомпрессорного холодильника.

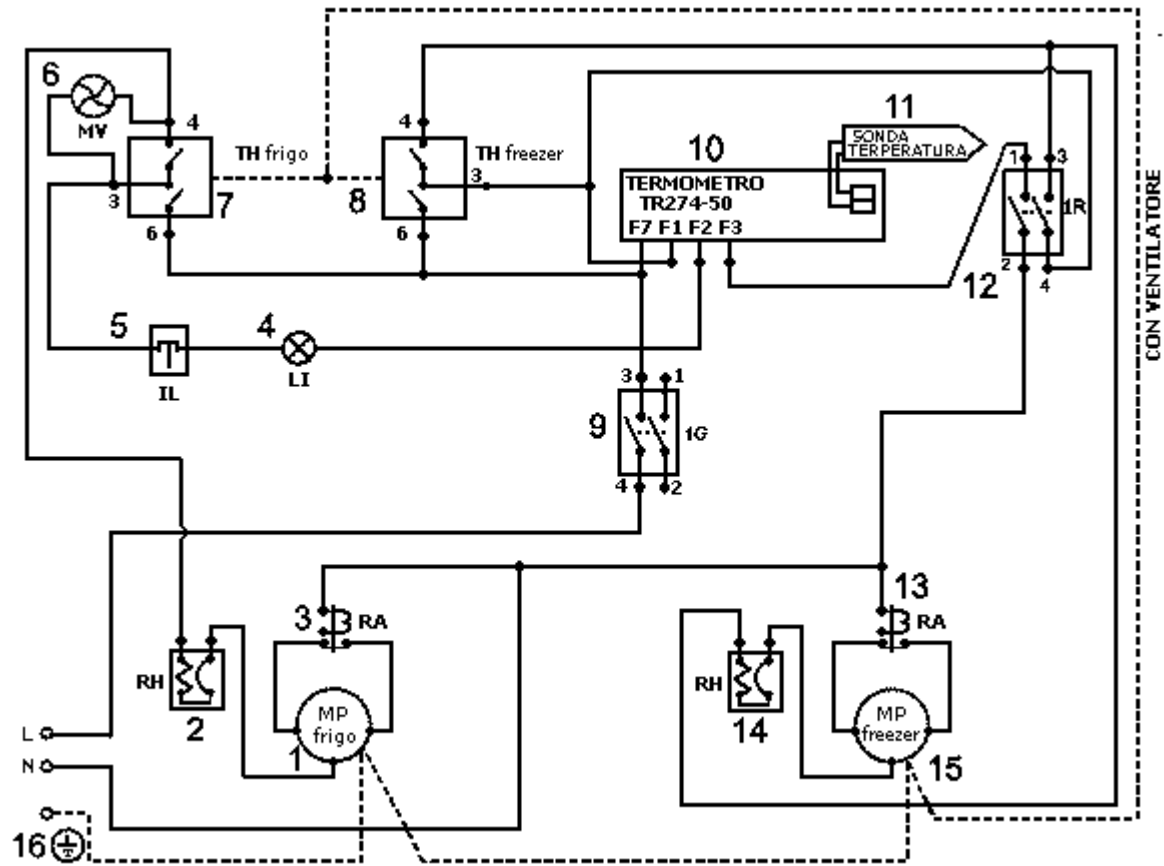


Рис. 6. Электрическая схема двухкомпрессорного холодильника ARDO:

1 — компрессор холодильного отделения; **2** — термореле; **3** — электромагнитное реле; **4** — лампа подсветки; **5** — выключатель помпы; **6** — мотор вентилятора; **7** — термостат холодильного отделения; **8** — термостат морозильного отделения; **9** — выключатель цепи питания; **10** — измеритель температур; **11** — датчик

Рис. 7. Схема электропроводки однокомпрессорного холодильника ARDO:

1 — лампа подсветки; **2** — выключатель лампы; **3** — термостат; **4** — термореле; **5** — электромагнитное реле; **6** — компрессор; **N** — нейтраль; **L** — фаза; **M** — «земля»

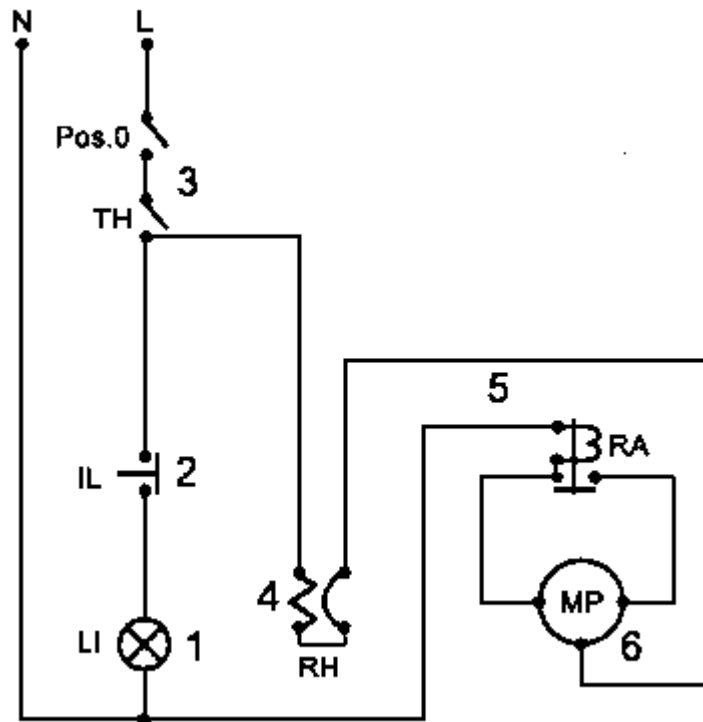


Рис. 8. Электрическая схема однокомпрессорного холодильника ARDO:

1 — лампа подсветки; **2** — выключатель лампы; **3** — термостат; **4** — термореле; **5** — электромагнитное реле; **6** — компрессор; **N** — нейтраль; **L** — фаза; **M** — «земля»

Заметим, что электрическая схема, показанная на рис. 8, относится и к другим однокомпрессорным холодильникам ARDO класса combi, например CO30BA1 и CO27BA1, а электрическая схема двухкомпрессорного холодильника (рис. 6) — также и к модели CO33A, отличающейся увеличенным объемом морозильного отделения (131 л при общем объеме 311 л).

Холодильник AEG Santo 2232 KG

Холодильник класса «комфорт» по компоновке относится к типу side-by-side, но имеет не гигантские размеры, что характерно для этого типа, а вполне компактные: высоту 85 см и ширину 90 см. Класс энергопотребления — С.

В холодильном отделении объемом 128 л, где поддерживается температура 1...7 °С, имеется отсек для свежих продуктов объемом 16 л с температурой 8...14 °С.

Внешний вид холодильника показан на рис. 2.141.

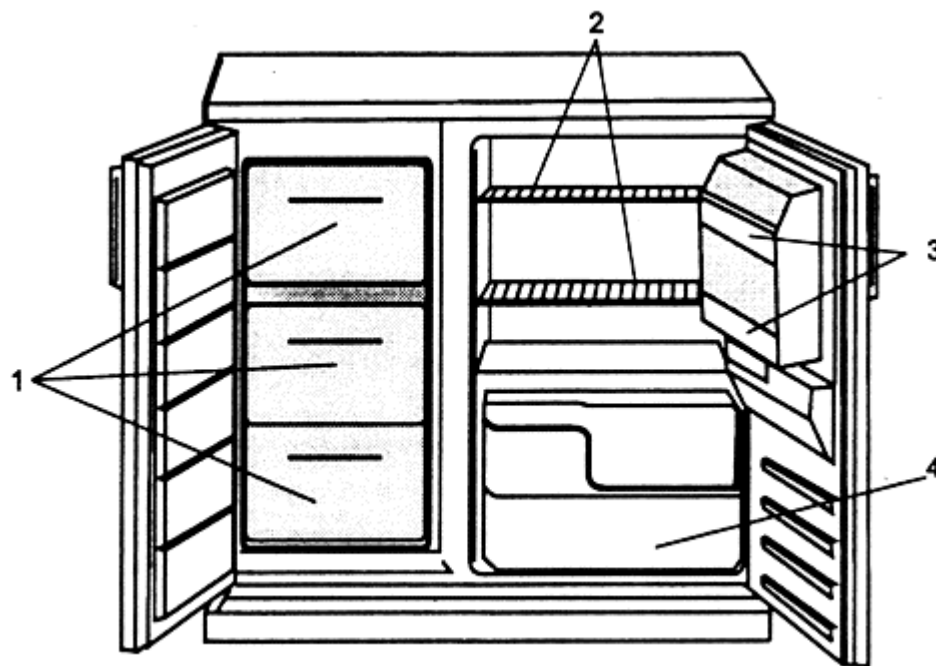


Рис. 1. Внешний вид холодильника **AEG Santo 2232 KG:**

1 — отсеки морозильного отделения: **2** — полки холодильного отделения; **3** — дверные полки: **4** — выдвижной ящик

Хладагент — R600a, масса заправки — 55 г. Компрессор имеет мощность 1/6 л.с., потребляемую мощность 113 Вт, производительность — 120 ккал/ч. Пусковой ток 5,1 А, рабочий — 0,5 А. Пусковое сопротивление обмотки 16,2 Ом, рабочее — 22,2 Ом.

Термостат холодильника имеет минимальную установку: +3,5 °С на включение и -12 °С на выключение, и максимальную установку: +3,5 °С на включение и -32 °С на выключение.

Вентилятор имеет мощность 5 Вт и частоту вращения 1550 об/мин.

На рис. 2 приведены элементы системы охлаждения (позиции по табл. 1).

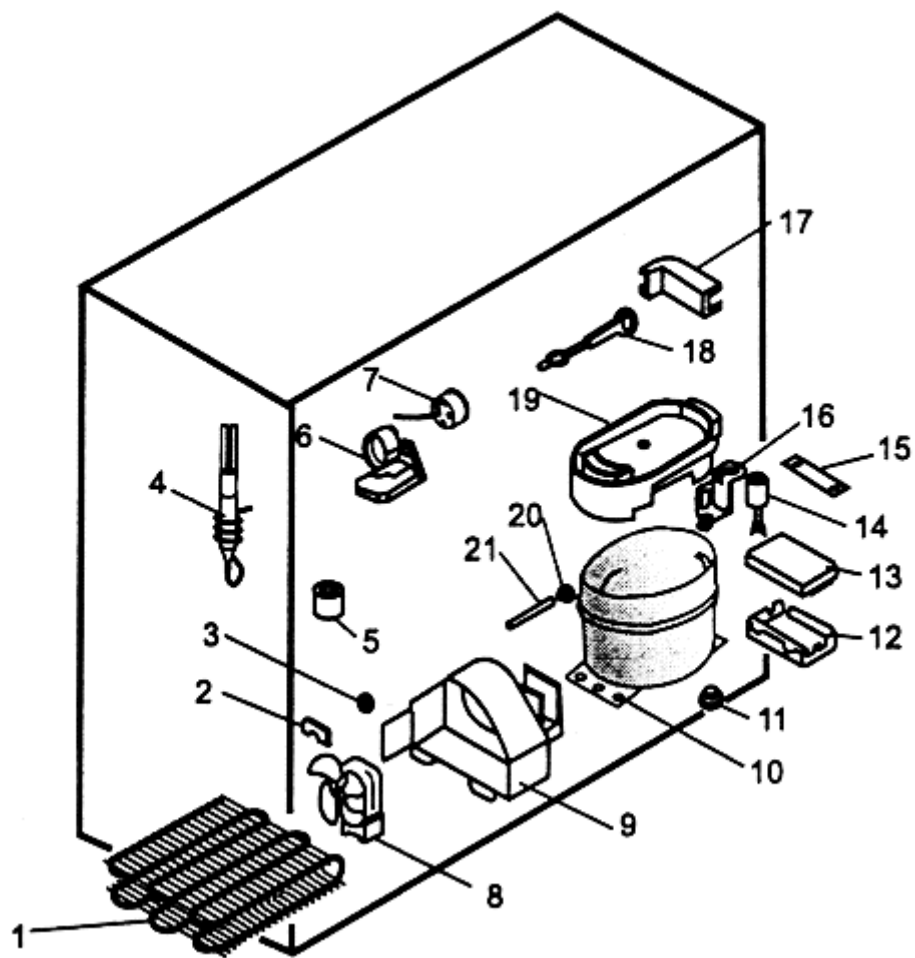


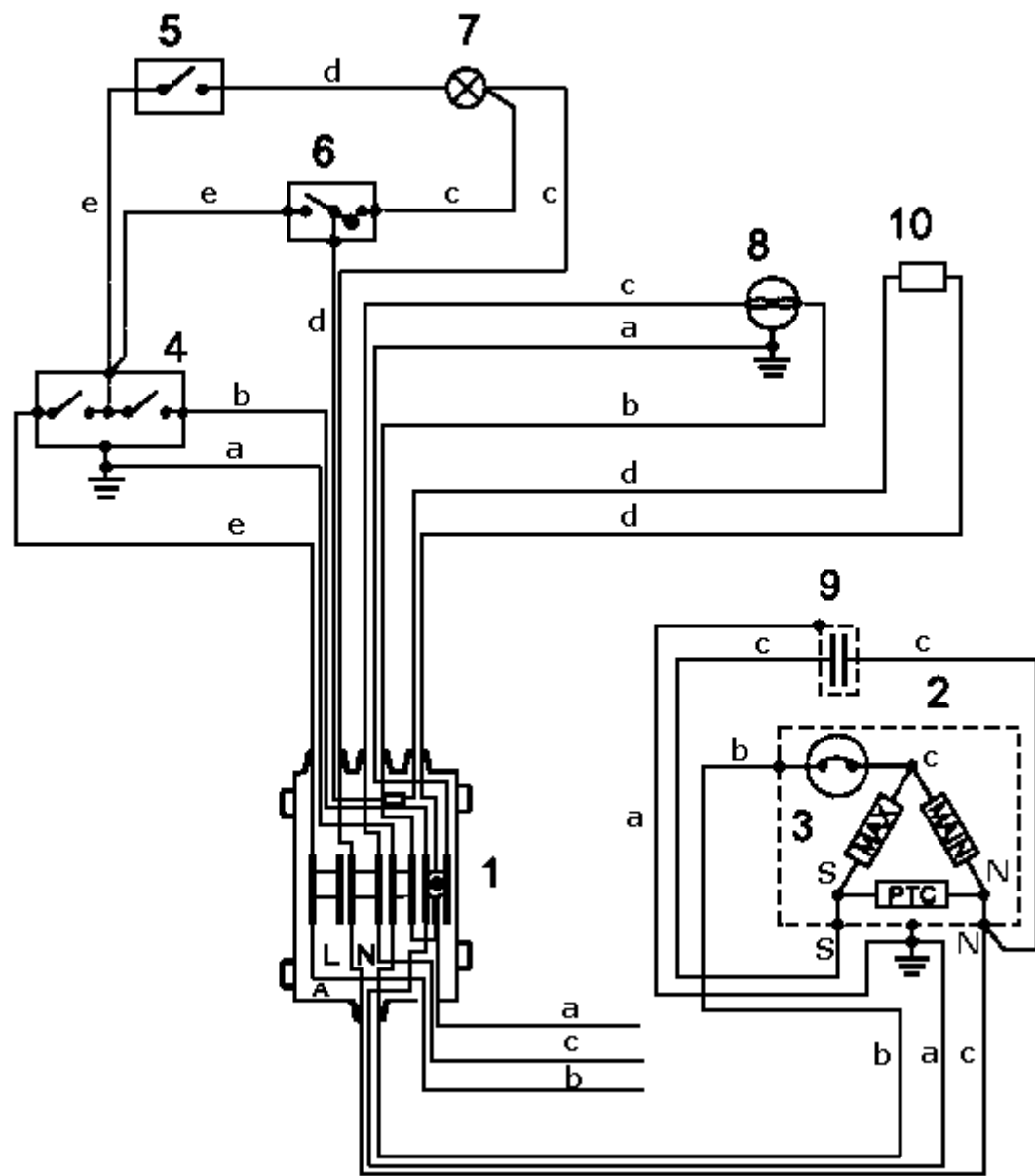
Рис. 2. Элементы системы охлаждения холодильника **AEG Santo 2232 KG**

Таблица 1. Перечень компонентов холодильника AEG Santo 2232 KG (система охлаждения)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Испаритель	12	Клеммная коробка
2	Скоба	13	Крышка клеммной коробки
3	Шайба	14	Конденсатор
4	Фильтр-осушитель	15	Крепежная скоба
5	Амортизатор	16	Опора
6	Пускозащитное реле	17	Кожух жгута проводов
7	Термореле	18	Штырь для прочистки слива воды
8	Вентилятор	19	Лоток для воды
9	Кожух вентилятора	20	Втулка
10	Компрессор	21	Трубка
11	Амортизатор		

Монтажная и электрическая схемы холодильника приведены на рис. 3, а и б соответственно.

Цвета проводов: **a** — желто-зеленый, **b** — коричневый, **c** — голубой, **d** — белый, **e** —черный, **f** — серый, **g** — красный.



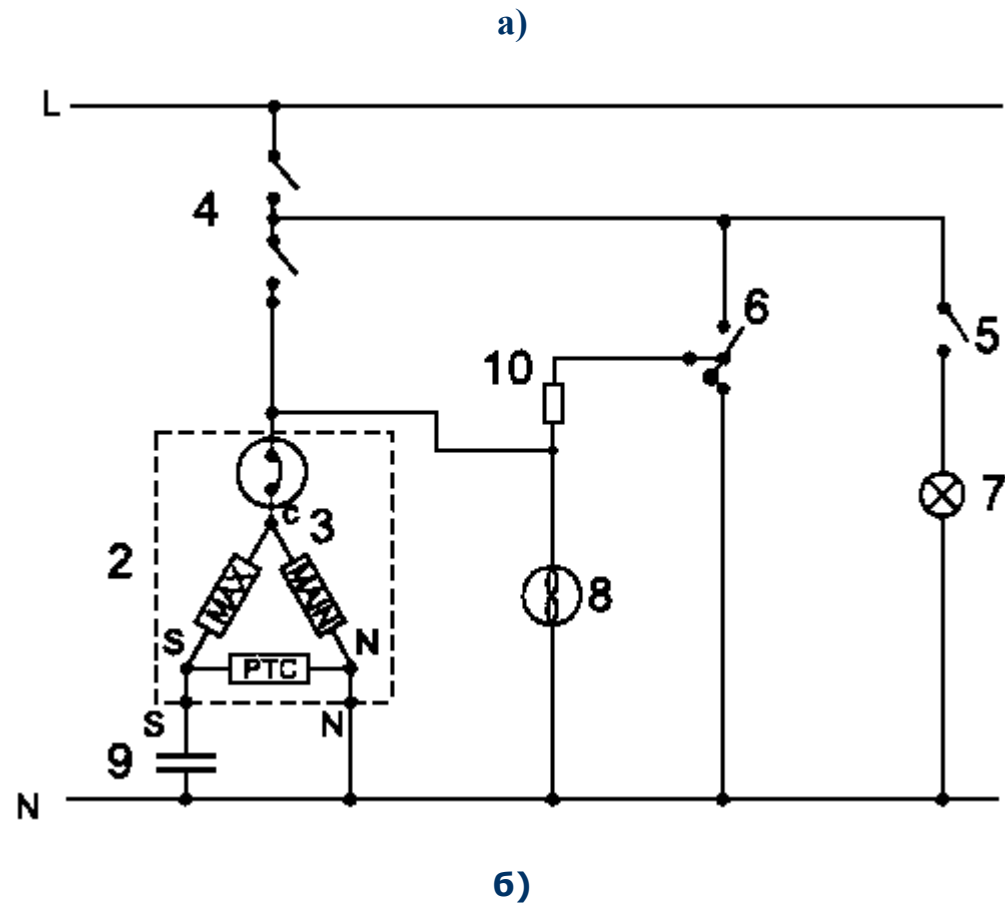


Рис. 3. Монтажная (а) и электрическая (б) схемы холодильника **AEG Santo 2232 KG**;

1 — клеммная коробка; **2** — компрессор; **3** — термореле; **4** — термостат; **5** — выключатель; **6** — выключатель нагревательного элемента; **7** — лампа; **8** — вентилятор; **9** — конденсатор; **10** — нагревательный элемент; **L** — фаза; **N** — нейтраль

Ariston TNFP 330 3T EL, NF 300 3T EL

Устройство и ремонт холодильников No Frost фирмы Merloni Elettrodomestici с электронным управлением

Описание системы No Frost и устройства оснащенных ею холодильников относится не только к моделям Ariston TNFP 330 3T EL, NF 300 3T EL, операции по ремонту которых показаны на рисунках, но во многом и к последующим моделям холодильников данного класса с электронным управлением, т.к. дает общее представление о принципе работы системы No Frost.

Система No Frost

Фирмой Merloni Elettrodomestici запатентована система No Frost, приведенная на рис. 1.

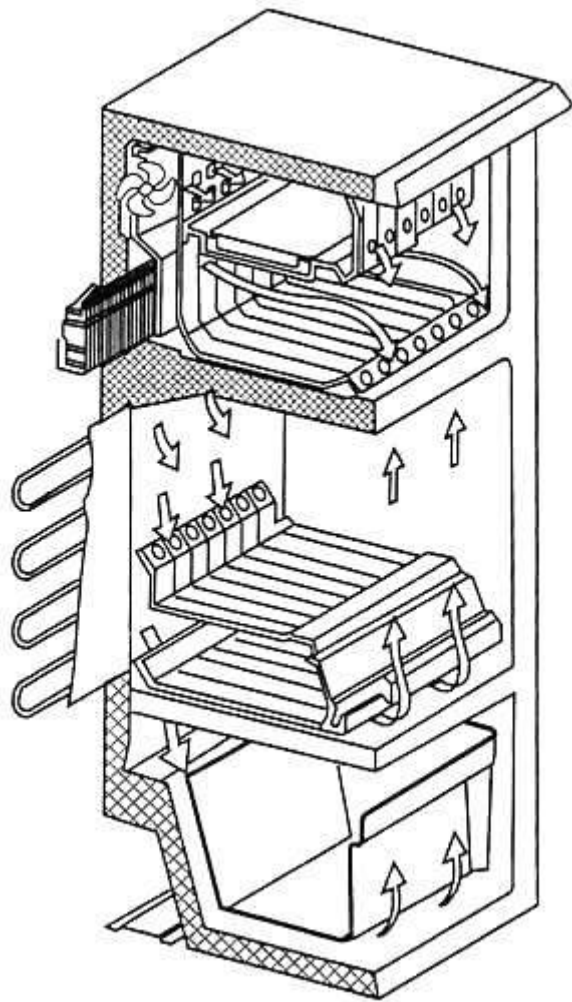


Рис. 1 Система No Frost фирмы Merloni

В морозильном отделении действует система принудительной вентиляции, в холодильном — естественная конвекция воздуха. Испаритель, находящийся за задней стенкой морозильного отделения, управляется электронным блоком с встроенным таймером, который отключает компрессор и подает ток на нагревательный

элемент испарителя с интервалом приблизительно 25 или 30 мин (в зависимости от версии электронной платы — I или II соответственно). Каждые 14 часов происходит оттаивание испарителя.

Подача тока на нагревательный элемент прерывается при срабатывании биметаллического термореле, включенного последовательно в цепь питания нагревательного элемента и укрепленного на испарителе. Температура срабатывания термореле составляет $5^{\circ}\text{C} \dots +8^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от модели термореле).

Вода, образуемая при оттаивании, стекает в поддон, укрепленный на компрессоре. Когда нагревательный элемент морозильного отделения выключен, компрессор остается в неработающем состоянии до тех пор, пока температурный датчик №1 испарителя холодильного отделения не даст сигнал на микропроцессор о том, что цикл размораживания в холодильном отделении закончен. Таким образом, размораживание морозильного и холодильного отделений происходит одновременно.

На рис. 2 показана схема циркуляции воздуха в морозильном отделении,

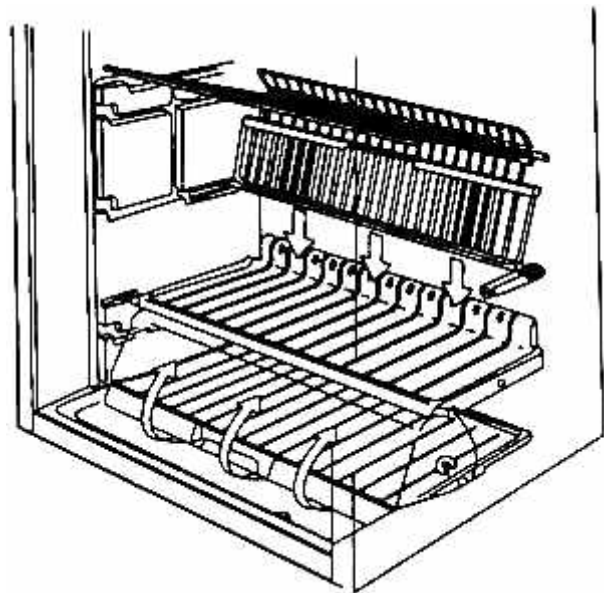


Рис. 2 Схема циркуляции воздуха в морозильном отделении

а на рис. 3 – в выдвижном отсеке для овощей и фруктов трехдверного (а) и двухдверного (б) холодильника.

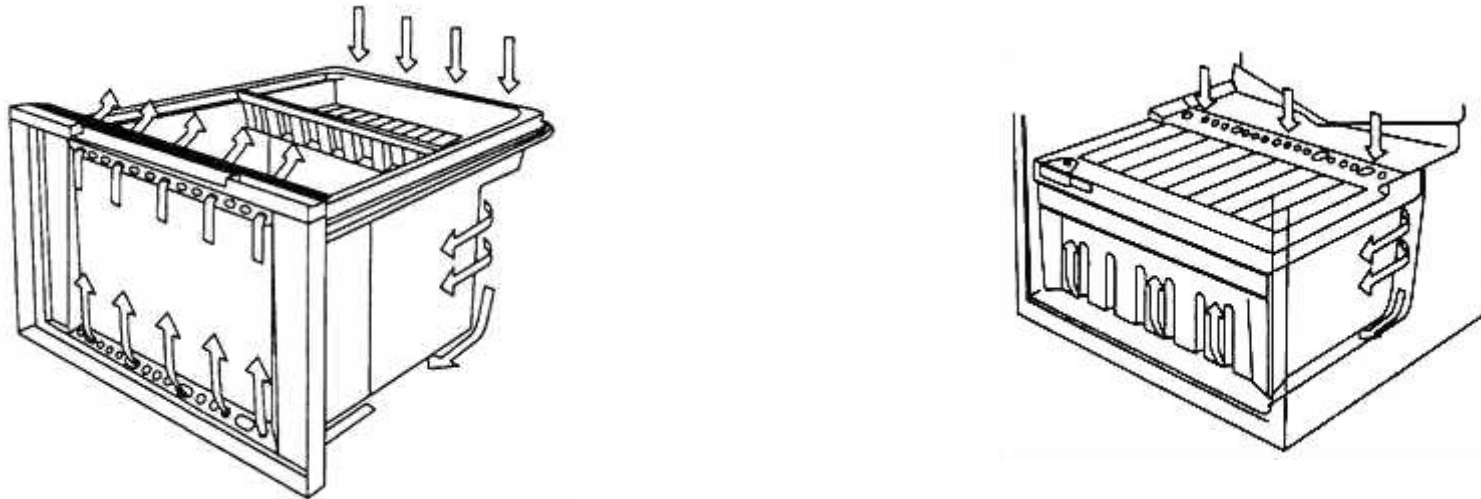


Рис. 3 Схема циркуляции воздуха в выдвижном отсеке для овощей и фруктов: (а) – трехдверный холодильник; (б) – двухдверный холодильник.

В холодильном отделении используется скрытый испаритель, который размораживается каждые 7 часов. Компрессор остается в нерабочем состоянии до сигнала температурного датчика №1, укрепленного в испарителе, который срабатывает при + 4°C.

В нормальном рабочем состоянии система поддерживает заданную с панели управления температуру в холодильном отделении, цикл между автоматическими размораживаниями составляет 7 часов.

Температура в морозильном отделении определяется показаниями температурного датчика №2 в холодильном отделении.

Вентилятор

Вентилятор, обеспечивающий принудительную циркуляцию воздуха, управляется электронным блоком и нажимным выключателем. Циркулирующий воздух уходит через передние и боковые прорези поддона морозильной камеры и втекает в камеру через прорези на ее задней стенке.

Когда дверь морозильной камеры открыта, нажимной выключатель размыкает соответствующую цепь и электронный блок отключает вентилятор. К нормально разомкнутым контактам цепи подается напряжение 5 В постоянного тока, в отличие от холодильников No Frost с электромеханическим управлением, где к контактам подается сетевое напряжение питания.

Нагревательные элементы

Нагревательные элементы размораживания управляются электронным блоком. Проволочный нагревательный элемент (20 Вт/2400 Ом $\pm 10\%$) размораживает поддон, пластинчатый элемент (60 Вт/800 Ом $\pm 10\%$) - испаритель морозильной камеры.

Внимание! В ряде моделей используется пленочный элемент 72 Вт/672 Ом $\pm 10\%$. Начиная с серийного номера 001110001, нагревательный элемент 20 Вт запенивается под днищем морозильной камеры.

Тепловой предохранитель

Это элемент, защищающий изделие от повышения температуры вследствие нештатной работы нагревательных элементов. При температуре + 84 °С предохранитель размыкает линию, которая является общей для всех компонентов (компрессор, вентилятор, лампы, нагревательные элементы).

В трехдверных холодильниках антиконденсационный нагревательный элемент (3 Вт — 5 В), встроенный в стенку между холодильной и морозильной камерами, остается под напряжением даже при срабатывании теплового предохранителя. Электронный блок управления также имеет цепь питания, независимую от теплового предохранителя.

Внимание! В ряде моделей тепловой предохранитель встроен в термозащитное реле.

Термозащитное реле

Этот элемент прерывает подачу питания на нагревательные элементы размораживания, когда температура испарителя морозильного отделения достигает +5 °С или +8 °С (в зависимости от модели реле), обеспечивая расчетный режим размораживания.

Питание вновь начинает подаваться на нагревательные элементы при температуре 0°С.

Индикатор температуры морозильной камеры

Данный индикатор имеет три светодиода, которые соответствуют трем температурам. Два зеленых светодиода (-18 °С и -24 °С) указывают на нормальные значения температур, а красный светодиод указывает на превышение температуры (свыше -12 °С).

В зависимости от сигнала температурного датчика, который находится в прямом контакте с эвтектической пластиной, электронный блок управления включает один из трех светодиодов.

Красный светодиод может быть включен по двум причинам.

1. Красный светодиод включен постоянно. Это еще не сигнал тревоги, а только предупреждение: температура эвтектической пластины приблизительно -12 °С. Это может случиться, когда в морозильную камеру помещены продукты комнатной температуры. Это не критично: эвтектическая пластина в этом случае нагревается, а продукты охлаждаются пока не достигнут температуры -18 °С.

2. Красный светодиод мигает, что сопровождается звуковым сигналом. Это сигнал «тревога»: температура датчика превышает $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Причиной может быть то, что дверь морозильного отделения слишком долго была открыта или помещенные в морозильник продукты имели слишком высокую температуру.

Светодиод быстрой заморозки ($-24\text{ }^{\circ}\text{C}$) включается в режиме быстрого замораживания продуктов, причем имеется некоторая задержка его включения в начале режима (от 5 мин до 60 мин в зависимости от температуры в холодильнике) и выключения после завершения режима (от 4 до 5 мин).

Эвтектическая пластина

Это стандартный компонент холодильников No Frost с электронным управлением представляющий собой плоский контейнер, заполненный эвтектической жидкостью, Состав эвтектической жидкости подобран так, что она переходит в твердую фазу при температуре $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Это свойство служит быстрому замораживанию продуктов, помещенных в морозильную камеру. Для быстрого замораживания продукты кладут на пластину, стараясь обеспечить как можно большую площадь соприкосновения. В этот момент состав, заполняющий пластину, находится в твердом состоянии. При контакте со свежей порцией продуктов твердое вещество отнимает у продуктов тепло, которое расходуется на фазовый переход (плавление) без изменения температуры вещества.

Для обнаружения следов утечек эвтектическая жидкость подкрашена в светло-голубой цвет. При обнаружении утечек эвтектическая пластина немедленно должна быть заменена, а поверхности, на которые попала эвтектическая жидкость, тщательно очищены. Продукты на которые попала эвтектическая жидкость, не подлежат употреблению.

Электронный блок управления

Электронная система управления холодильников No Frost состоит из четырех компонентов:

- платы управления (версия I или II), содержащей микропроцессор;

Внимание! Версия I платы управления использовалась в первых выпусках холодильников с системой No Frost

- платы индикации со светодиодами и кнопками (находится за панелью управления холодильником);
- 10-канального или 20-канального кабеля, соединяющего эти платы;
- трех датчиков температуры.

"Сердцем" системы управления является микропроцессор, выполняющий следующие функции:

- функцию органа управления, состоящего из четырех кнопок на панели управления (две кнопки установки требуемой температуры "+" и "-", кнопка включения режима быстрого замораживания и кнопка отключения звукового сигнала тревоги);
 - функцию индикатора температуры, состоящего из трех светодиодов: красного (-12 °С) и двух зеленых (-18 °С и -24 °С);
 - функцию термостата для установки в холодильном отделении требуемой температуры. Температура в морозильном отделении не может быть установлена по желанию владельца. Она устанавливается после контроля температуры в холодильном отделении, так как контур хладагента морозильного отделения последовательно соединен с контуром холодильного отделения;
 - функцию таймера для поддержания цикла размораживания;
 - функцию сигнала "тревоги" с визуальной и акустической индикацией опасной температуры в морозильном отделении (> -12 °С) и открытия двери морозильного отделения более, чем на 30 с;
 - функцию "автотест" для проверки правильной работы системы.

Внимание! После каждого аварийного отключения от сети питания система автоматически восстанавливает температуру, соответствующую нормальной окружающей (комнатной) температуре, обычно + 5 °С в холодильном отделении, реже + 3 °С или + 7 °С.

Датчики температуры

Датчики температуры выполнены на основе оксидов, электрическое сопротивление которых зависит от температуры: с ростом температуры сопротивление току падает.

В системе используются три идентичных датчика, имеющих лишь различную длину соединительных проводов.

Датчик №3 — измеряет температуру воздуха в морозильнике.

Датчик расположен в нижней части морозильника и находится в прямом контакте с эвтектической пластиной. Сигнал с датчика подается на микропроцессор и преобразуется им в показания индикатора температуры и акустический сигнал тревоги. Поэтому указанный датчик не служит в качестве термостата, включающего и выключающего компрессор — для этой цели служит датчик №2, измеряющий температуру воздуха в холодильном отделении.

Датчик №2 — расположен справа в холодильном отделении, в небольшом решетчатом пластиковом кожухе и измеряет температуру воздуха. Его сигнал подается на микропроцессор и служит для термостатирования холодильного отделения (включения и выключения компрессора). В этом смысле это самый главный датчик в системе.

Датчик №1 — расположен в термостатной коробке испарителя холодильного отделения (позади ящика для мяса). Функция этого датчика — определение момента окончания размораживания (температура около +4 °С;

период между циклами размораживания — около 7 часов) и подача соответствующего сигнала на микропроцессор.

Демонтаж и замена компонентов

Распределительные коробки

Коробки расположены на задней стенке холодильника. Для доступа к коробкам отворачивают винты, фиксирующие конденсатор, и осторожно отгибают его (рис. 2.52, а), стараясь не перегнуть трубки и не повредить сварные соединения. Отворачивают винты и снимают крышки коробок (рис. 2.52, б).

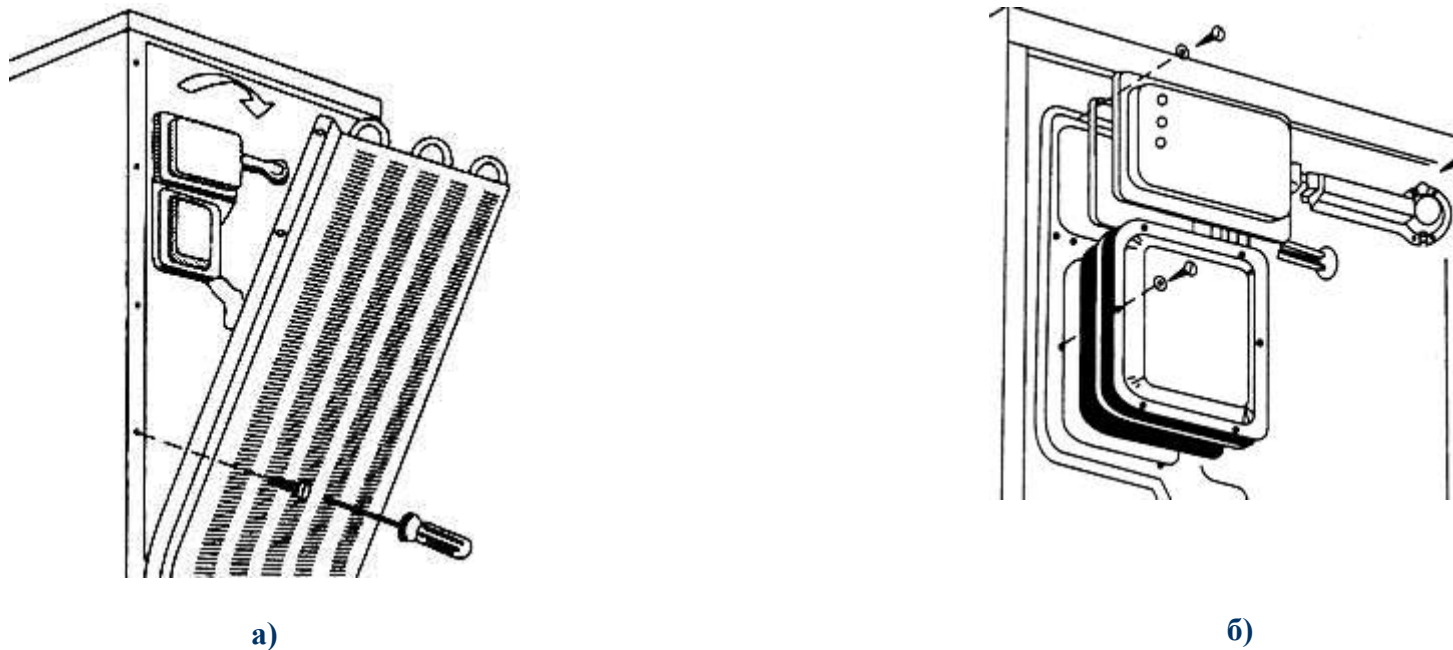


Рис. 4 Открывание распределительной коробки:
а) - отгибание конденсатора; б) - демонтаж крышки.

Поддон морозильника

Для демонтажа поддона отворачивают винт в центре и сдвигают поддон на себя (рис. 5)

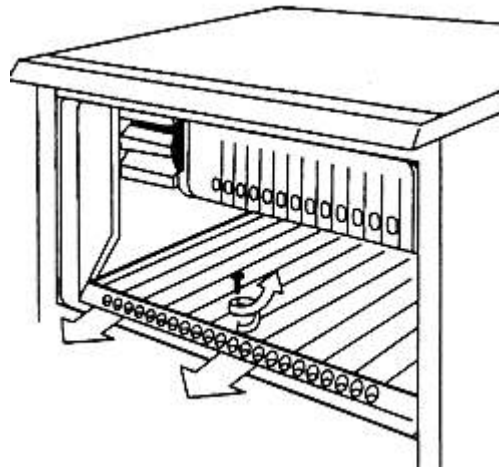
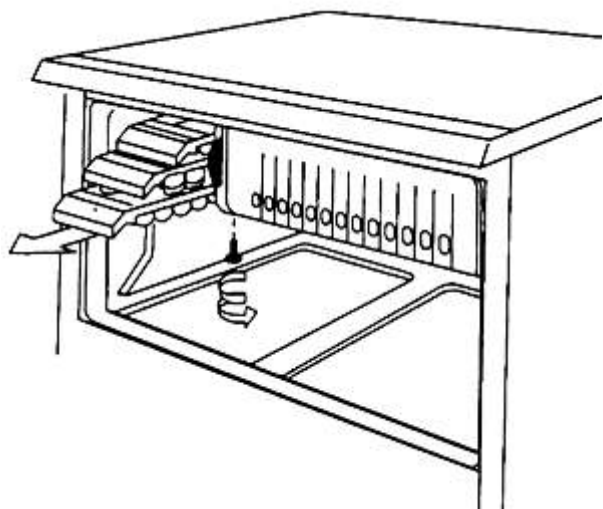


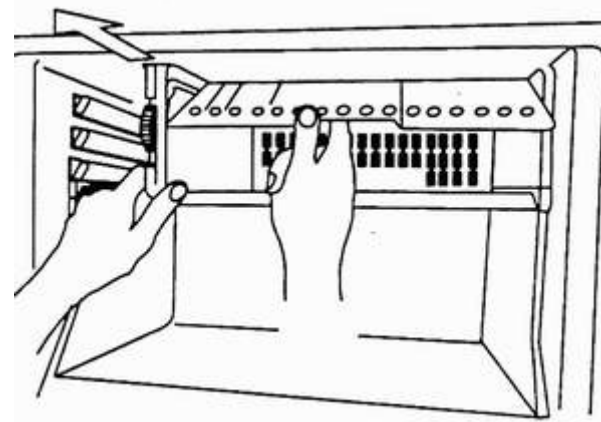
Рис. 5 Демонтаж поддона.

Разделительные панели морозильного отделения

Разделительные панели образуют отделение для быстрого замораживания. Боковая разделительная панель служит одновременно держателем лотков для льда. Для ее демонтажа вынимают лотки и отворачивают фиксатор в днище (рис. 6, а). Вынимают крышку отделения для быстрого замораживания (рис. 6, б).



а)

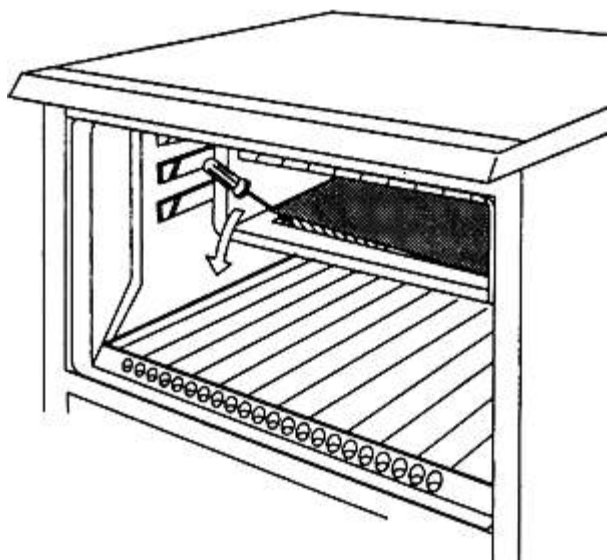


б)

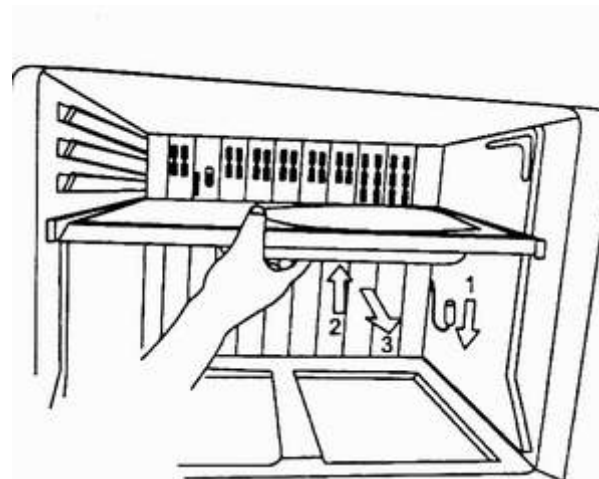
Рис. 6 Демонтаж разделительных панелей:

а) – удаление фиксатора; б) – демонтаж крышки отделения для быстрого замораживания:

Вынимают эвтектическую пластину (рис. 7, а), извлекают датчик температуры и вынимают нижнюю разделительную панель (рис.7, б).



а)



б)

Рис. 7 Демонтаж разделительных панелей:

а) - демонтаж эвтектической пластины; б) - демонтаж нижней разделительной панели.

Эвтектическая панель вынимается с использованием отвертки. В ряде моделей на правой передней части разделительной панели выполнено отверстие, чтобы можно было вынимать эвтектическую пластину без инструмента. Достаточно просто приподнять ее пальцем и вынуть на себя.

При установке датчика температуры во время обратной сборки следует обратить внимание на его хороший контакт с эвтектической пластиной, для чего рекомендуется использовать какой-либо наполнитель при посадке датчика в гнездо.

Задняя стенка морозильного отделения

Отворачивают два фиксирующих винта (рис. 8, а) и извлекают стенку, предварительно наклонив ее (рис. 8, б).

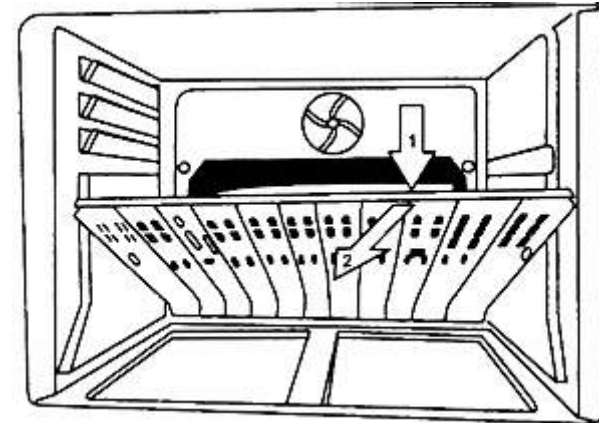
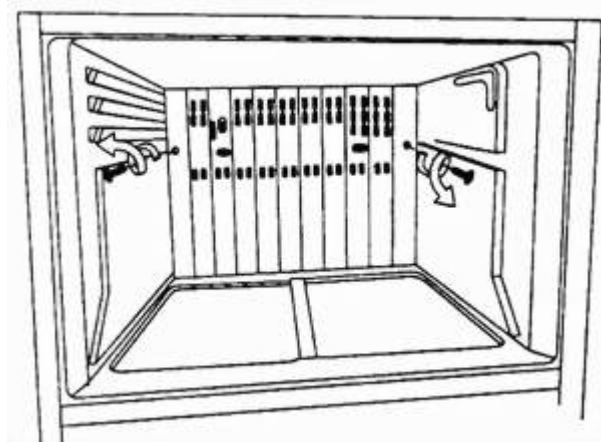


Рис. 8 а) Демонтаж задней стенки морозильного отделения:
а) - удаление фиксирующих винтов; б) - демонтаж стенки

При этом следует быть осторожным и не повредить изолирующую панель вблизи вентилятора. Алюминиевая защита панели должна быть прочно приклеена. При нарушении соединения защитная лента (400 x 140 мм) должна быть заменена.

Испаритель морозильного отделения

Отсоединяют контакты нагревательного элемента испарителя от электронной платы управления (провод коричневого цвета).

Отпаивают капиллярную и соединительную трубки, используя лист асбеста для защиты стенки от повреждения (рис. 9).

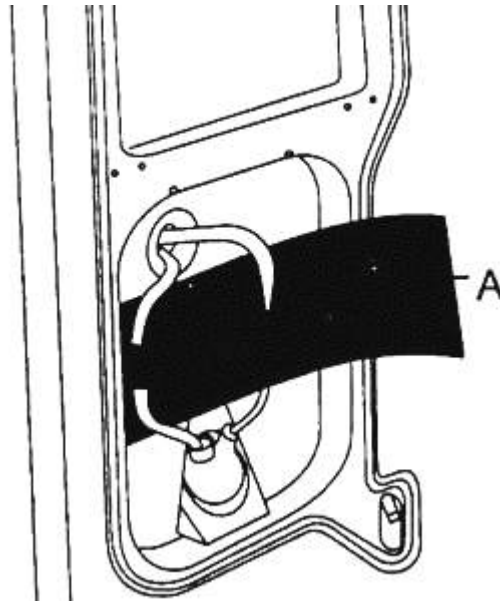
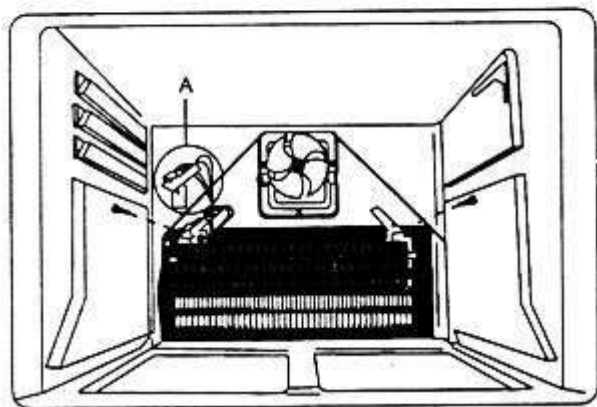
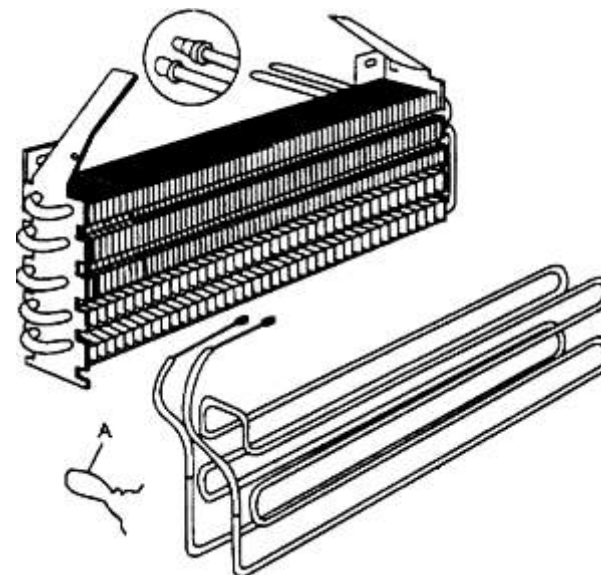


Рис. 9 Использование защитного асбестового листа.

Отворачивают винты, крепящие испаритель к стенкам морозильного отделения, удаляют тепловой предохранитель и термозащитное реле (рис. 10, а). (В этой операции нет необходимости в исполнении с использованием скобы А — рис. 10, а). Вытягивают на себя испаритель и отсоединяют нагревательный элемент от крепежа А—рис. 10, б.



а)



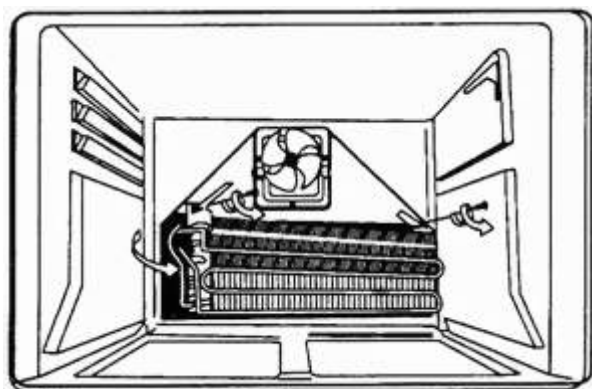
б)

Рис. 10 Демонтаж испарителя морозильного отделения:
а) - удаление термозащитного реле; б) - отсоединение нагревательного элемента

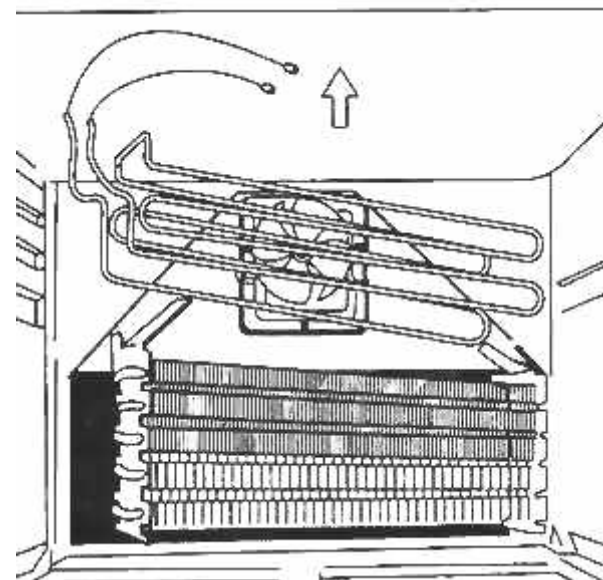
Монтаж и сборка производятся в обратном порядке.

Нагревательный элемент испарителя

Следуя приведенным выше инструкциям, освобождают испаритель морозильного отделения и выдвигают его на себя (рис. 11, а). Удаляют наполнитель из отверстия, через которое контактные провода нагревательного элемента выходят на заднюю стенку холодильника. Освобождают нагревательный элемент от крепежа и снимают его, приподнимая верху (рис. 11, б).



а)



б)

Рис. 11 Демонтаж нагревательного элемента:

а — освобождение испарителя от фиксаторов; б — подъем нагревательного элемента

При монтаже нового нагревательного элемента следует уделить особое внимание точности его посадки на место, так как от этого зависит качество размораживания испарителя.

Нагревательный элемент поддона морозильного отделения

Следуя приведенным выше инструкциям, демонтируют поддон (рис. 5). Отсоединяют контакты нагревательного элемента от электронной платы управления (белый провод). Удаляют наполнитель отверстия в задней стенке и вытягивают провода наружу. Отделяют нагревательный элемент, приклеенный к поддону (рис. 12).

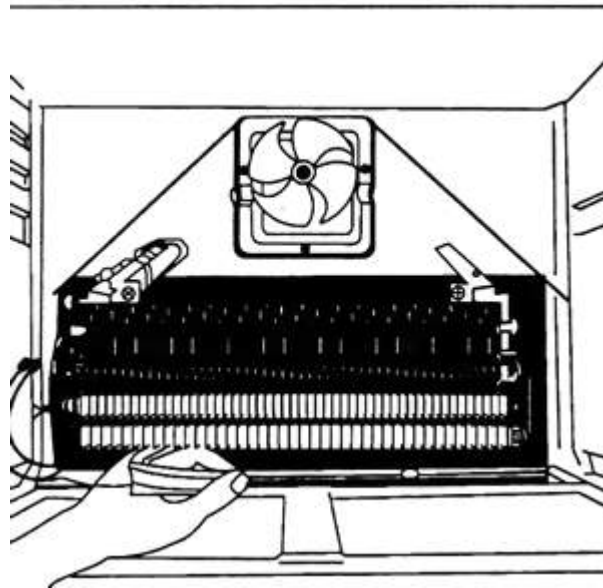


Рис. 12 Демонтаж нагревательного элемента.

При монтаже нового нагревательного элемента следует обратить внимание на то, чтобы поверхность поддона была сухой, отверстие для слива воды не засорено, ребра испарителя не контактировали с проводами, а края клейкой ленты были плотно приклеены к поверхности дна во избежание утечек.

Термозащитное реле

Реле без встроенного теплового предохранителя

Реле прикреплено к скобе, которая является частью испарителя (рис. 13).

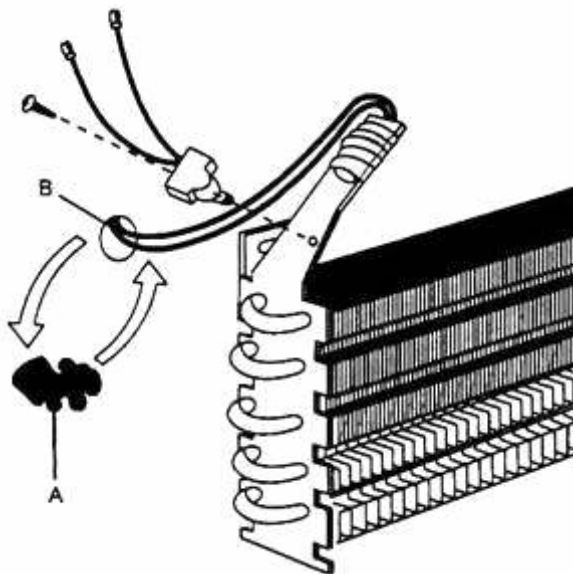


Рис. 13 Демонтаж термозащитного реле без встроенного теплового предохранителя.

Отсоединяют контакты реле от электронной платы управления (голубой провод). Отворачивают винты, фиксирующие скобу, удаляют уплотнение А из отверстия В и вытягивают провода (рис. 13). После замены реле уплотнение должно быть восстановлено.

Реле с встроенным тепловым предохранителем

Реле прикреплено к скобе испарителя (рис. 14). Отсоединяют контакты реле и предохранителя от электронной платы управления (голубой и черный провода соответственно). Отворачивают винты, фиксирующие скобу, удаляют уплотнение А из отверстия В и вытягивают провода (рис. 14). После замены реле уплотнение должно быть восстановлено.

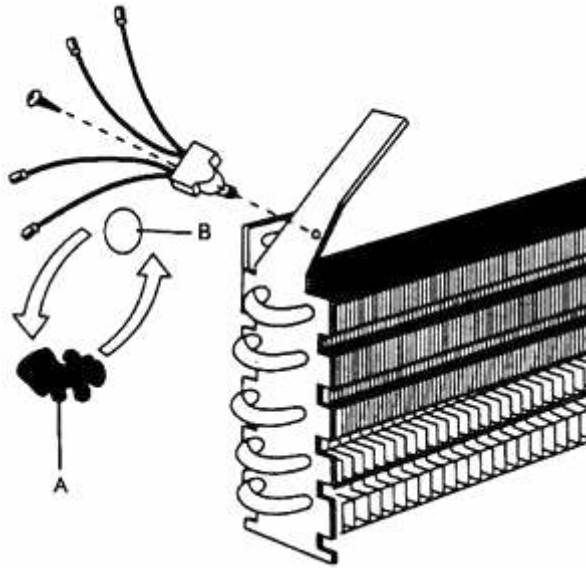


Рис. 14 Демонтаж термозащитного реле с встроенным тепловым предохранителем.

В ряде моделей термозащитное реле с встроенным тепловым предохранителем снабжены звукоизоляцией в виде самоклеящейся губки размером 65 x 100 мм. После замены реле следует наклеить новую звукоизоляцию.

Тепловой предохранитель

Тепловой предохранитель крепится к термозащитному реле ELTH 261177 скобками, к термозащитным реле ELTH 261356, 261N, 261N356 — креплениями Molex. Отличается не только вид крепления, но и параметры работы (открывается при +8°C, закрывается при -10°C).

Для демонтажа отсоединяют контакты предохранителя от электронной платы управления (черный провод). Отворачивают винты, фиксирующие скобу, удаляют уплотнение А и отверстия В и вытягивают провода (рис. 15). После замены предохранителя уплотнение должно быть восстановлено.

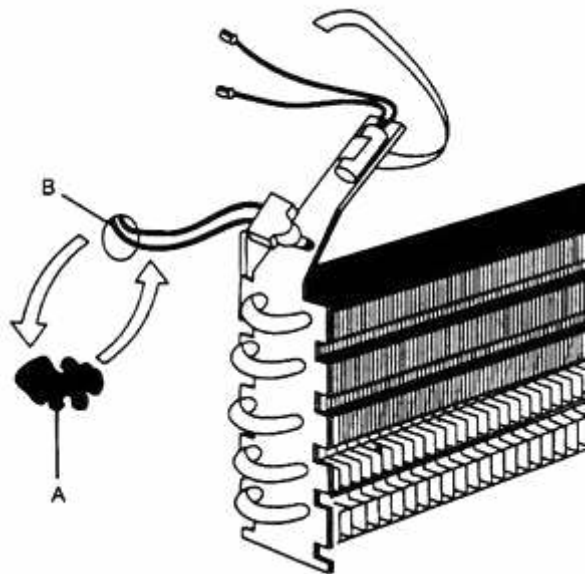


Рис. 15 Демонтаж теплового предохранителя.

Мотор вентилятора

Следуя приведенным выше инструкциям, снимают заднюю стенку морозильного отделения. Отсоединяют контакты мотора от электронной платы управления (белый провод). Отворачивают винты, крепящие кожух вентилятора к задней панели (рис. 16, а). Снимают крыльчатку, удаляют уплотнения и вытягивают провода.

При установке нового мотора следует обратить внимание на посадку резиновых шайб — одна шайба надевается позади мотора, другая — впереди, под кожух (рис. 16, б). Устанавливают мотор в посадочное гнездо и надевают уплотнение на вал. Закрепляют винтами кожух и надевают крыльчатку, ее защелка должна зафиксироваться в пазу на конце вала.

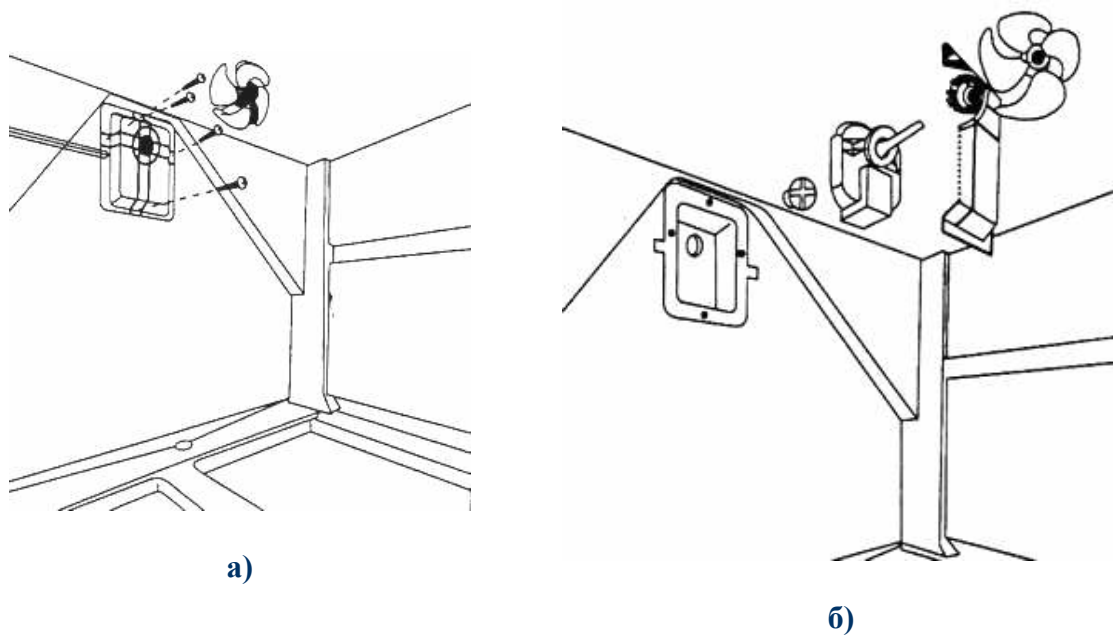


Рис. 16. Демонтаж и монтаж мотора вентилятора:

а — удаление крепежных винтов; б — посадка резиновых шайб

Электронная плата управления

Отворачивают винты и снимают крышку коробки (рис. 17). Отсоединяют провода и снимают неисправную плату.

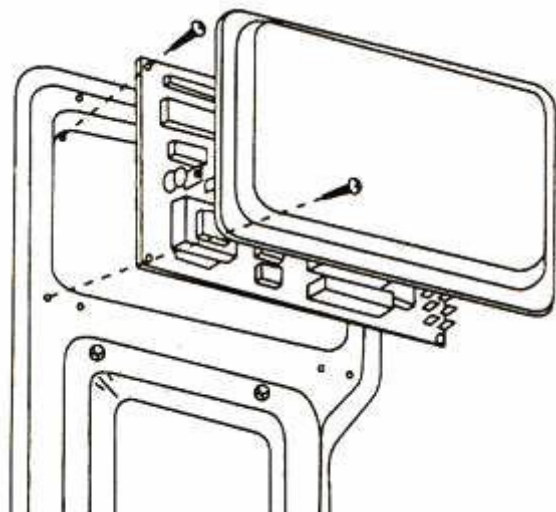


Рис. 17. Демонтаж крышки коробки электронной платы

В версии 1 платы использовался противопопомеховый фильтр, которого нет в последующих версиях. Плата версии 1 не поставляется как запасная часть и подлежит замене на плату новых версий (без фильтра). При демонтаже платы снимаются и соответствующие провода (два желтых и один желто-зеленый). Фиолетовый и белый провода, снятые с входа фильтра, должны быть присоединены к входу трансформатора (контакты АС). Желто-зеленый провод заземления больше не требуется, его следует обрезать и заизолировать срез.

При подсоединении проводов к новой плате следует обратить внимание на различия в последовательности контактов на платах разных версий.

Заменяют плату управления, подсоединяют провода и проводят "автотест".

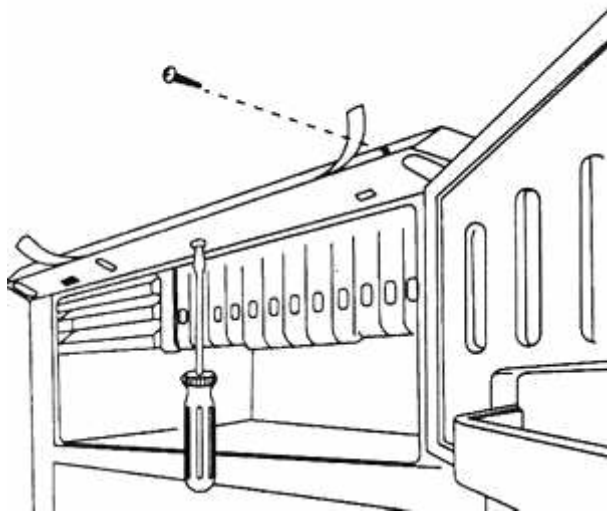
Панель управления

Демонтаж панели управления открывает доступ к выключателю вентилятора или к кабелю, соединяющему плату управления с панелью (10- или 20-жильному) для их проверки или замены.

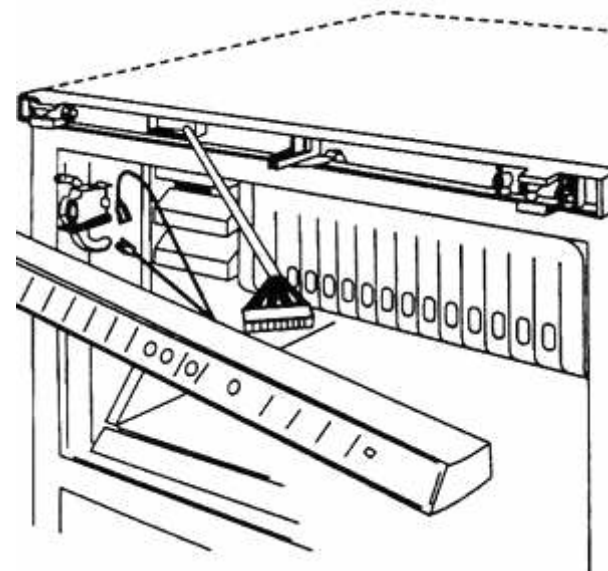
Для доступа к крепежным винтам осторожно, чтобы не повредить надписи, отделяют по 9 см декоративной наклейки с правой и левой стороны панели (рис. 18, а).

Отвернув винты, осторожно снимают панель с защелок, сначала с боковых, затем с центральной.

Снимают контакты с выключателя вентилятора и отсоединяют 10-или 20- жильный кабель (рис. 18, б).



а)



б)

Рис.

18

Демонтаж

панели

управления:

а - удаление декоративной наклейки; б - отсоединение многожильного кабеля

Выключатель вентилятора

Для проверки работы выключателя нажимают на него рукой и наблюдают, как при этом работает вентилятор. Одновременно проверяют работу светодиодного индикатора открытия двери. Если имеются сомнения

в исправности выключателя, сначала следует проверить плату управления, и лишь затем снимать панель управления холодильника.

Датчик температуры воздуха в холодильном отделении

Отсоединяют контакты датчика от электронной платы управления. Для доступа к датчику снимают небольшую крышку на стенке холодильного отделения (рис. 19).

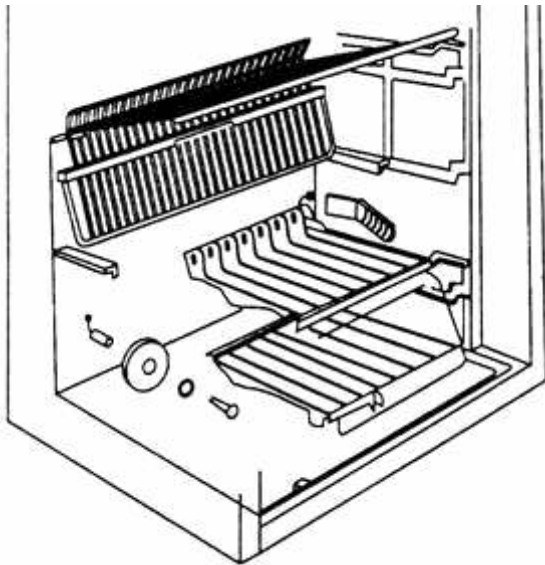


Рис. 19 Демонтаж датчика температуры воздуха

Процедура «автотест»

Для проведения процедуры "автотест":

- отключают холодильник от сети;
- открывают доступ к распределительной коробке;

- устанавливают на электронной плате управления переключку "автотест" (при ее отсутствии используют отрезок медного провода);
- включают холодильник в сеть. Осторожно: плата управления под высоким напряжением!

После окончания процедуры выключают холодильник из сети, удаляют переключку, закрывают распределительную коробку и вновь включают холодильник в сеть.

Во время процедуры идет контрольное включение компрессора, вентилятора (независимо от того, открыта или закрыта дверь) и нагревательных элементов. В течение всей процедуры холодильник не реагирует на нажатие кнопок панели управления. Светодиодные индикаторы мигают дважды в секунду.

В случае, если индикаторы не включаются, необходимо проверить наличие питания на электронной плате управления. Если питание в порядке, то неисправна плата, и ее следует заменить. В случае, если не включаются компрессор или вентилятор, проверяют напряжение питания на их клеммах.

Для нагревательных элементов выполняют две проверки: наличие напряжения питания на клеммах и замер электрического сопротивления.

Следует помнить, что последовательно с нагревательными элементами включено термозащитное реле, которое открывает цепь при температуре в испарителе морозильной камеры около $+5^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$). Реле начинает работать при температуре -10°C . Следовательно, измерить напряжение на нагревательном элементе при температуре выше -10°C нельзя, т.к. цепь разомкнута термозащитным реле. В этом случае измеряют напряжения между контактами на электронной плате управления (между контактами D и F для нагревательного элемента 20 Вт и контактами E и F для элемента 60 Вт — для версии I или соответственно между 4 — 6 и 5 — 6 для версии II.) При нормальной подаче напряжения замер даст пульсирующее значение: 1 с — есть напряжение, 1 с — нет.

Для замера сопротивления нагревательных элементов холодильник отключают от сети и отсоединяют минимум одну клемму каждого элемента от платы управления. Номинальные значения сопротивлений приведены выше в описании.

Электронные платы управления

На рис. 20 приведена электрическая схема холодильника.

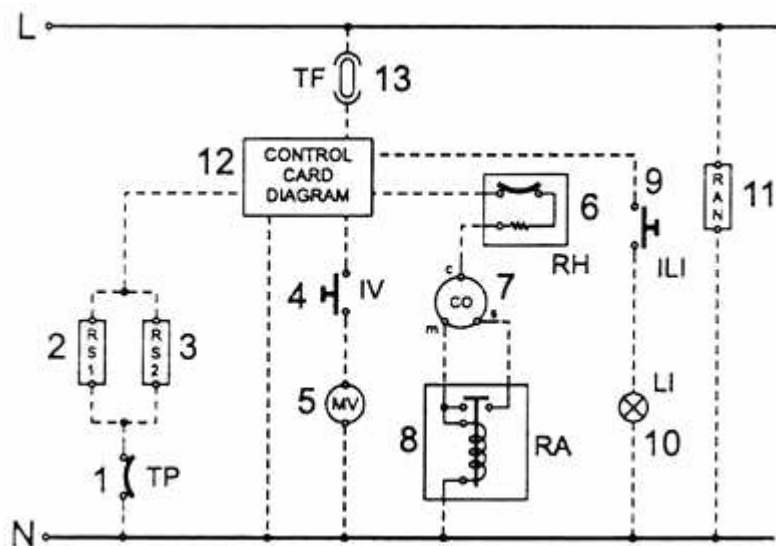


Рис. 20. Электрическая схема холодильника:

1 — защитный термостат; **2** — нагревательный элемент испарителя; **3** — нагревательный элемент поддона; **4** — выключатель вентилятора; **5** — мотор вентилятора; **6** — термозащитное реле; **7** — компрессор; **8** — электромагнитное реле; **9** — выключатель лампы; **10** — лампа; **11** — антиконденсационный нагревательный элемент; **12** — электронная плата управления; **13** — тепловой предохранитель; **L** — фаза; **N** — нейтраль

На рис. 21 приведена электронная плата (версия II).

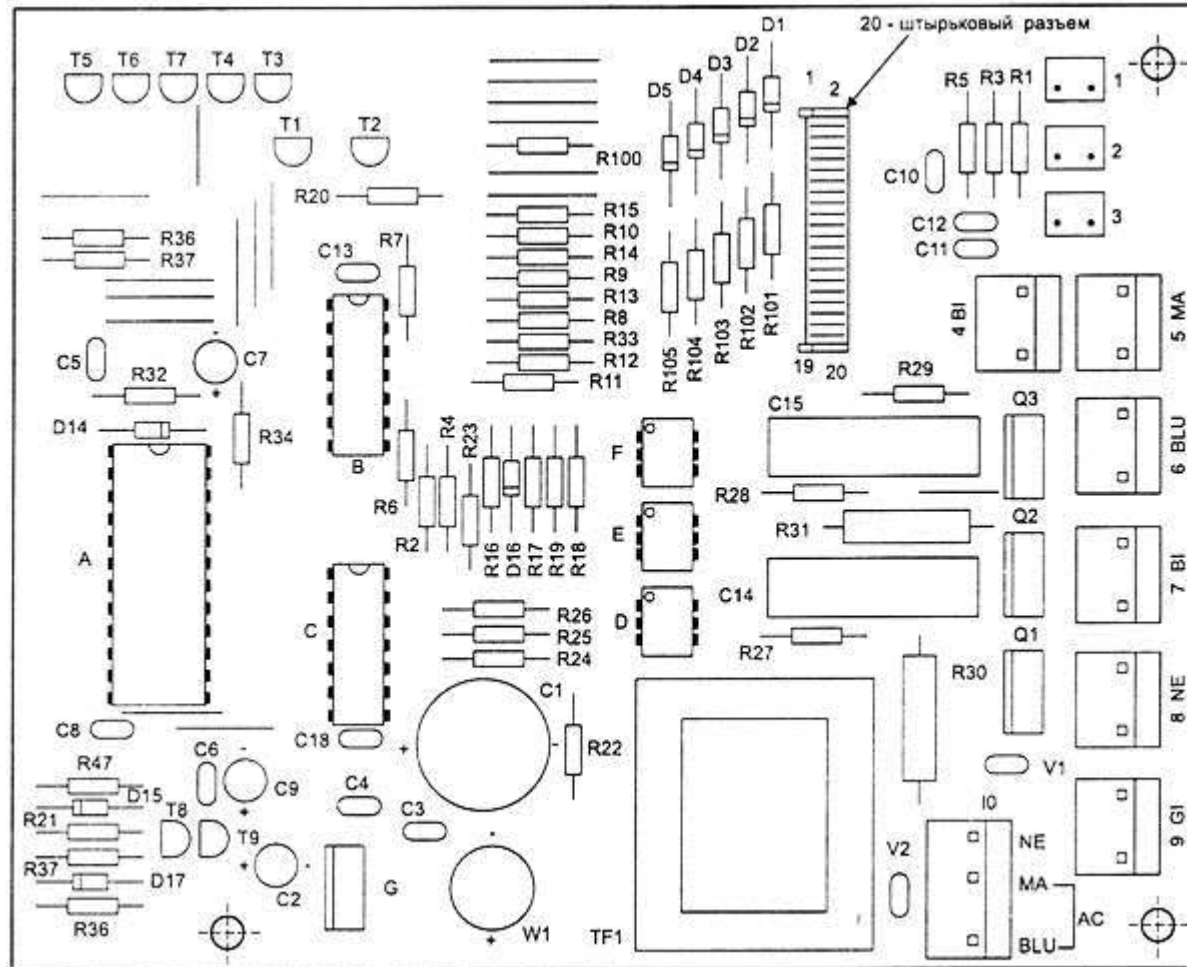


Рис. 21. Электронная плата (версия II):

1 — датчик температуры испарителя (датчик №1)', 2 — датчик температуры воздуха в холодильной камере (датчик №2); 3 — датчик температуры воздуха в морозильной камере (датчик №3); 4 — нагревательный элемент

20 Вт (белый провод): 5 — нагревательный элемент 72 Вт (коричневый провод); 6 — термозащитное реле (голубой провод), 7 — вентилятор (белый провод), 8 — тепловой предохранитель (черный), 9 — помпа холодильника (желтый) и 10 — компрессор (черный провод, нейтраль — голубой, фаза — коричневый)

На рис. 22 приведена электронная плата (версия I).

(голубой провод); G — вентилятор (белый провод); N — нейтраль (голубой) и фаза (коричневый); (L — тепловой предохранитель (черный); M — лампа холодильника (желтый) и N — компрессор (черный провод)

Устранение заедания ящика морозильной камеры «Ariston»

На холодильниках Ariston производства ЗАО ИндезитИнтернэшнл г. Липецк со статическим испарителем возникает проблема: один из ящиков морозильной камеры задевает за трубопроводы испарителя. Это вызывает заедание ящика, что конечно же вызывает определенные неудобства в эксплуатации. Хотя подобный дефект встречается достаточно редко.

Это можно устранить не вызывая мастера.

Для этого нужно: вытащить ящик из м-камеры, открутить саморез, крепящий декоративную накладку, и вытащить декоративную накладку трубопроводов. (Рис. 1)



Рис. 1 Демонтаж декоративной накладки
(стрелками показано направление приложения усилия)

Затем отогните переднюю часть трубопровода, пальцем удерживая трубопровод в глубине испарителя (Рис.

2)



Рис. 2 Отгибание передней части трубопровода

Затем выровняйте трубопроводы, максимально прижимая их к корпусу боковой стенки шкафа. (Рис. 3, 4)

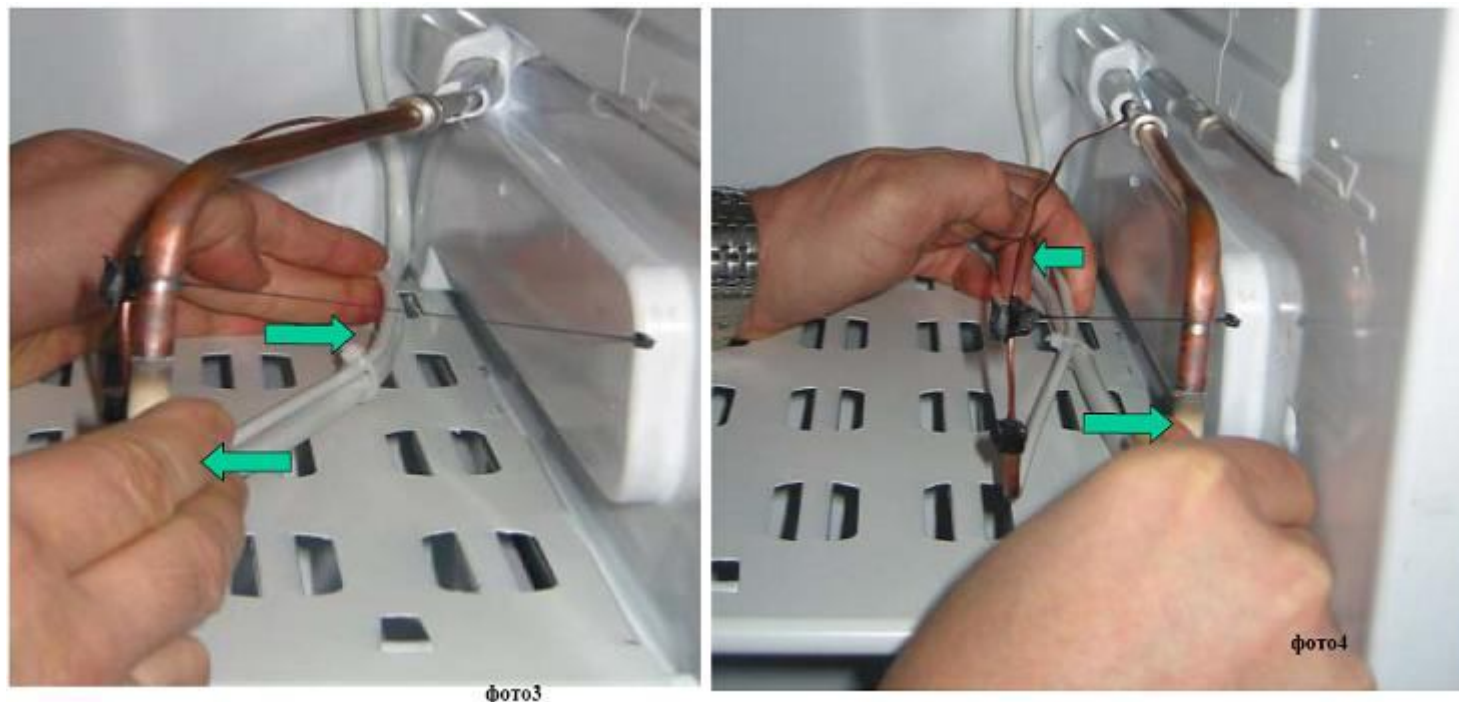


Рис 3, 4 Выравнивание трубопроводов

Помните! - трубопроводы нужно гнуть **аккуратно**, чтоб не было сильных изгибов. Поставьте декоративную накладку трубопроводов на место, закрутите саморез, крепящий декоративную накладку, и вставьте ящик морозильной камеры на место.

Холодильник Ariston ENF 335.5 X EL

Холодильник **Ariston ENF 335.5 X EL** — трехкамерный, с системой No Frost для морозильного отделения и функцией автоматического размораживания. Система управления — электронная.

Внешний вид холодильника показан на рис. 1.

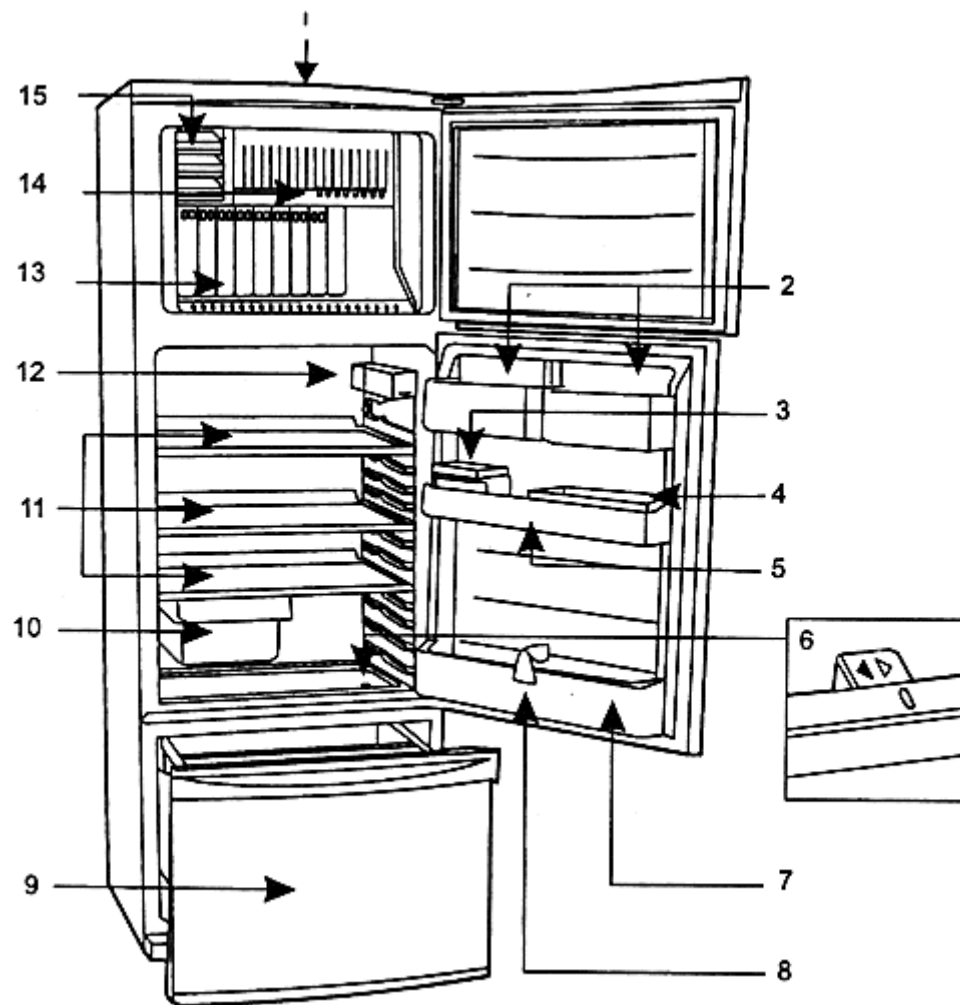


Рис. 1. Внешний вид холодильника **Ariston ENF 335.5 X EL:**

1 — панель управления; **2** — съемные дверные полки; **3** — емкость с крышкой; **4** — ячейка для яиц; **5** — съемные дверные полки; **6** — регулирующая заслонка; **7** — полка для бутылок; **8** — передвижной разделитель; **9**

— выдвижное отделение; **10** — емкость для хранения мяса или сыра; **11** — полки; **12** — лампа подсветки (15 Вт); **13** — морозильное отделение; **14** — отделение для быстрого замораживания; **15** — лоток для приготовления льда

На рис. 2 показана панель управления холодильником, которая имеет следующие элементы:

- **A** — ручка управления температурой. Температура понижается при повороте ручки по часовой стрелке (-) и повышается при повороте ручки против часовой стрелки (+);
- **B** — красная лампочка («тревога») и зеленая лампочка («норма»). Включение красной лампочки сопровождается звуковым сигналом, который можно отключить кнопкой «С»;
- **C** — кнопка отключения предупредительного звукового сигнала;
- **D** — кнопка включения режима быстрого замораживания. Режим быстрого замораживания отключается автоматически. Досрочное отключение режима производится нажатием кнопки D;
- **E** — желтая лампочка — индикатор режима быстрого замораживания. Включен в течение работы режима;
- **F** — красная сигнальная лампочка открытой двери. Включается при открытой дверце холодильного отделения, через 30 с включается также предупредительный звуковой сигнал, который можно отключить кнопкой С.

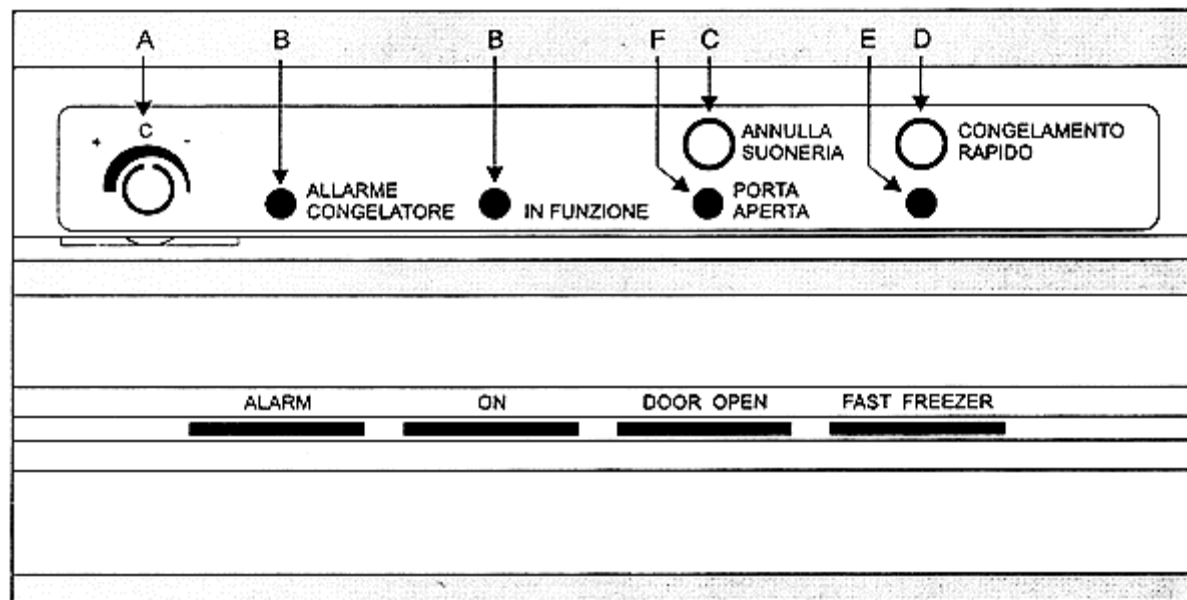


Рис. 2. Панель управления холодильником **Ariston ENF 335.5 X EL:**

A — ручка управления температурой; **B** — красная лампочка («тревога») и зеленая лампочка («норма»); **C** — кнопка отключения предупредительного звукового сигнала; **D** — кнопка включения режима быстрого замораживания; **E** — желтая лампочка — индикатор режима быстрого замораживания; **F** — красная сигнальная лампочка открытой двери.

Температура в нижнем отделении регулируется перемещением регуливающей заслонки относительно метки влево (в позицию B) для понижения температуры и вправо (в позицию A) — для ее повышения (рис. 3).

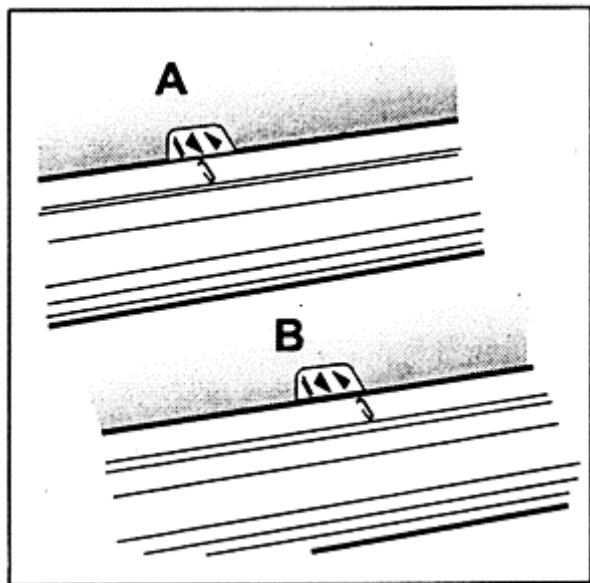


Рис. 3. Регулирующая заслонка.

Морозильное отделение не требует специального оттаивания. Холодильное отделение размораживается автоматически, образующаяся вода поступает в дренажную систему (рис. 4) и испаряется теплом компрессора.

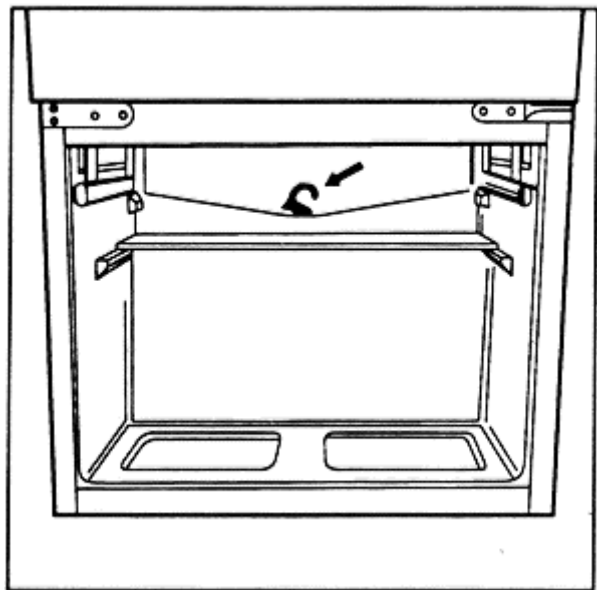


Рис. 4. *Дренажная система.*

Для быстрого замораживания свежих продуктов их помещают в верхнее отделение морозильной камеры на аккумулятор холода так, чтобы поверхность контакта была наибольшей. Кнопкой **D** включают режим быстрого замораживания; одновременно включается индикатор **E**.

На рис. 5 приведены следующие компоненты (табл. 1):

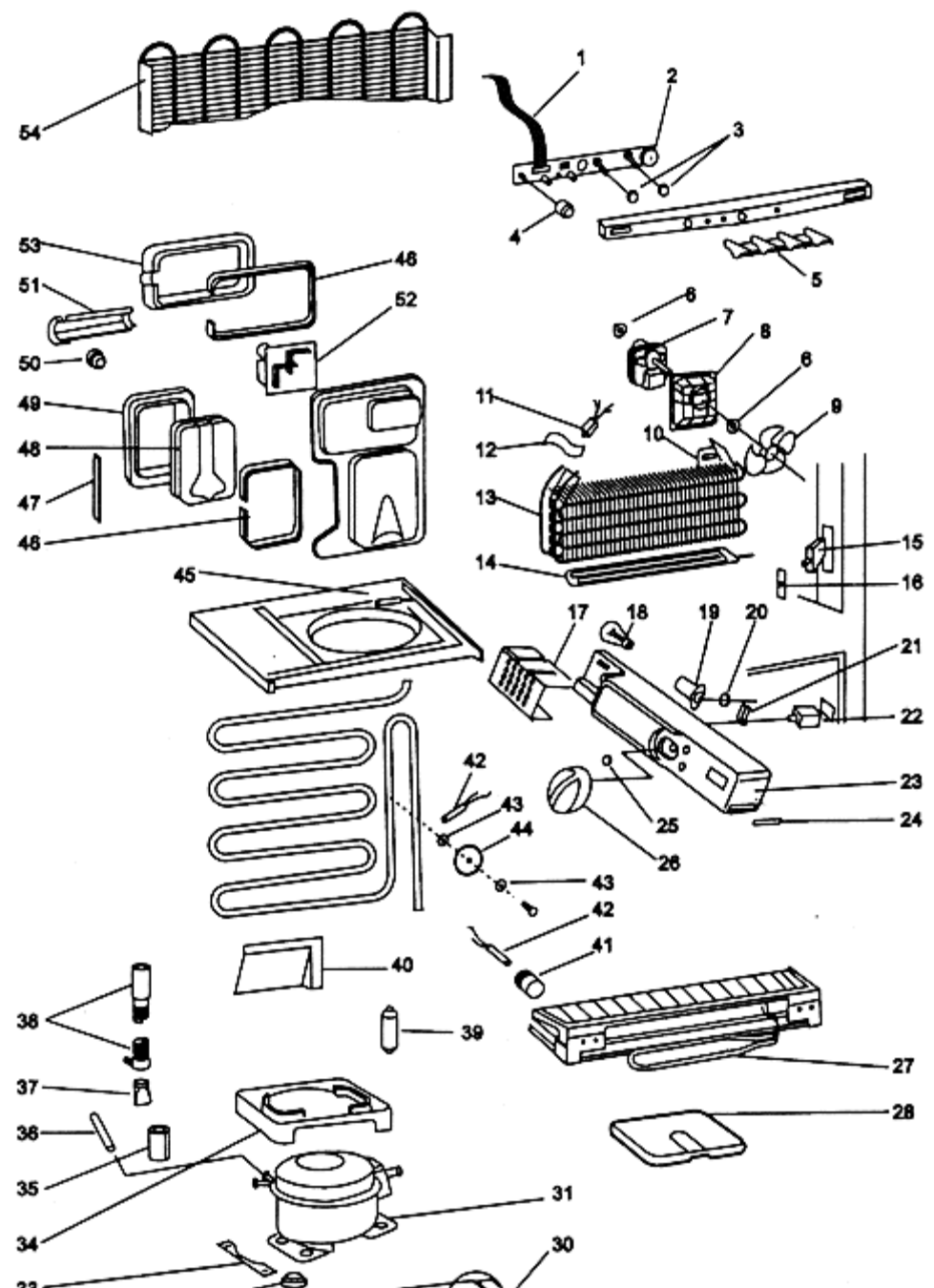


Рис. 5 Компоненты холодильника *Ariston ENF 335.5 X EL*

Таблица 1. Перечень компонентов холодильника **Ariston ENF 335.5 X EL**

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Плоский кабель	28	Лоток сбора конденсата
2	Панель управления	29	Шнур питания
3	Кнопки	30	Поперечина компрессора
4	Кнопка температуры	31	Компрессор
5	Рассеиватель лампы	32	Амортизатор компрессора
6	Втулка вентилятора	33	Крепежная пластина
7	Мотор вентилятора	34	Лоток сбора конденсата
8	Крышка мотора	35	Амортизационная втулка
9	Крыльчатка вентилятора	36	Трубка заправки 6x90 мм
10	Испаритель морозильника	37	Клапан (d = 14 мм)
11	Тепловой предохранитель	38	Соединительная трубка
12	Самоклеящийся фиксатор	39	Фильтр-осушитель
13	Нагревательный элемент 72 Вт	40	Крышка
14	Нагревательный элемент 20 Вт	41	Кожух датчика температуры
15	Выключатель вентилятора	42	Датчики температуры
16	Крышка выключателя	43	Уплотнитель
17	Кожух лампы	44	Диск
18	Лампа	45	Датчик температуры + эвтектическая панель
19	Патрон лампы	46	Самоклеящийся уплотнитель 7x610x4
20	Пластиковая вставка	47	Самоклеящийся уплотнитель 30x150x4
21	Фиксатор проводов	48	Изолирующая коробка
22	Выключатель лампы	49	Нижняя крышка
23	Кожух термостата	50	Втулка

*электромагнитное реле; **9** — нагревательный элемент; **10** — выключатель лампы; **11** — лампа; **12** — антиконденсационный нагревательный элемент; **13** — электронная плата управления; **14** — тепловой предохранитель; **L** — фаза; **N** — нейтраль*

На рис. 7. показана электронная плата управления.

Участок контактов 10-14 находится под высоким напряжением.

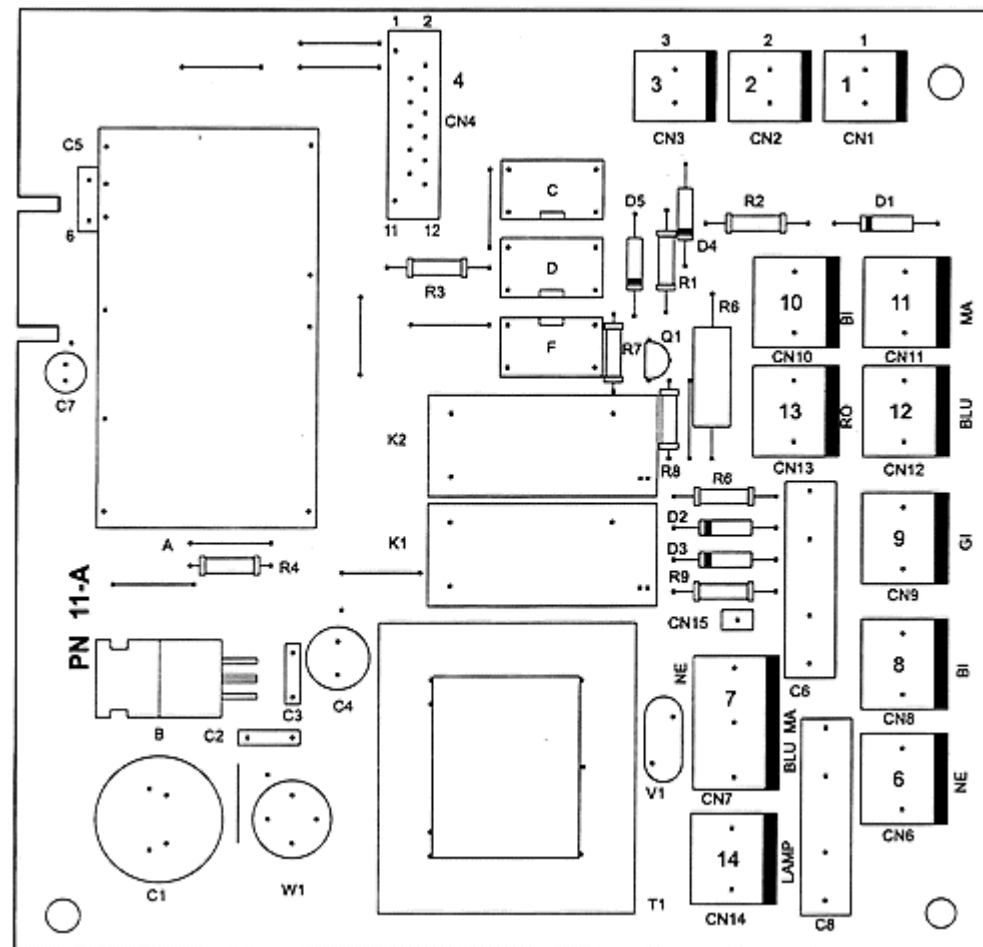


Рис. 7. Электронная плата управления:

1 — контакт датчика температуры испарителя (датчик №1); **2** — контакт датчика температуры воздуха холодильного отделения (датчик №2); **3** — контакт датчика температуры воздуха морозильного отделения (датчик №3); **4** — 12-контактный разъем; **5** — контакт отсутствует; **6** — контакт теплового предохранителя; **7** — контакт защиты компрессора (цвета проводов: MA — коричневый — фаза; NE — черный — компрессор; BLU —

голубой — нейтраль); **8** — контакт вентилятора (белый провод); **9** — контакт выключателя вентилятора (желтый провод); **10** — контакт нагревательного элемента поддона (20 Вт) — белый провод; **11** — контакт нагревательного элемента испарителя (72 Вт) — коричневый провод; **12** — контакт термозащитного реле (голубой провод); **13** — контакт нагревательного элемента холодильного отделения (15 Вт) — красный провод; **14** — контакт лампы холодильного отделения

Холодильник Ariston OK RF 3300 VNF L

Рассмотрим конструкцию встраиваемого холодильника модели **Ariston OK RF 3300 VNF L**.

Данный двухкомпрессорный холодильник класса combi модели — одно из наиболее массовых изделий этого класса на рынке стран СНГ. Холодильник выпускался в модификациях:

- **OK RF 3300 L** — без системы No Frost;
- **OK RF 3300 NF L** — с системой No Frost;
- **OK RF 3300 V NF L** — с системами No Frost и A.I.R. (принудительная циркуляция воздуха в холодильном отделении).

Общий объем холодильника 300 л, холодильного отделения — 227 л, морозильного — 73 л. (В модификации OK RF 3300 L объем морозильного отделения несколько больше — 84 л, за счет отсутствия системы No Frost.)
Замораживающая способность — 6 кг за 24 ч, температура — до -27°C.

Габариты холодильника и его монтажная схема приведены на рис. 1.

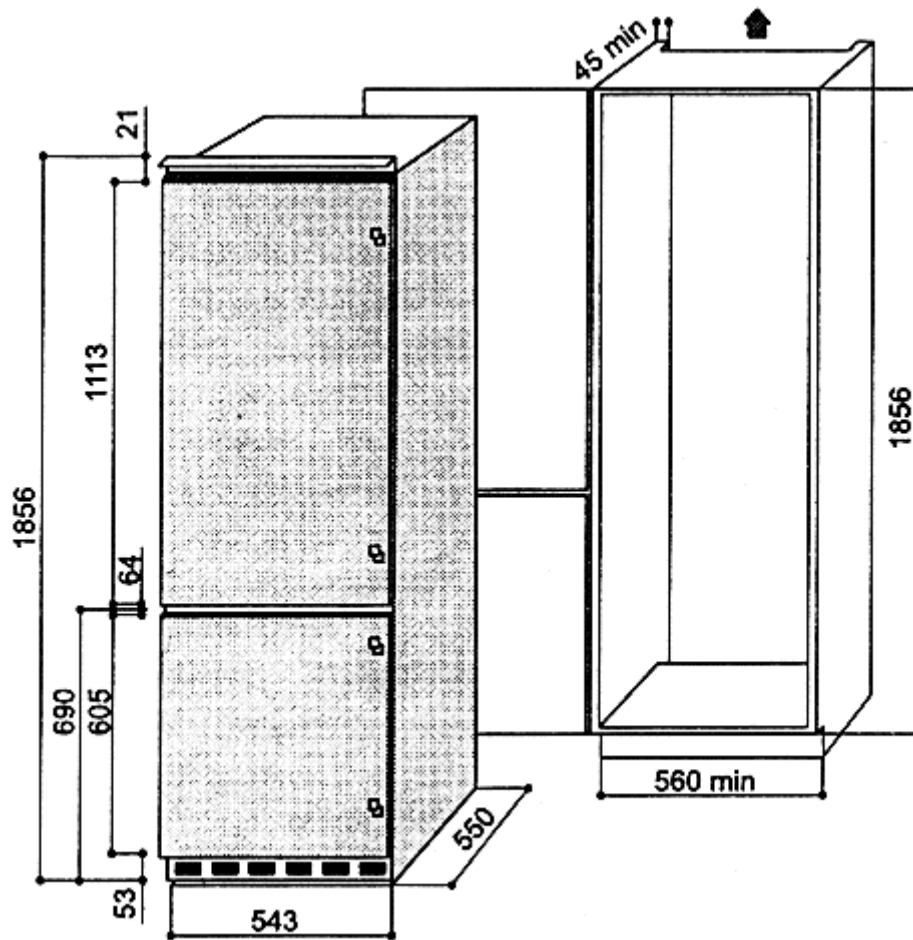


Рис. 1. Габариты и монтажная схема холодильника **Ariston OK RF 3300VNFL.**

Внешний вид панели управления холодильника показан на рис. 2.

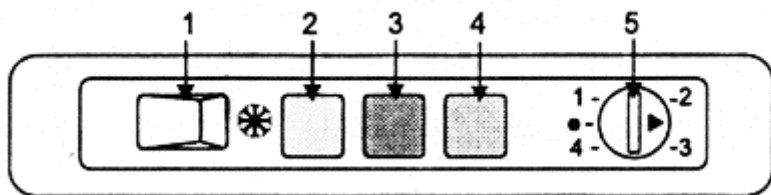


Рис. 2. Внешний вид панели управления холодильника:

1 — переключатель режимов замораживания (положение * — режим быстрого замораживания, когда термостат морозильного отделения отключен и компрессор работает непрерывно); **2** — желтая лампа «замораживание» (морозильное отделение работает в режиме быстрого замораживания); **3** — зеленая лампа «сеть»; **4** — красная лампа «тревога» (морозильное отделение не вышло на рабочий режим); **5** — регулятор термостата морозильного отделения (положение • — компрессор морозильного отделения выключен, «1» — минимальное замораживание, «4» — максимальное)

Внешний вид холодильника дан на рис. 3.

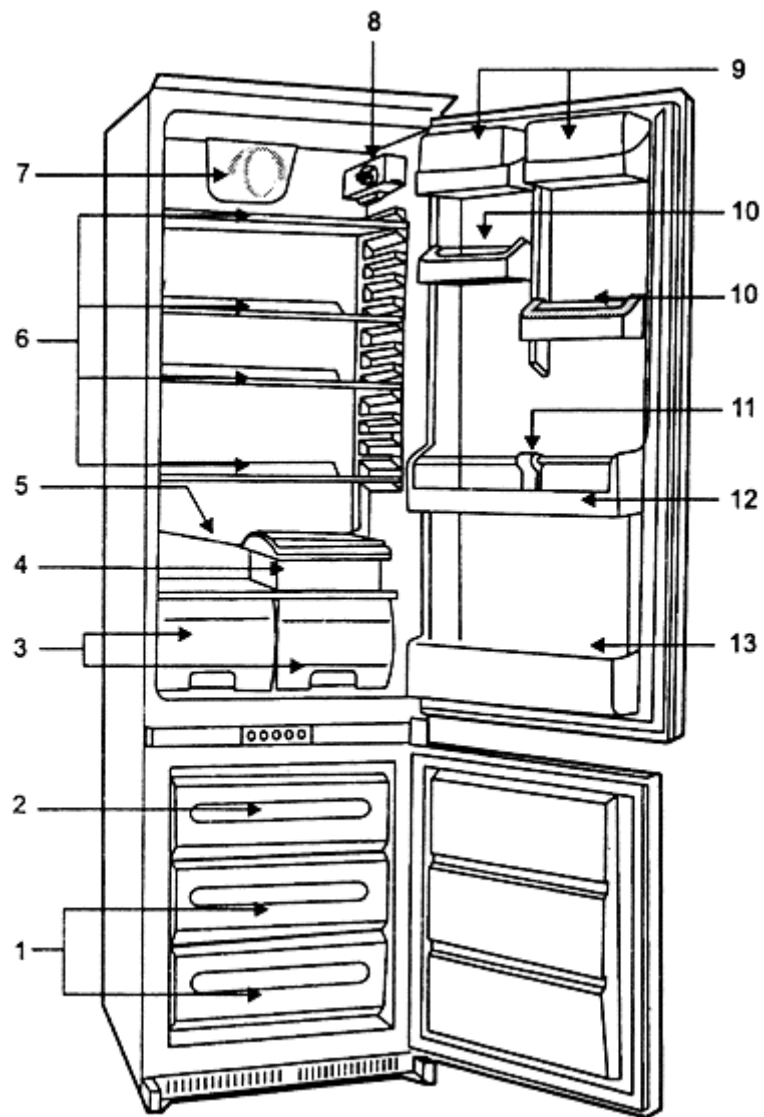


Рис. 3. Внешний вид холодильника *Ariston OK RF 3300VNFL*:

1 — полки для хранения замороженных продуктов; **2** — отделение для замораживания продуктов; **3** — ящики для овощей и фруктов; **4** — контейнер для мяса или сыра; **5** — дренаж; **6** — полки холодильного отделения; **7** — система принудительной циркуляции воздуха A.I.R.; **8** — регулятор термостата холодильного отделения (положение • — компрессор холодильного отделения выключен, «1» — минимальное охлаждение, «5» — максимальное); **9** — съемные полки с крышками; **10** — регулируемые по высоте полки; **11** — разделитель для бутылок; **12** — полка для бутылок; **13** — полка для больших бутылок

После включения изделия в сеть загорается зеленая лампа («сеть»). Устанавливают регулятор 8 в положение «3» и через несколько часов, после выхода на рабочий температурный режим, помещают продукты в холодильное отделение.

Переключатель 1 режимов морозильного отделения на панели управления устанавливают в положение * (загораются желтая лампа 2 «замораживание» и красная 4 «тревога»), а регулятор 5 устанавливают в положение «2 — 3». После отключения красной лампы 4 переключатель 1 переводят в положение нормального режима замораживания. Изделие вышло на рабочие температурные режимы в обоих отделениях.

Холодильник не требует специального оттаивания, требуется только следить, чтобы дренажное отверстие на задней стенке холодильного отделения не было засорено.

На рис. 4 приведены следующие элементы конструкции холодильника (табл. 1):

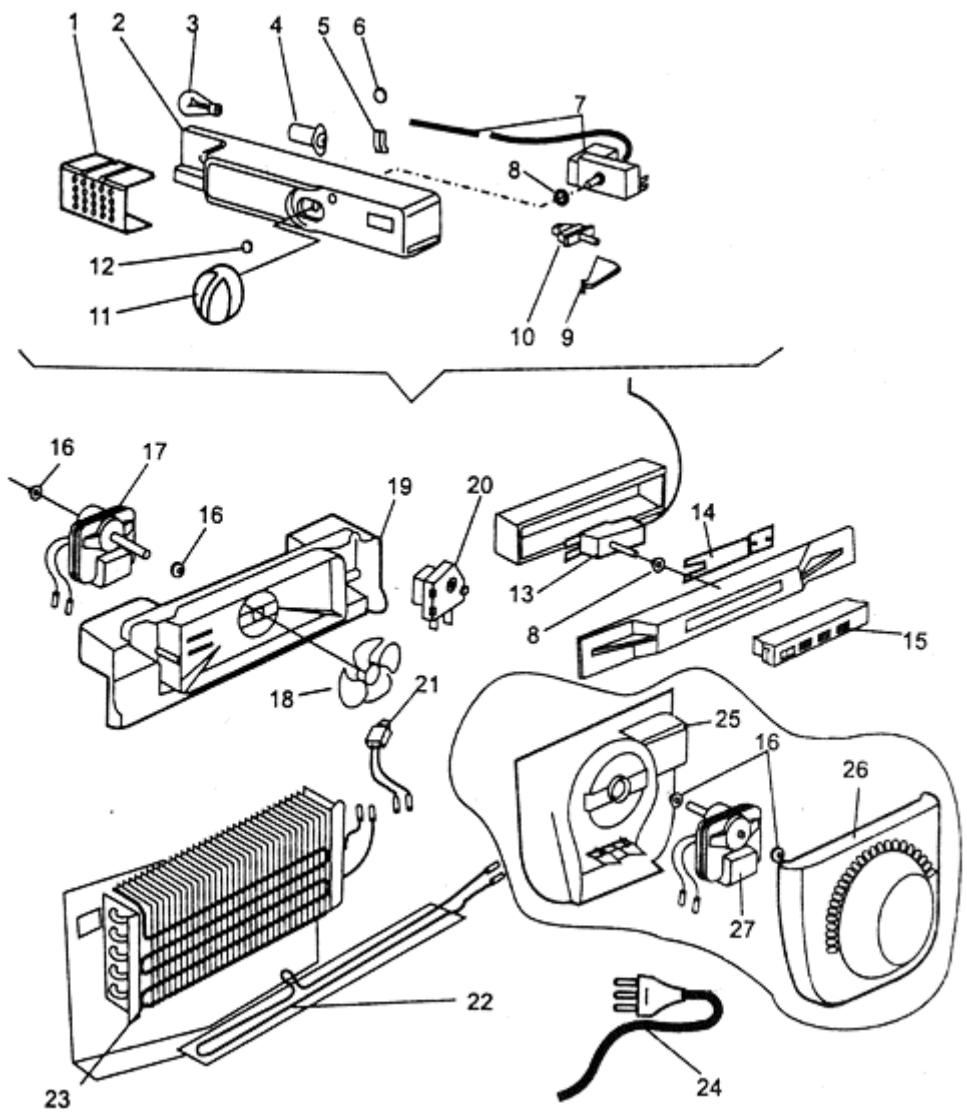


Рис. 4. Компоненты холодильника **Ariston OK RF 3300VNFL**

Таблица 1. Перечень компонентов холодильника **Ariston OK RF 3300VNFL**

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Светорассеиватель лампы	15	Панель
2	Кожух термостата	16	Уплотнения вала вентилятора
3	Лампа (15 Вт)	17	Мотор вентилятора
4	Патрон лампы	18	Крыльчатка
5	Держатель провода	19	Корпус
6	Вставка	20	Таймер
7	Термостат	21	Термостат
8	Гайка	22	Нагревательный элемент 36 Вт
9	Кнопка выключателя лампы	23	Нагревательный элемент 107 Вт
10	Выключатель лампы	24	Шнур питания
11	Рукоятка термостата	25	Консоль вентилятора
12	Заглушка	26	Кожух вентилятора
13	Термостат	27	Мотор
14	Держатель термостата		

На рис. 5 приведена электрическая схема холодильника.

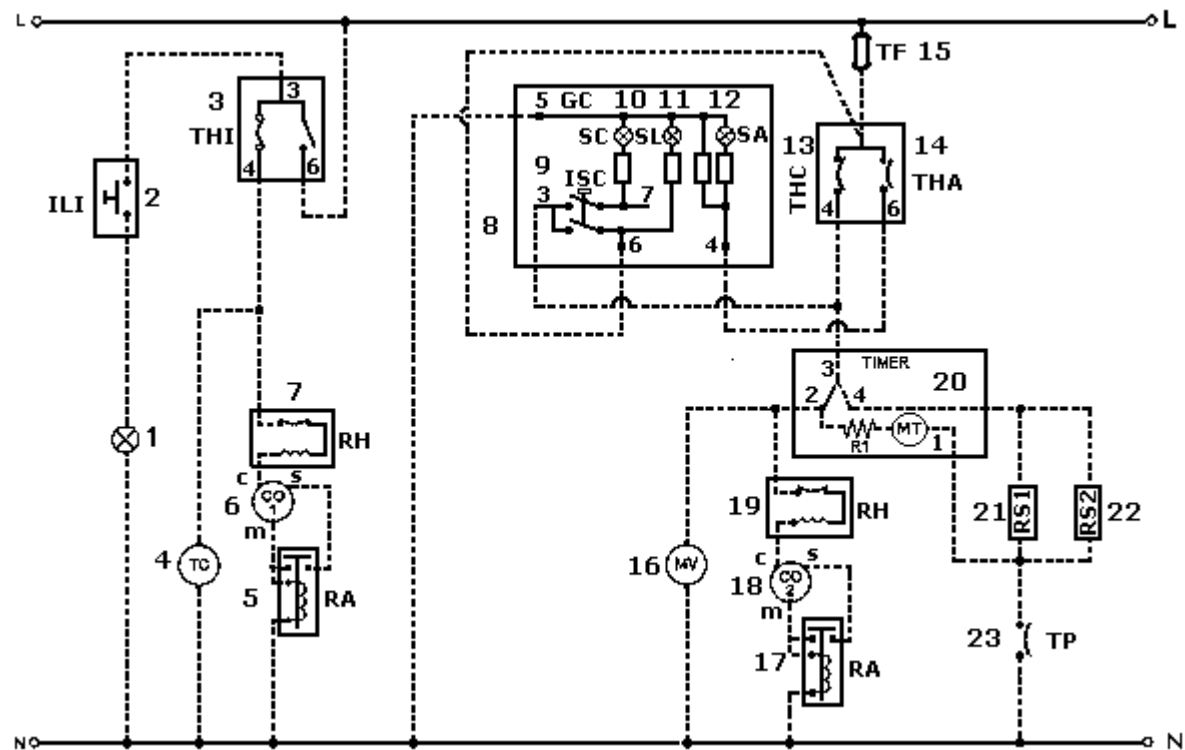


Рис. 5. Электрическая схема холодильника:

1 — лампа подсветки; **2** — выключатель лампы; **3** — термостат с выключателем; **4** — вентилятор холодильного отделения (система A.I.R.); **5** — электромагнитное реле; **6** — компрессор холодильного отделения; **7** — термореле; **8** — панель управления; **9** — переключатель режимов морозильного отделения; **10** — лампа «замораживание»; **11** — лампа «сеть»; **12** — лампа «тревога»; **13** — термостат морозильного отделения; **14** — термостат «тревога»; **15** — тепловой предохранитель; **16** — мотор вентилятора; **17** — электромагнитное реле; **18** — компрессор морозильного отделения; **19** — термореле; **20** — таймер; **21** — нагреватель испарителя (система

No Frost); **22** — нагреватель поддона (система No Frost); **23** — термостат защиты; **R1** — сопротивление таймера:
L — фаза; **N** — нейтраль

На рис. 6 приведена циклограмма таймера. Промежутки времени: А — 8 часов (работа компрессора), В — в зависимости от количества льда (10-20 минут), С — 7 минут.

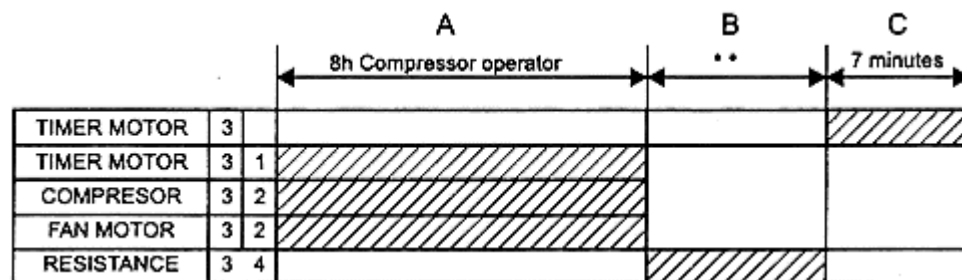
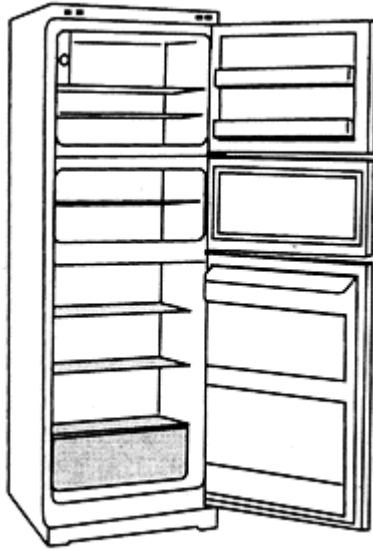


Рис. 6. Циклограмма таймера

Холодильники-трансформеры

Начиная со второй половины 80-х гг. различными фирмами выпускались холодильники необычной конструкции, которые для того времени являлись пиком развития инженерной мысли и производственной технологии. Данное направление не получило дальнейшего широкого развития (в настоящее время эти модели сняты с производства), но продемонстрировало возможности, которые дает применение передовых достижений электроники в конструировании бытовых холодильников.

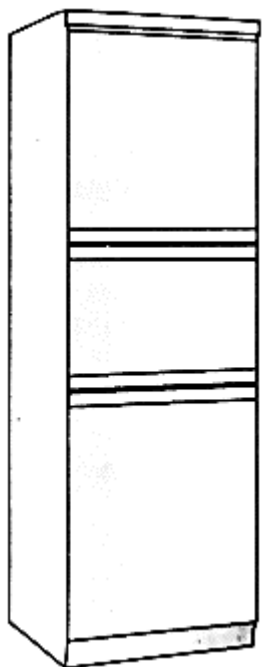
Холодильники с трансформируемым отсеком, о которых идет речь, выпускались, например, под торговыми марками Ocean и SanGiorgio (промышленная группа Brandt), Iberna (промышленная группа Candy) и Ariston (концерн Merloni Elettrodomestici S.p.A.). Внешний вид этих холодильников приведен на рис. 1. Выпускались модели SanGiorgio Giotto 630 Joker EC и Giotto 632 3P NF EC E, отличавшиеся объемом центрального отсека (70 л и 85 л соответственно). Холодильник Ariston Supermarket Transformer выпускался в двух цветовых вариантах — черном (модель RFN 300 3P NF EL) и белом (модель RF 300 3P NF EL).



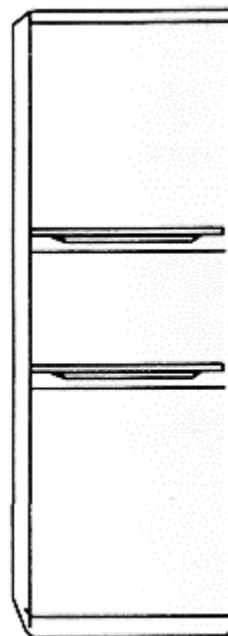
Iberna M3P 32



*Ariston Supermatket Transformer RFN 300 3P
NF EL*



San Giorgio Giotto 632 3P NF EC E



Ocean 3x3 NF 30/21 3P

Рис. 1 Холодильники-трансформеры

Параметры названных моделей приведены в табл. 1.

Таблица 1 Параметры холодильников-трансформеров

Торговая марка	Iberna	San Giorgio	Ocean	Ariston
Модель	М3Р 32	Giotto Joker EC	3x3 CB NF 30/21 3P	Supermatket Transformer RFN 300 3P NF EL

				RF 300 3P NF EL
Общий объем, л	320	300	300	296
Объем холодильного отделения, л	200	135	135	173
Объем многофункционального центрального отсека, л	50	70	70	46
Объем морозильного отделения, л	70	95	95	77
Высота, см	176,5	184	184	177
Ширина, см	60	60	59,5	60
Глубина, см	60	60	60	60
Исполнение центрального отсека	Отсек с дверцей	Отсек с дверцей	Отсек с дверцей	Выдвижной контейнер
Производительность замораживания, кг/сут	8,0	7,5	7,5	5,0
Потребляемая мощность, кВтч/сутки	2,2	2,7	2,8	2,45

«Изюминкой» данных моделей является наличие многофункционального центрального отсека, температура в котором может меняться от -18°C до +3°C (Ariston) или даже +5°C (Ocean). Это дает пользователю возможность варьировать общий объем низкотемпературного или холодильного отделения. Все модели имеют электронную систему температурного контроля.

На рис. 2. приведена схема трансформации центрального отсека холодильника **Ocean 3x3 CB 30/21 3P**.

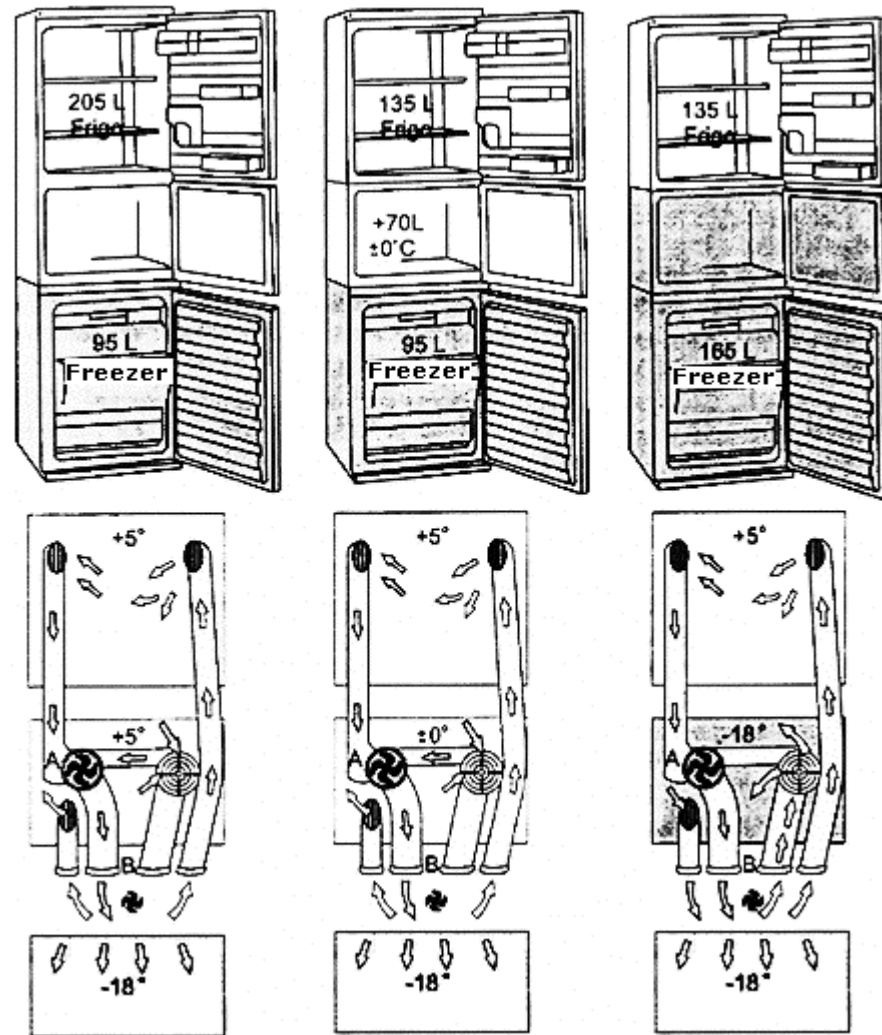


Рис. 2 Схема трансформации центрального отсека холодильника Ocean 3x3 CB 30/21 3P

Охлажденный воздух распределяется системой воздуховодов по объему холодильного шкафа с помощью двух вентиляторов А и В. Вентилятор А расположен в центральном многофункциональном отсеке, вентилятор В — в нижнем, морозильном, отделении. В режиме «холодильник» температура в центральном отсеке +5 °С, благодаря чему общий объем холодильного отделения достигает 205 л. В режиме «морозильник» температура в центральном отсеке -18°С и общий объем морозильного отделения достигает 165 л. В промежуточном режиме в центральном отсеке поддерживается температура 0°С. Во всех трех режимах функционирует система No frost. Три внутренних датчика контролируют в трех отсеках температуру, которая поддерживается постоянной в любое время года с помощью внешнего датчика, фиксирующего температуру окружающей среды. Благодаря электронному контролю регулируется частота и продолжительность автоматической разморозки.

Рассмотрим управление холодильником-трансформером на примере модели Ariston Supermatket Transformer RFN 300 3P NF EL. На рис. 3 показан вид электронной панели управления, имеющей 8 кнопок. Цифровой дисплей позволяет легко считывать температуру в каждом из отделений холодильника. При помощи кнопочного переключателя выбирается и устанавливается нужный температурный режим. Нажатие кнопок сопровождается звуковым сигналом.

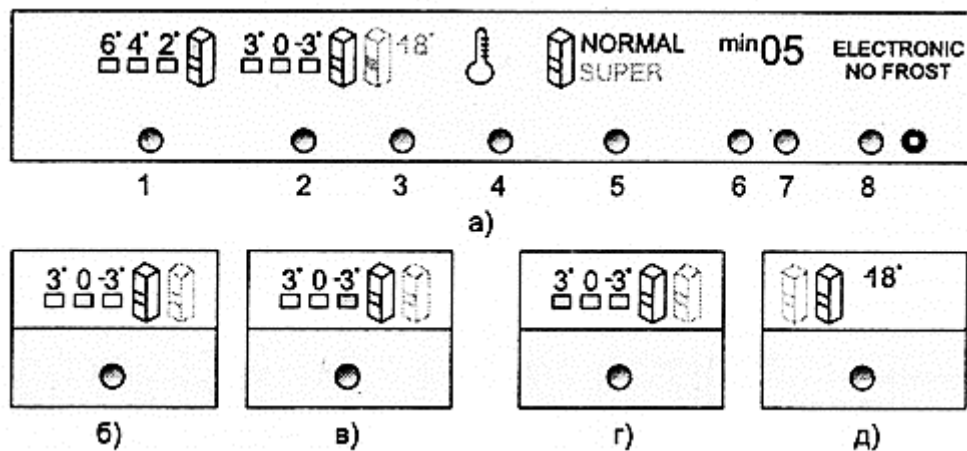


Рис. 3 Электронная панель управления холодильника **Ariston Supermarket Transformer RFN 300 3P NF**

EL:

а — общий вид; **б-г** — значения индикации над кнопкой **2**; **д** — кнопка **3**

Кнопка 1 (рис 3, а крайняя левая кнопка) устанавливает температуру в верхнем, холодильном отсеке с шагом 2°C. Допустимые значения температуры: +6°C, +4°C и +2°C.

Кнопкой 2 устанавливаются значения температуры центрального отсека с шагом 3 °C в режиме «холодильник». Допустимые значения температур +3 °C, 0 °C и -3 °C (рис. 3, б—г).

Кнопка 3 (рис. 3, д) переводит центральный отсек в морозильный режим с температурой -18 °C.

Кнопка 4 позволяет отключить звуковую сигнализацию. Над ней расположен световой сигнал «тревога», который срабатывает при отклонении температуры в морозильном отделении от нормы.

Кнопкой 5 включается режим быстрой заморозки продуктов. При этом загорается световая индикация SUPER. Режим заканчивается автоматически, после чего загорается индикация NORMAL. Над этой кнопкой

расположен световой индикатор открытия дверцы морозильного отделения. Через 30 с после включения светового индикатора включается также звуковой зуммер. При закрытии дверцы выключаются и световая, и звуковая сигнализации.

Кнопками 6 и 7 регулируется продолжительность режима быстрой заморозки. Шаг установки — 5 мин.

Кнопкой 8 устанавливается яркость световой индикации на панели управления. В том числе может быть установлена и нулевая яркость (отключение индикаторов), которая полезна, например, на период длительного отсутствия владельца. Значение яркости не влияет на функциональные режимы работы холодильника.

На рис. 4 приведена схема холодильного контура. Компрессор 1 по трубке 2 нагнетает хладагент в контур, элементами которого являются конденсатор 3, трехходовой электроклапан 4, капиллярная трубка холодильного отделения 5, испаритель холодильного отделения 6, капиллярная трубка морозильного отделения 7 и испаритель морозильного отделения 8. Холодильное отделение 9 и трансформируемый отсек 10 располагаются над морозильным отделением 11. Воздух, приводимый в движение вентилятором 12, проходит через вентиляционные прорези 13 в морозильном отделении. В трансформируемом отделении имеется регулируемая заслонка 14, пластина которой приводится в движение двумя линейными сервомоторами 15.

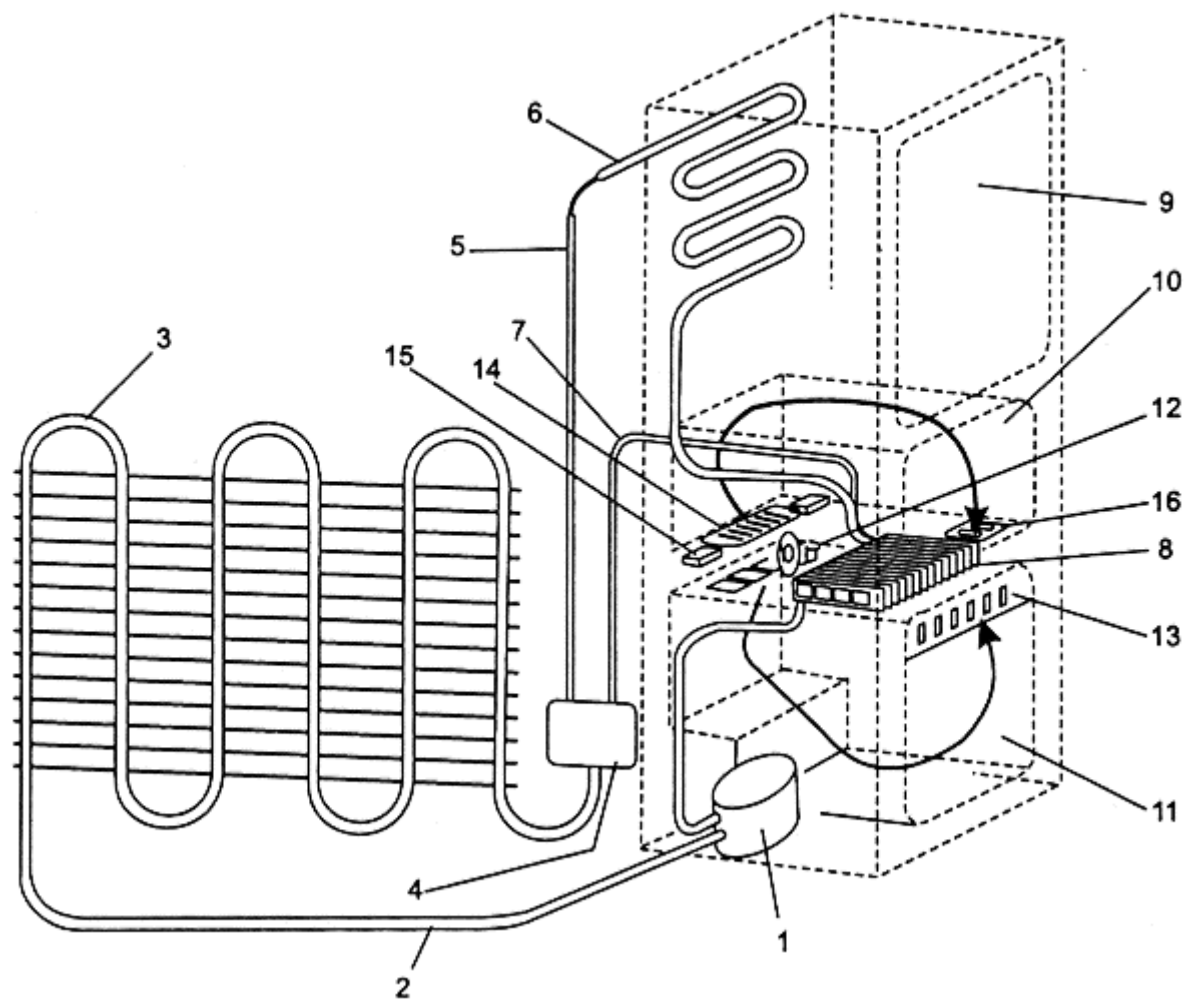


Рис. 4. Схема холодильного контура холодильника **Ariston Supermarket Transformer RFN 300 3P NF EL:**
1 — компрессор; **2** — трубка; **3** — конденсатор 3; **4** — трехходовой электроклапан; **5** — капиллярная трубка холодильного отделения; **6** — испаритель холодильного отделения; **7** — капиллярная трубка морозильного

отделения; **8** — испаритель морозильного отделения; **9** — холодильное отделение; **10** — трансформируемый отсек; **11** — морозильное отделение; **12** — вентилятор; **13** — вентиляционные прорези; **14** — регулируемая заслонка; **15** — линейные сервомоторы.

На рис. 5 показан вид регулируемой заслонки. Два линейных сервомотора 1 перемещают влево либо вправо пластину 2 с прорезями, тем самым увеличивая или уменьшая доступ холодного воздуха в трансформируемое отделение. Действие сервомотора основано на расширении рабочего вещества (парафин специального состава) при нагреве. Подача сетевого напряжения 220 В на левый или правый сервомотор приводит к нагреву омического элемента, тепло от которого передается рабочему веществу, заполняющему цилиндр сервомотора. Ход поршня сервомотора составляет несколько миллиметров при усилии более 10 кг.

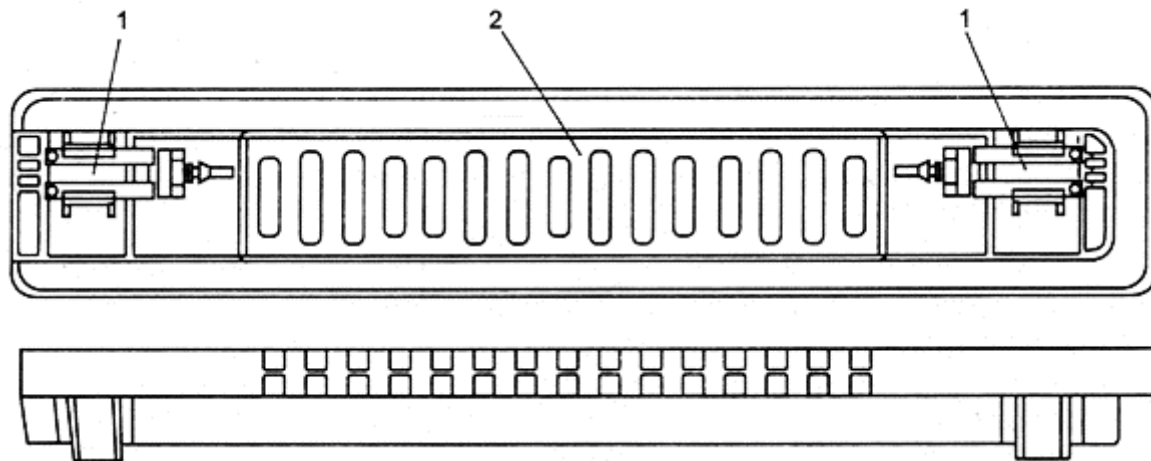


Рис. 5. Регулируемая заслонка:

1 — линейные сервомоторы; **2** — пластина с прорезями

На рис. 6 — 8 приведены элементы конструкции холодильника.

На рис. 9 приведена электрическая схема холодильника.

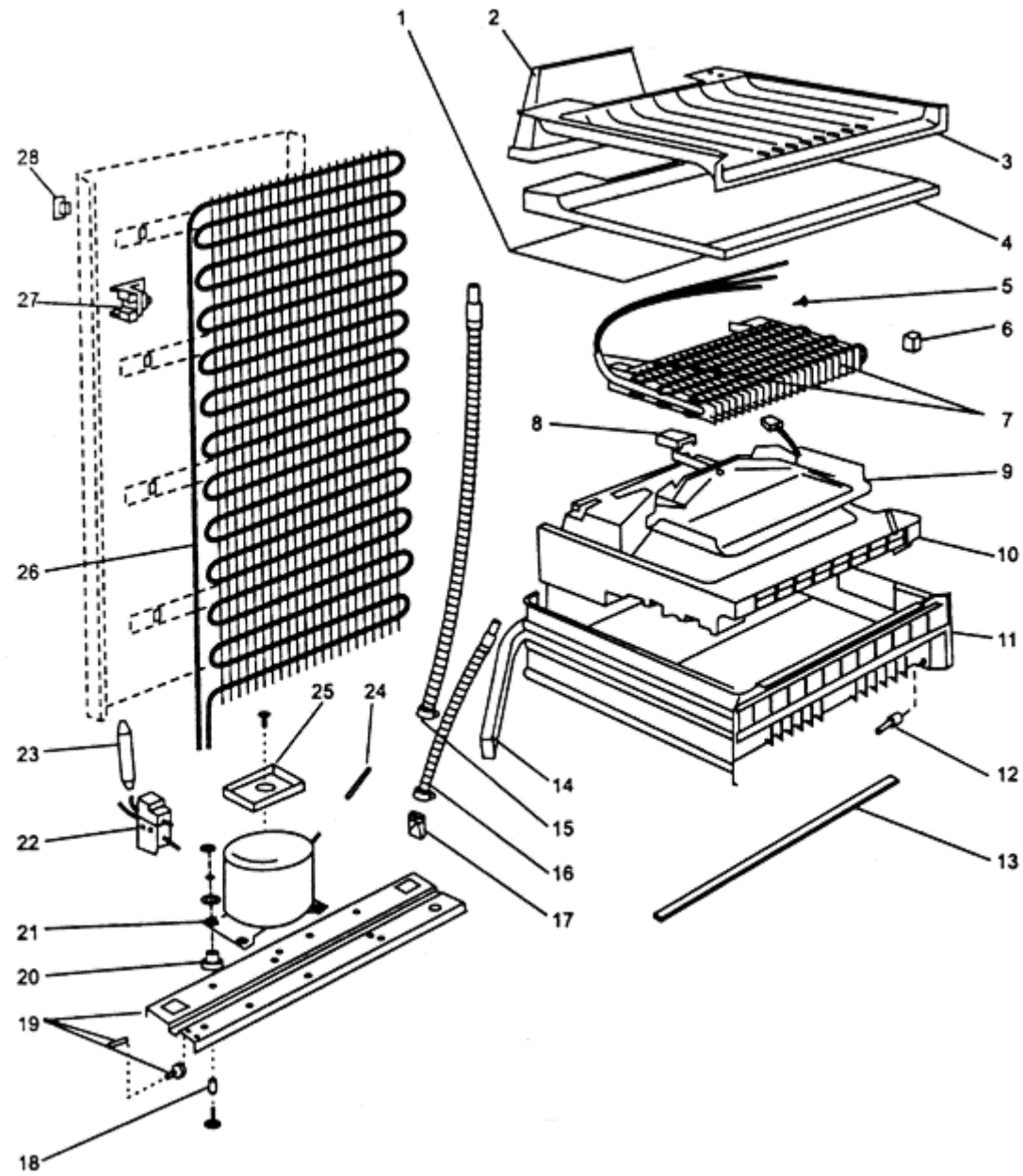


Рис. 6. Компоненты холодильника **Ariston Transformer RFN 300 3P NF EL** (система охлаждения)

Таблица 2.. Перечень компонентов холодильника Ariston Transformer RFN 300 3P NF EL (система охлаждения)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Алюминиевый лист 350x200	15	Сток воды из холодильного отделения
2	Воздуховод	16	Сток воды из морозильного отделения
3	Верхний кожух	17	Насадка-диафрагма
4	Теплоизоляционная разделительная панель	18	Втулка
5	Зажим	19	Поперечина компрессора
6	Передняя вставка	20	Амортизатор
7	Испаритель в сборе	21	Компрессор
8	Изолирующий лоток для проводов	22	Электроклапан
9	Поддон	23	Фильтр-осушитель
10	Разделительная панель	24	Заправочная трубка
11	Нижний кожух	25	Лоток сбора конденсата
12	Вставка	26	Конденсатор
13	Самоклеящаяся накладка	27	Крепежная пластина
14	Самоклеящаяся накладка	28	Крепежная скоба

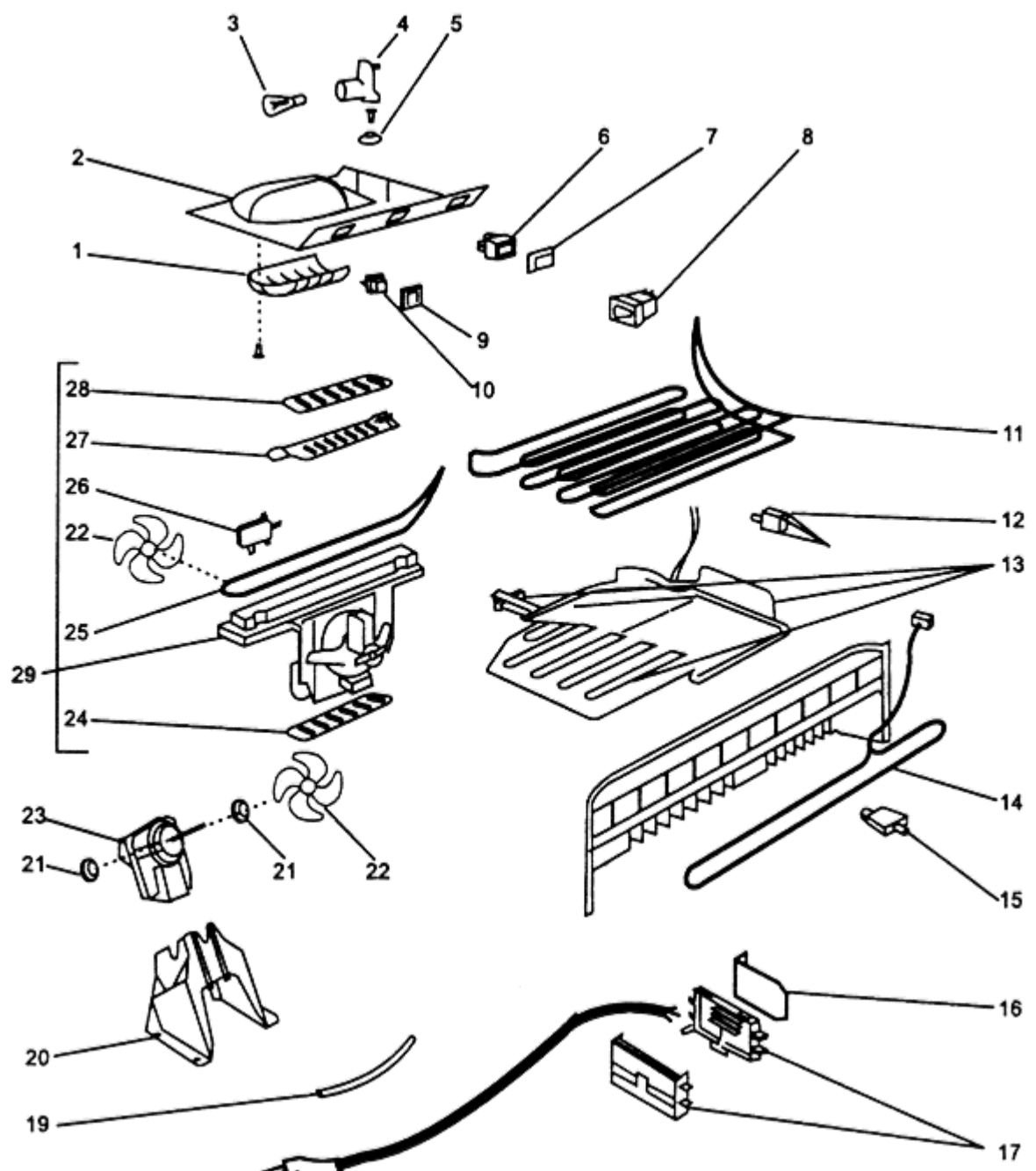


Рис. 7. Компоненты холодильника **Ariston Transformer RFN 300 3P NF EL** (элекгросистема)

Таблица 3. Перечень компонентов холодильника Ariston Transformer RFN 300 3P NF EL (электросистема)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Светорассеиватель лампы	16	Крепежная пластина
2	Короб лампы	17	Клеммная коробка
3	Лампа	18	Шнур питания
4	Патрон	19	Фиксатор шнура
5	Зажим	20	Консоль мотора вентилятора
6	Выключатель	21	Опорная шайба
7	Защитная накладка	22	Крыльчатка вентилятора
8	Кнопка	23	Мотор вентилятора
9	Защитная накладка	24	Разделительная пластина
10	Выключатель	25	Нагревательный элемент
11	Нагревательный элемент испарителя	26	Сервомотор
12	Термостат	27	Решетка
13	Поддон испарителя в сборе	28	Верхняя пластина
14	Противоконденсатный нагревательный элемент	29	Регулятор подачи воздуха в сборе
15	Кнопка включения вентилятора		

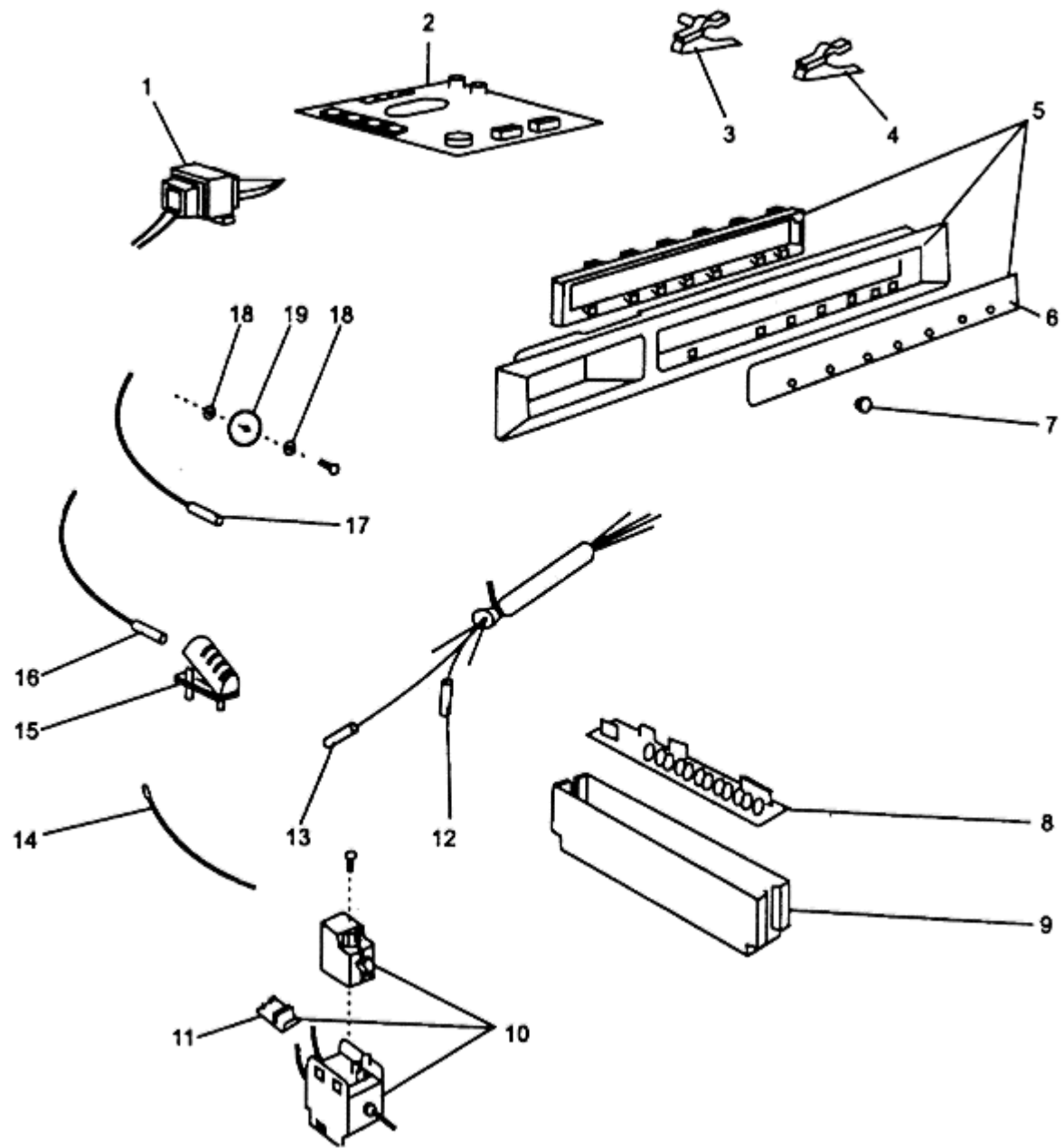


Рис. 8. Компоненты холодильника **Ariston Transformer RFN 300 3P NF EL** (панель управления)

Таблица 4. Перечень компонентов холодильника Ariston Transformer RFN 300 3P NF EL (панель управления)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Трансформатор	11	Плата электрореле
2	Электронная плата	12	Датчик температуры морозильного отделения
3	Зажим	13	Датчик температуры трансформируемого отделения
4	Зажим	14	Фиксатор проводов
5	Панель управления	15	Датчик системы No Frost
6	Накладка	16	Датчик температуры холодильного отделения
7	Кнопка	17	Датчик испарителя холодильного отделения
8	Печатная плата	18	Шайба
9	Защита печатной платы	19	Крышка датчика
10	Электрореле		

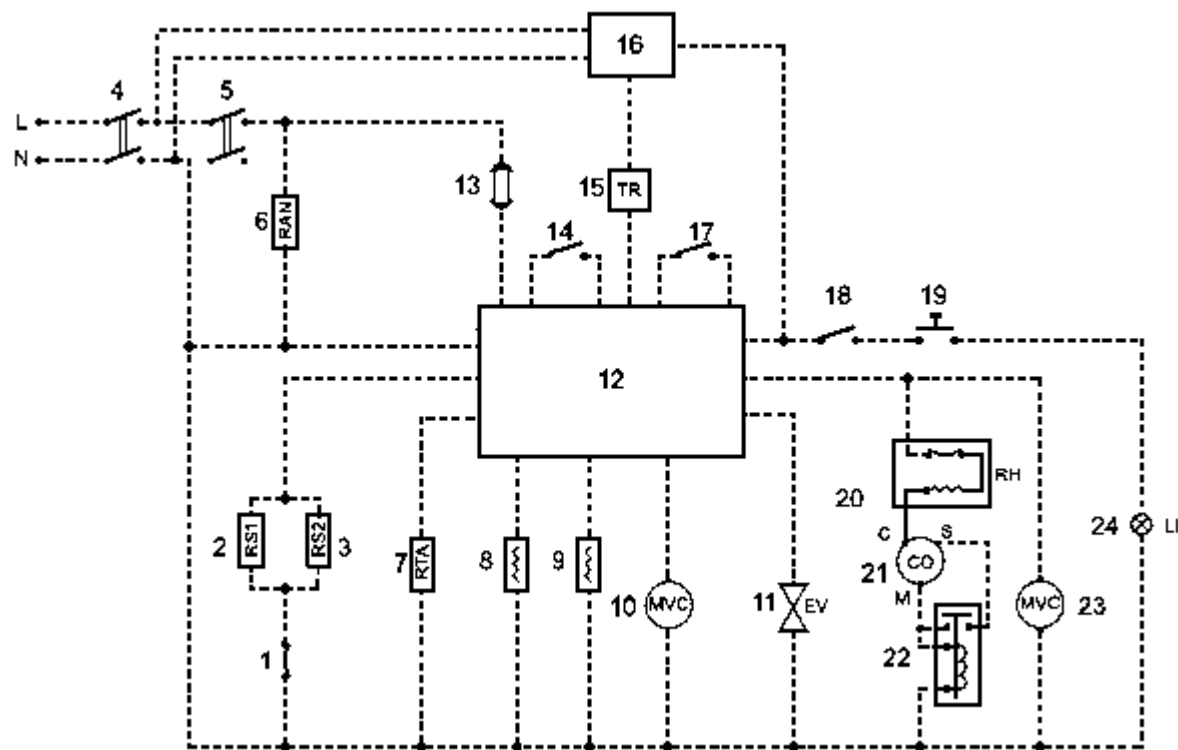


Рис. 9. Электрическая схема холодильника **Ariston Transformer RFN 300 3P NF EL:**

1 — защитный термостат, **2** — нагревательный элемент испарителя (система No Frost); **3** — нагревательный элемент поддона; **4** — сетевой выключатель, **5** — выключатель внутренней электроцепи, **6** — противоконденсатный нагреватель; **7** — нагреватель оттаивания; **8** — нагреватель сервомотора открытия регулируемой заслонки; **9** — нагреватель сервомотора закрытия регулируемой заслонки; **10** — мотор вентилятора; **11** — электроклапан; **12** — главная электронная плата; **13** — термopредохранитель; **14** — выключатель холодильного отделения; **15** — трансформатор; **16** — вспомогательная электронная плата; **17** — выключатель морозильного отделения; **18** — выключатель лампы; **19** — дверной выключатель; **20** — термореле; **21** — компрессор; **22** — электромагнитное реле; **23** — мотор вентилятора компрессора; **24** — лампа; **N** — нейтраль; **L** — фаза

Холодильник BOSCH KGU 3201

При эксплуатации холодильника Bosch KGU 3201 возникают следующие неисправности :

На информационном табло в правой части, где индицируется температура, в верхнем шкафу для продуктов высвечивается E1 или E2:

1. **Код ошибки E1** - неисправен датчик температуры верхней камеры. Датчик находится в нижнем левом углу верхней камеры под крышкой с решеткой. Заменить датчик.
2. **Код ошибки E2** - неисправен датчик температуры конденсора, не доступен , так как расположен в корпусе холодильной камеры и замене не подлежит. Отключает верхнюю камеру.

Как привести холодильник в рабочее состояние:

1. Выключить холодильник из сети.
2. Открутить два винта крепящих переднюю панель холодильника
3. Подцепить верхнюю часть панели отверткой или ножом ,одновременно потянуть ее на себя.
4. Отсоединить серый разъем от процессорной платы стоящей в нише холодильника.
5. Снять фиксирующую красную планку и распорную пружину в нише процессорной платы.
6. Вынуть печатную плату из ниши (она вставлена в ножевой разъем). Все что нужно сделать на фото кружок **A** (рис. 1)

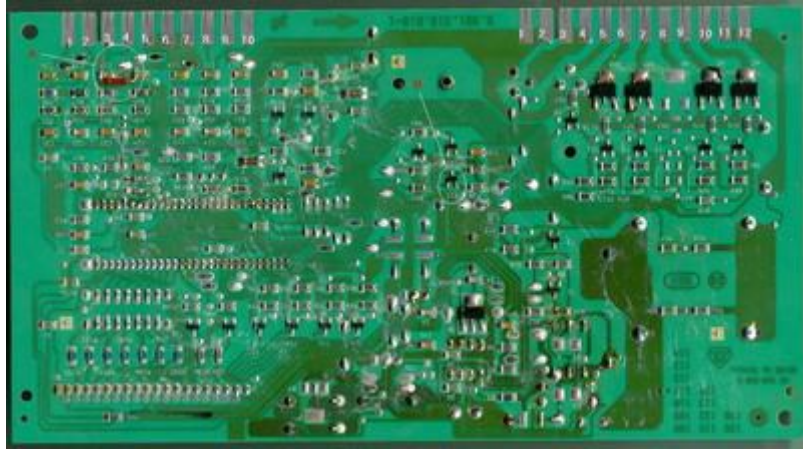


Рис. 1 Модуль управления холодильника Bosch KGU 3201

7. Расположить печатную плату разъемом от себя и печатными проводниками вверх.
8. Будем считать что слева **1** ножка разъема.
9. Перерезать дорожку идущую к **3** ножке разъема.
10. Параллельно планарному конденсатору **C18** (рядом с этой дорожкой) припаять резистор сопротивлением 1кОм -1,3 кОм.(сопротивление исправного датчика температуры).

Холодильник не морозит, компрессор не включается , температура на табло индицируется.

Устраняется заменой управляющего транзистора **T13** (например отечественный **КТ 603**) . На фото кружок В (**рис. 1**). Этот дефект обычно возникает из-за скачков напряжения в сети.

На информационном табло в левой части где индицируется температура в морозильном шкафу высвечивается E3 или E4

1. **Код ошибки E3** - неисправен датчик температуры в морозильной камере. Датчик находится в левом нижнем углу морозильной камеры , под крышкой с решеткой. Заменить датчик.

2. **Код ошибки E4** - неисправен датчик температуры конденсора морозильной камеры , R=4.5 кОм. Установлен в теле радиатора конденсора. Доступен после снятия фальш стенки в нижней камере. Заменить на подходящий по параметрам.

Разводка разъема печатной платы

Согласно приведенной фотографии и маркировке на ней.

Разъем информационный (слева на фото рис.1)

1. Датчик температуры конденсора морозильной камеры. (Между 1 и 2 ножкой разъема в нише холодильника при исправном терморезисторе R=4.5 кОм)

2. Датчик температуры конденсора морозильной камеры.

3. Датчик температуры конденсора верхней камеры. (Между 3 и 5 ножкой разъема в нише холодильника при исправном терморезисторе R = 1 -1.3 кОм)

4. не проверялся

5. Масса приборная и сети 220 Вольт.

6. Масса

7. Масса

8. не проверялся

9. не проверялся

10. не используется

Разъем управления работой холодильника (справа на фото рис. 1)

1. Масса приборная и 220 Вольт.
2. Масса.
3. Компрессор (220 Вольт при включенном компрессоре).
4. Компрессор.
5. Печка оттайки морозильной камеры.
6. Печка оттайки верхней камеры.
7. Вентилятор морозильной камеры.
8. не используется.
9. Свет в верхней камере.
10. Клапан (220 Вольт когда клапан включен).
11. Сеть 220 Вольт.
12. Сеть 220 Вольт.

Дополнительная облицовка		•										
Оснащение												
Серия «Импerspацио» (сверхвместимый)	•		•	•	•	•	•	•		•		•
Решетки различного порядка	•		•	•	•	•	•	•		•		•
Специальные решетки	•	•			•	•	•	•	•	•		
Разделительная полка	•											
Емкость универсального применения	•	•			•	•	•	•	•			
Емкость для сливочного масла	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ящики для фруктов и овощей	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1
Отсек быстрой заморозки	•		•	•	•	•						
Отсеки/шкафы	3/3		2/1	2/1	3/2	3/2						
Сток воды после заморозки			•	•	•	•						
Сток воды и внутренний свет	2/•	•/•	•/•	•/•	2/•	2/•	•/•	•/•	•/•	•/•	•/•	•/•
Фронтальный сток	•				•	•						
Регулируемые ножки/колесики	•/•	•/•	•/-	•/-	•/•	•/•	•/-	•/-	•/•	•/-	•/-	•/-
Зеленая лампочка - индикатор нормального режима					•	•						
Красная лампочка - индикатор безопасности					•	•						
Желтая лампочка - индикатор быстрой заморозки					•	•						
Термометр					•	•						
Размеры в см												
Высота	185	162	143	163	185	201	142	143	163	142	143	85

Ширина	60	69	60	60	60	60	54	60	60	54	60	54
Глубина	60	63	60	60	60	60	60	60	60	60	60	55

Таблица 2. Технические характеристики морозильников Candy

Технические характеристики морозильников Candy	Вертикальные морозильники			Горизонтальные морозильники		
	CCV 120 C	CCV 200	CCV 250	CGT 1400	DOE 21	DOE 31
Общий объем, л	116	200	250	140	200	300
Исполнение	****	****	****	****	****	****
Производительность заморозки кг/24 часа	7	13	24	9	14,5	19
Расход электроэнергии, кВтч/сут	1,06	1,2	1,3	1,0	1,4	1,6
Количество компрессоров	1	1	1	1	1	1
Ручная разморозка	●	●	●	●	●	●
Двери с правым или левым открытием	●	●	●			
Оснащение						
Отсек быстрой заморозки	1	2	2	●	●	●
Отсеки/шкафы	3/2	6/4	6/4	-/1	-/1	-/1
Сток воды после разморозки	●	●	●		●	●
Терморегулятор/внутренний свет	●/-	●/-	●/-	●/-	●/●	●/●
Экономайзер (неполная загрузка)					●	●
Сбалансированные двери					●	●
Регулируемые ножки/колесики	●/-	●/-	●/-	●/-	-/●	-/●
Запорное устройство					●	●

Зеленая лампочка - индикатор нормального режима	•	•	•	•	•	•
Красная лампочка - индикатор безопасности	•	•	•	•	•	•
Желтая лампочка - индикатор быстрой заморозки	•	•	•	•	•	•
Термометр					•	•
Размеры в см						
Высота	85	142	143	85	85	85
Ширина	54	54	60	60	76	104
Глубина	60	60	60	55	64	64

Таблица 3 Технические характеристики холодильников Zerowatt

Технические характеристики холодильников Zerowatt	Одновдверные				Двухдверные			Комби			
	ZW 025 A	ZW 021 A	ZW 0033 D	ZW 029 D	ZW 028 D	ZW 024 D	ZSD400	ZW 040.2 C	ZW 036.2 C	ZW 034.1 C	ZW 027.1 C
Основные характеристики											
Общий объем, л	250	214	330	285	270	230	403	406	364	329	266
Объем холодильной камеры, л	230	194	255	218	215	185	309	281	239	239	176
Объем морозильной камеры, л	20	20	75	67	55	45	94	125	125	90	90
Исполнение	2	2	4	4	4	4	4	4/2	4/2	4/2	4/2
Количество компрессоров	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
Класс	C	D	C	B	C	B	C	C	C	C	C

энергетической эффективности												
Климатический класс	N	N	N/ST	N/ST	N/ST	N/ST	N/ST	N/ST	N/T	N/ST	N/ST	N/ST
Способность сохранять холод без электроэнергии, ч	-	-	14	19	14	13	14	21	21	23	23	23
Морозильная способность, кг/24 ч	-	-	5,5	5	4	3	4,5	12	12/9	5	6	6
Расход электроэнергии (кВтч/сут)	0,85	0,92	1,44	1,15	1,25	1,05	1,5	1,66	1,63	1,3	1,2	1,2
Размораживание (Автоматическое/ Полуавтоматическое)	Полуавт	Полуавт	Авт	Авт	Авт	Авт	Авт	Авт	Авт	Авт	Авт	Авт
Перенавешиваемые двери	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Металлические полочки в виде решеток	3	3	-	-	4	3	3		-	-	-	-
Пластиковые полочки	-	-	4	3	-	-	-	4	3	3	2	2
Ящик для овощей и фруктов	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Пластиковые ящики	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	2	2
Управление термостатом (внешнее - E, внутреннее - I)	I	I	I	I	I	I	E	E	E	E	E	E

Таблица 4 Технические характеристики морозильников Zerowatt

Технические характеристики морозильников Zerowatt	Горизонтальные		
	ZSV 012	ZSV 020	ZSV 025
Основные характеристики			
Общий объем, л	111	198	250
Полезный объем, л	96	146	189
Класс энергетической эффективности	D	D	D
Климатический класс	SN	N	N
Способность сохранять холод без электроэнергии, ч	11	10	14
Морозильная способность, кг/24 ч	7	13	24
Расход электроэнергии (кВтч/сут)	0,98	1,15	1,3
Отделение быстрой заморозки	1	2	2
Количество отделений/корзин	3	6	6
Трубка для отвода жидкости	•	•	•
Регулируемый термостат	•	•	•
Сепаратор	•	•	•
Размеры (высота x ширина x глубина)	85x54x60	143x54x55	143x60x55
Световые индикаторы			
Зеленый индикатор подключения к сети	•	•	•
Красный индикатор тревоги	•	•	•
Желтый индикатор быстрой заморозки	•	•	•
Напряжение питания/частота (В/Гц)	220/50	220/50	220/50

Несмотря на широкий спектр торговых марок, продукция Candy достаточно унифицирована. В табл. 5 приведено сравнение некоторых компонентов шести однотипных двухкомпрессорных холодильников класса софы полным объемом 317-320 л: Candy CCB 34/11 В, Hoover RC 32, Iberna ICM 32, Kelvinator KB 22.10E, Zerowatt ZSC 032.2 и Rosieres RCP 32 E. Одинаковая заливка полей таблицы соответствует идентичным комплектующим. Как видно из таблицы, все шесть приведенных холодильников имеют идентичные термостаты холодильного и морозильного отделений, фильтры-осушители, а некоторые модели — идентичные конденсаторы. Данные холодильники имеют и другие идентичные компоненты, кроме тех, что указаны в табл. 5, например, уплотнители дверей и т.п. Знание этого факта полезно при ремонте холодильников названных торговых марок.

Таблица 5. Компоненты однотипных холодильников производства группы Candy

Вид изделия	Холодильники Combi двухкомпрессионные					
Производитель	Группа Candy					
Модель	Candy CCB 34/11 В	Hoover RC 32	Iberna ICM 32	Kelvinator KB 22.10E	Zerowatt ZSC 032.2	Rosieres RCP 32 E
Объем, л	317	317	317	320	317	320
Термостат холодильной камеры						
Термостат морозильной камеры						
Конденсатор						
Фильтр-осушитель						

Однотипные холодильники различных торговых марок группы Candy имеют схожее конструктивное исполнение.

На рис. 1 приведен вид трех холодильников из приведенного выше ряда: Zerowatt ZSC 032.2 (рис. 1, а), Iberna 1ICM 32 (рис. 1, б) и Rosieres RCP 32 E (рис. 1, в). Видно, что эти изделия имеют лишь декоративные различия.

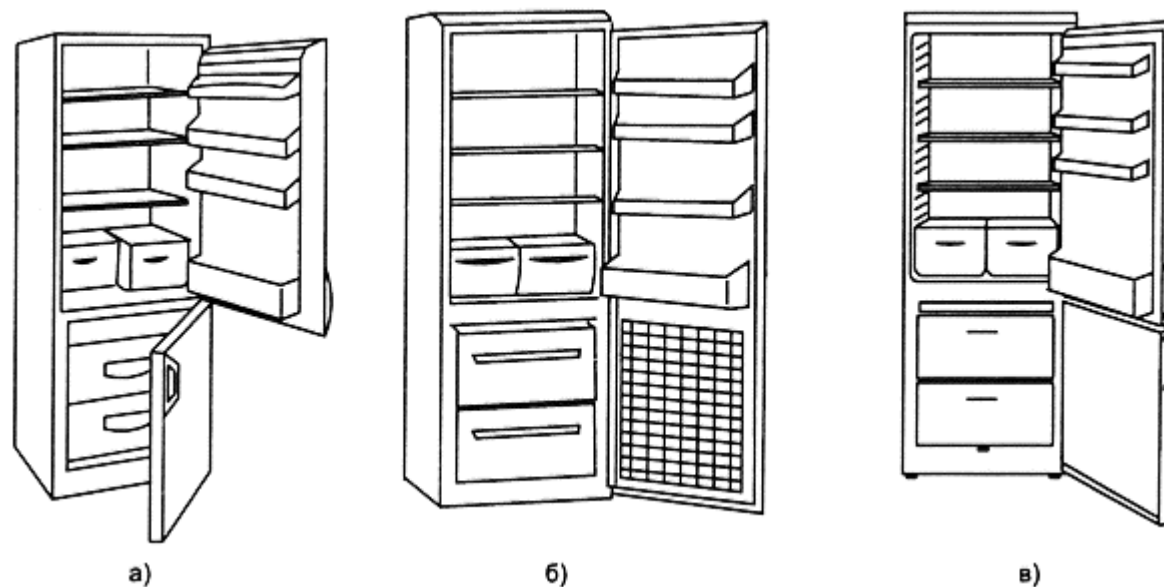


Рис. 1 Холодильники производства группы Candy:

а – Zerowatt ZSC 032.2 , **б** – Iberna 1ICM 32 и **в** – Rosieres RCP 32 E (рис. 1, в).

Не только приведенные шесть моделей, но и все остальные двухкомпрессорные холодильники класса соты имеют идентичные электрические схемы (рис. 2) и схемы электропроводки (рис. 3). На этих рисунках:

1 — компрессор холодильного отделения,

2 — компрессор морозильного отделения,

- 3** — термостат морозильного отделения,
- 4** — лампа подсветки холодильного отделения,
- 5** — выключатель лампы,
- 6** — выключатель морозильного отделения,
- 7** — электронная плата,
- 8** — датчик температуры,
- 9**—термостат холодильного отделения,
- L** — фаза, **N** — нейтраль.

На рис. 3 позиция **10** — шнур питания.

Цвета изоляции проводов: **blu** — голубой; **nero** — черный; **marrone** — коричневый; **grigio** — серый; **giallo/verde** — желто-зеленый (провод заземления).

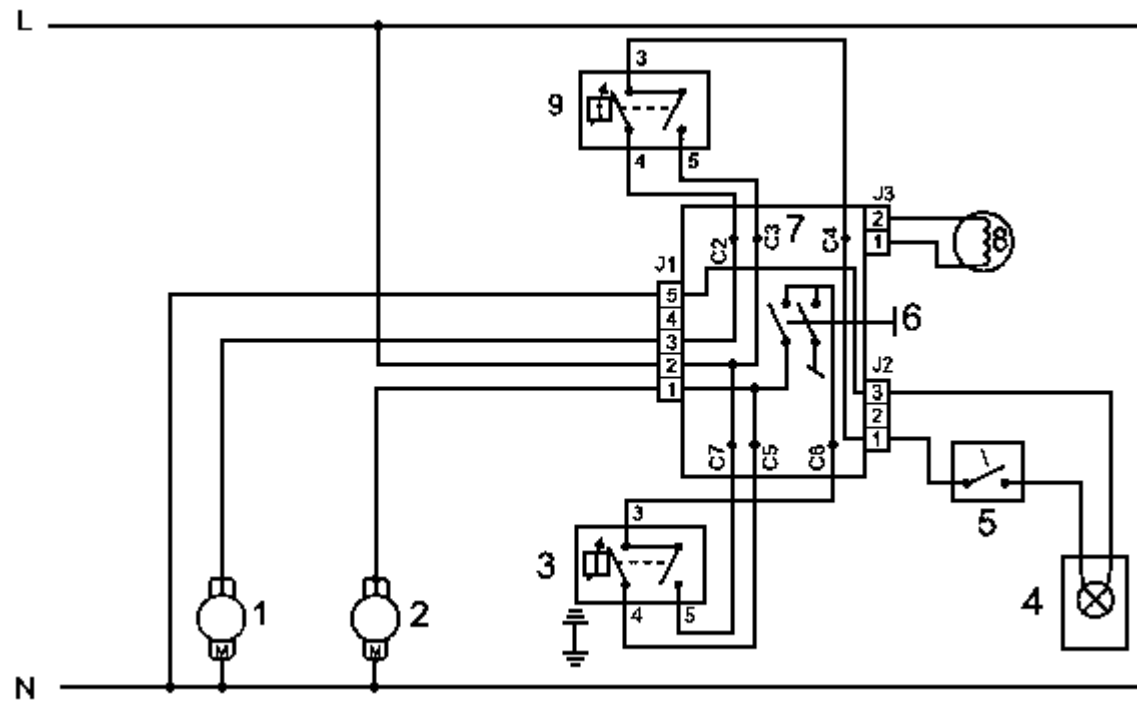


Рис. 2. Электрическая схема холодильников производства группы Candy:

1 — компрессор холодильного отделения; **2** — компрессор морозильного отделения; **3** — термостат морозильного отделения; **4** — лампа подсветки холодильного отделения; **5** — выключатель лампы; **6** — выключатель морозильного отделения; **7** — электронная плата; **8** — датчик температуры; **9** — термостат холодильного отделения; **L** — фаза; **N** — нейтраль

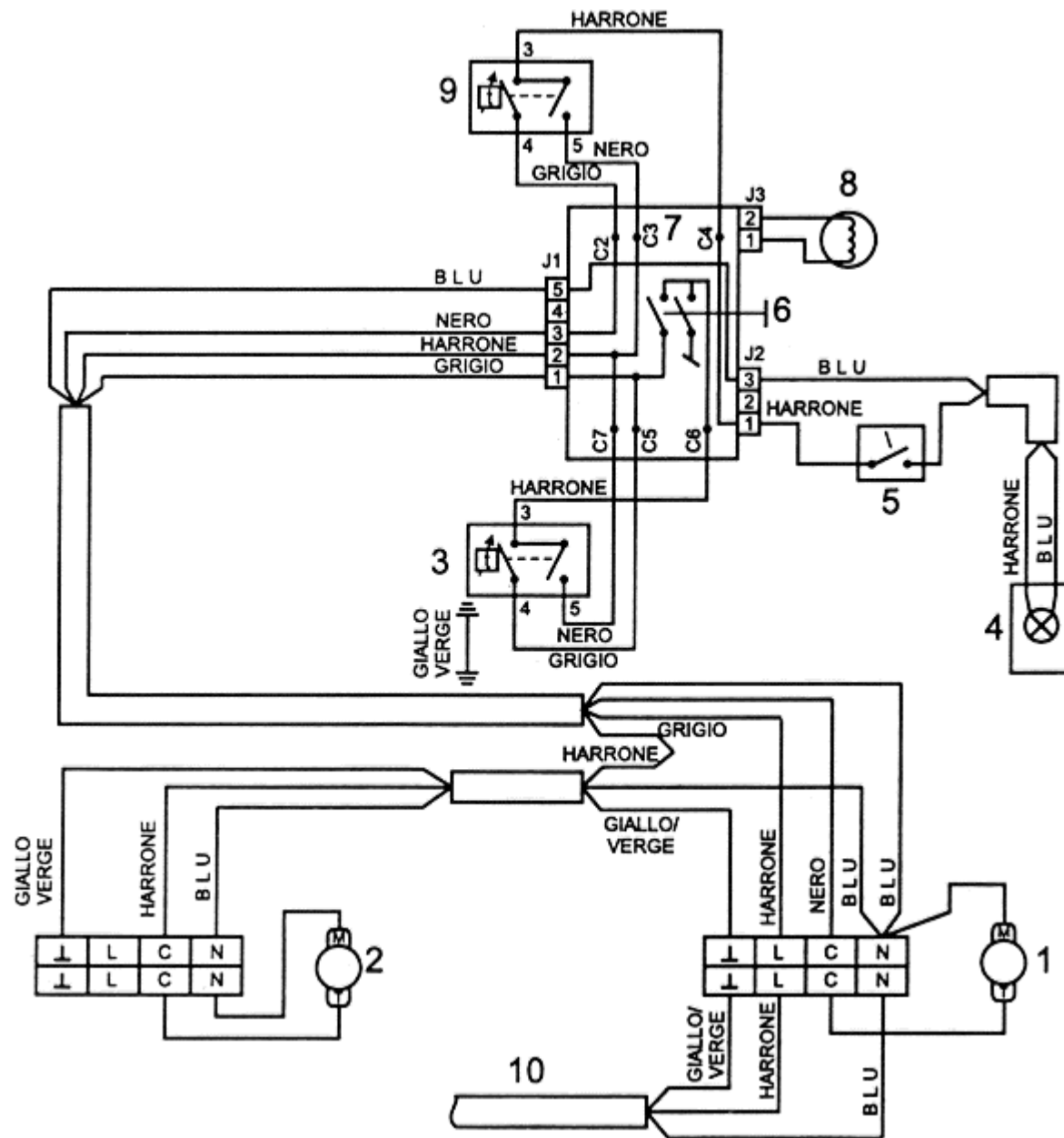


Рис. 3. *Схема электропроводки холодильников производства группы Candy:*

1 — компрессор холодильного отделения; **2** — компрессор морозильного отделения; **3** — термостат морозильного отделения; **4** — лампа подсветки холодильного отделения; **5** — выключатель лампы; **6** — выключатель морозильного отделения; **7** — электронная плата; **8** — датчик температуры; **9** — термостат холодильного отделения; **10** — шнур питания; **L** — фаза; **N** — нейтраль

На рис. 4 приведены следующие компоненты двухкомпрессорных холодильников класса combi (табл. 6):

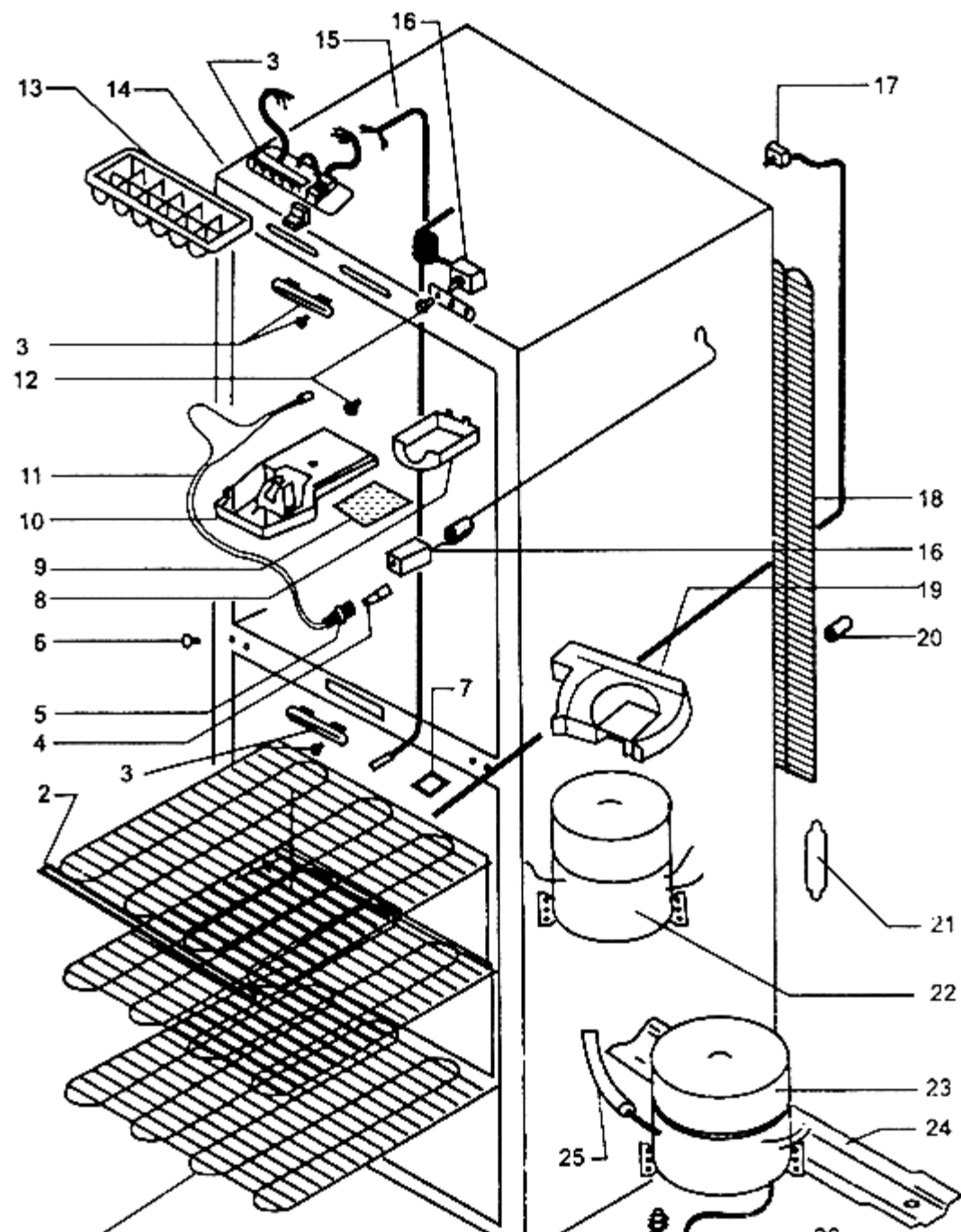


Рис. 4 Компоненты холодильников производства группы Candy

Таблица 6. Перечень компонентов двухкомпрессорных холодильников производства группы Candy

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Испаритель морозильного отделения	15	Датчик температуры
2	Накладная планка	16	Термостат холодильного отделения
3	Блок лампы и выключателя	17	Термостат морозильного отделения
4	Лампа	18	Конденсатор
5	Патрон лампы	19	Лоток для сбора воды
6	Заглушка	20	Упор
7	Пружина	21	Фильтр-осушитель
8	Светорассеиватель	22	Компрессор холодильного отделения
9	Защитная пластина	23	Компрессор морозильного отделения
10	Короб	24	Поперечина компрессора
11	Жгут электрических проводов	25	Теплоизолированная трубка
12	Ручка термостата	26	Шнур питания
13	Ячейка для льда	27	Амортизатор
14	Кнопка	28	Задняя ножка

Удачи в ремонте!

Холодильник Electrolux TR 742 G «Yankee»

Данная модель двухдверного холодильника отличается уменьшенным фронтальным размером (52,5 см) что позволяет размещать ее в небольших помещениях. При этом холодильник достаточно вместителен.

Масса изделия — 45 кг, шнур питания имеет длину 1,4 м.

Внешний вид холодильника приведен на рис. 1.

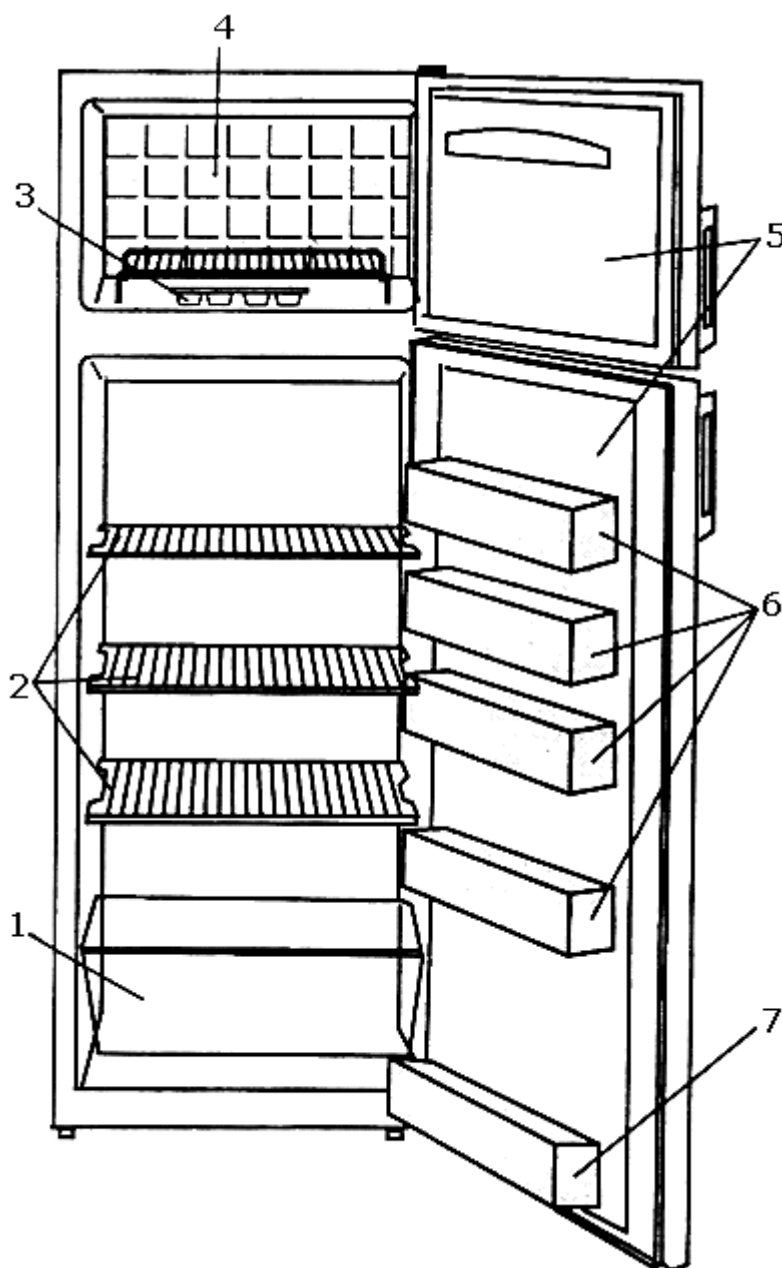


Рис. 1. Внешний вид холодильника *Electrolux TR 742 G «Yankee»*

1 — ящик для овощей и фруктов; **2** — полки холодильного отделения; **3** — лотки для льда; **4** — морозильное отделение; **5** — дверь

морозильного отделения; **6** — дверные полки; **7** — полка для хранения бутылок

Холодильник имеет систему автоматического оттаивания.

Хладагент — R134a, масса заправки — 155 г. Компрессор имеет мощность 1/6 л.с., потребляемую мощность 119 Вт, производительность — 115 ккал/ч. Пусковой ток 4 А, рабочий — 0,8 А. Пусковое сопротивление обмотки 19 Ом, рабочее — 14 Ом.

Термостат холодильника имеет минимальную установку: +5 °С на включение и -9 °С на выключение, и максимальную установку: +5 °С на включение и -27 °С на выключение.

На рис. 2. приведены элементы системы охлаждения (позиции по табл. 1).

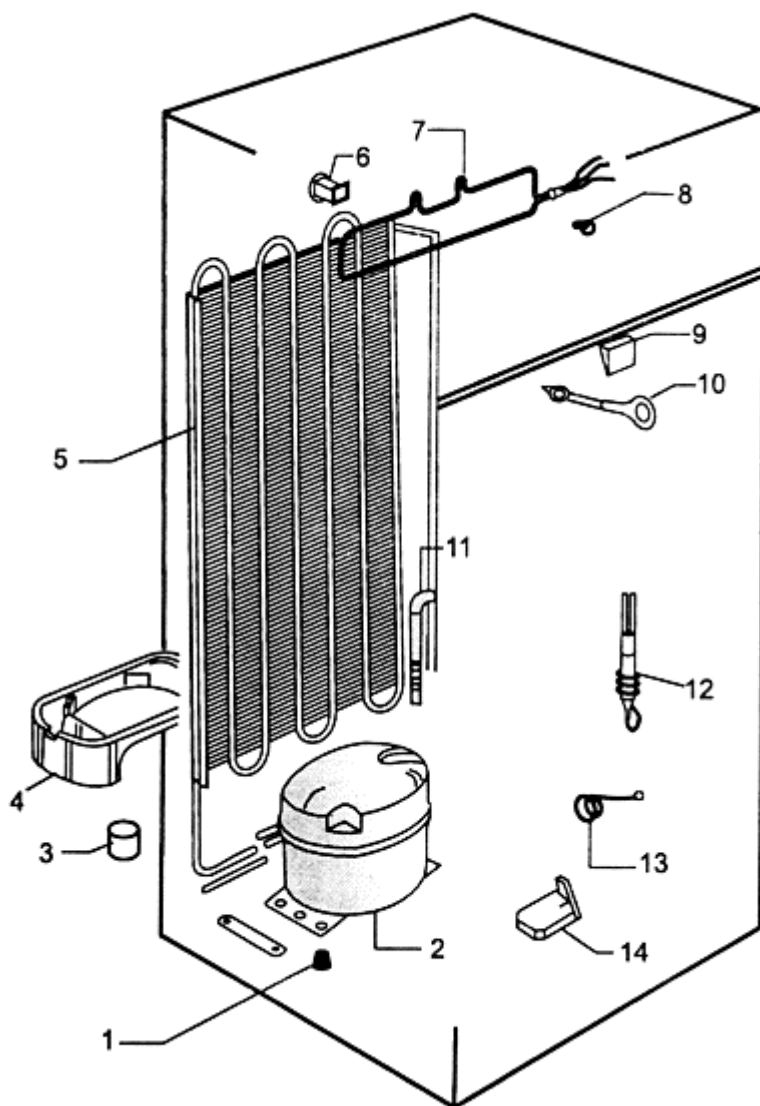


Рис. 2. Элементы системы охлаждения : холодильника Electrolux TR 742 G «Yankee»

Таблица 1. Перечень компонентов холодильника Electrolux TR 742 G (система охлаждения)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Амортизатор	8	Зажим
2	Компрессор	9	Пластина
3	Амортизатор	10	Штырь для прочистки стока воды
4	Лоток для сбора воды	11	Трубка слива воды
5	Конденсатор	12	Фильтр-осушитель
6	Упор	13	Термореле
7	Нагревательный элемент	14	Пускозащитное реле

Электрическая и монтажная схемы холодильника приведены на рис. 3, а и б соответственно.

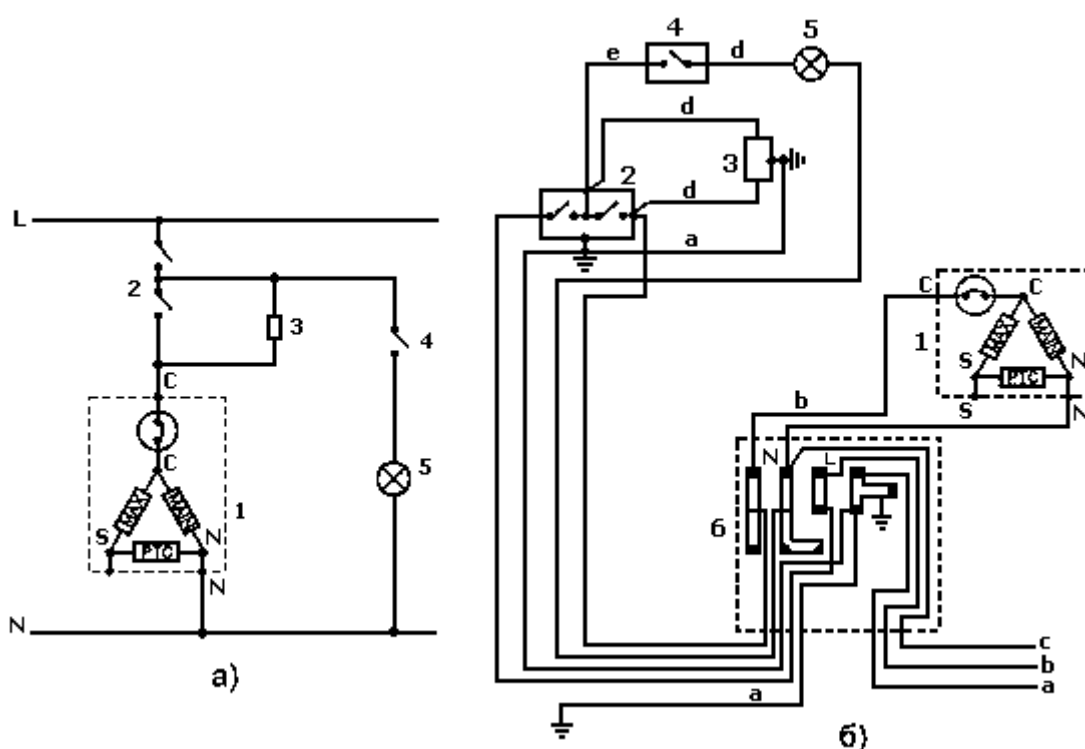


Рис. 3. Электрическая (а) и монтажная (б) схемы холодильника Electrolux TR 742 G «Yankee»:

1 — компрессор; **2** — термостат; **3** — нагреватель размораживания; **4** — выключатель; **5** — лампа; **6** — клеммная коробка; **N** — нейтраль; **L** — фаза.

Цвета проводов: **a** — желто-зеленый, **b** — коричневый, **c** — голубой, **d** — белый, **e** — черный

На рис. 4 приведены элементы электрической системы холодильника (позиции по табл. 2.).

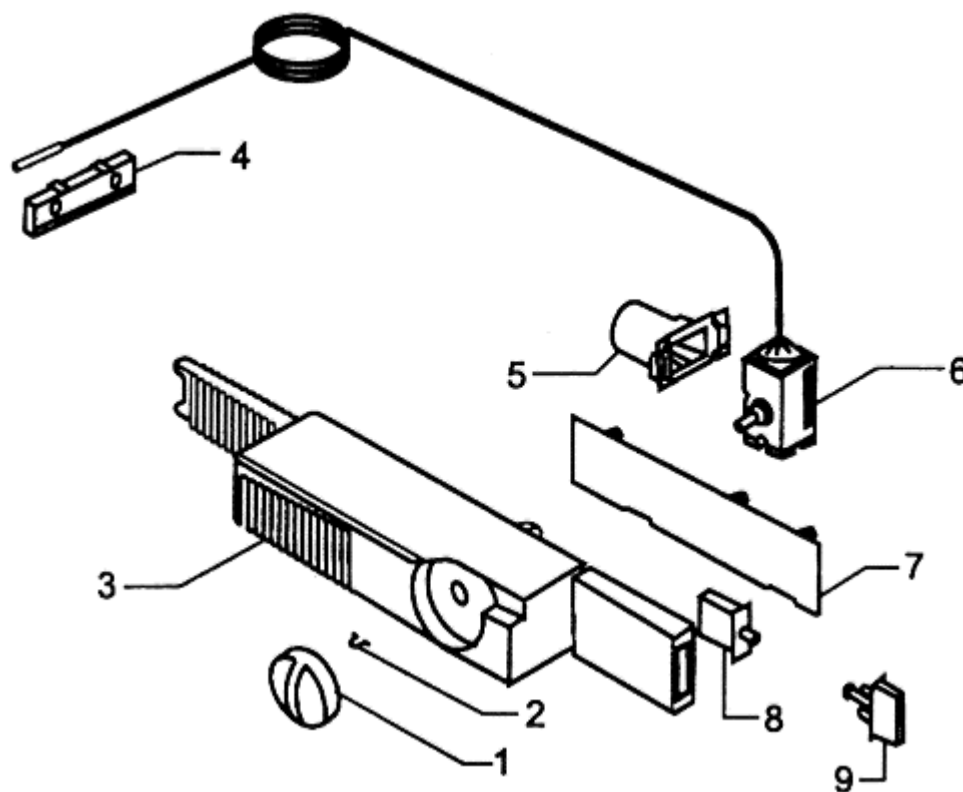


Рис. 4. Элементы электрической системы холодильника Electrolux TR 742 G «Yankee»

Таблица 2. Перечень компонентов холодильника Electrolux TR 742 G (электрическая система)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Рукоятка термостата	6	Термостат
2	Пружина	7	Накладка
3	Короб термостата	8	Выключатель
4	Пластина	9	Кнопка
5	Патрон		

Холодильник Electrolux ER 4003 B

Двухкомпрессорный холодильник класса combi имеет отдельные системы управления холодильным и морозильным отделениями. Индикация температуры в морозильном отделении производится на светодиодном дисплее. Если по какой-либо причине температура в морозильном отделении повышается до -12°C , на верхней панели загорается сигнальная лампа и раздается звуковой сигнал.

В холодильнике установлено так называемое полуутопленное испарительное устройство, представляющее собой разработку фирмы Electrolux. Благодаря этому устройству холод равномерно распределяется внутри холодильника, а влажность поддерживается на более высоком уровне, что значительно улучшает условия хранения продуктов.

Холодильник имеет функцию автоматического размораживания. Полки, выполненные из стальных прутков, выдерживают нагрузку до 30 кг. Имеется также специальный проволочный кронштейн для винных бутылок и запатентованные фирмой «пальцы» для удержания банок и бутылок нестандартных размеров в вертикальном положении. Дверцы холодильника проходят заводские испытания на 100 тыс. открываний, что соответствует 10 годам обычной эксплуатации. При испытаниях дверцы нагружаются массами 7 кг. Благодаря прочной конструкции навески дверцы не перекашиваются даже после многолетней эксплуатации. Вес изделия — 90 кг.

Для перемещения холодильника под его задней частью имеются ролики, а для выставления по горизонтали — передние регулируемые ножки.

Внешний вид холодильника показан на рис. 1.

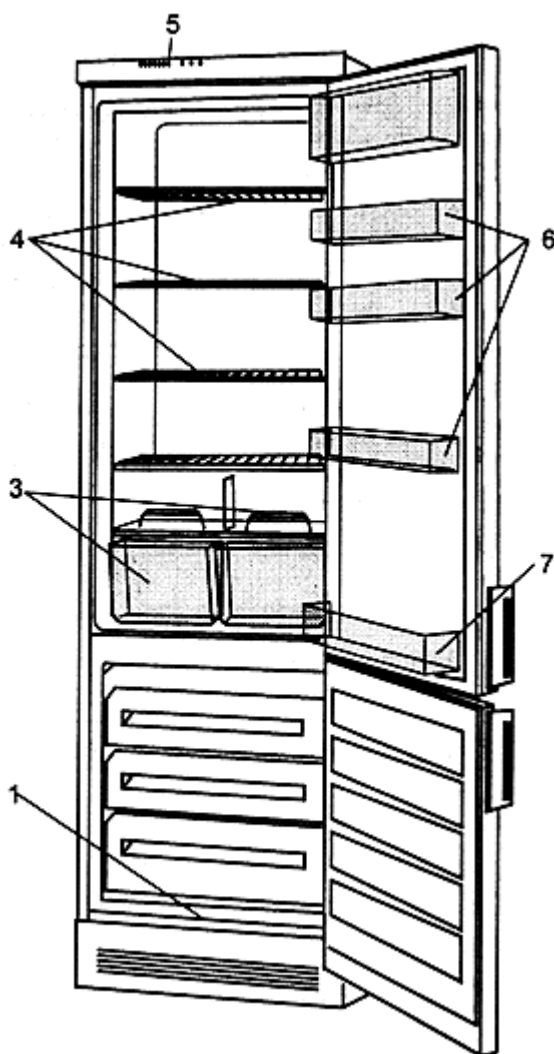


Рис. 1. Внешний вид холодильника **Electrolux ER 4003 B:**

1 — отверстие для слива талой воды; **2** — отсеки морозильного отделения; **3** — ящики для овощей и фруктов; **4** — полки холодильного отделения; **5** — панель управления; **6** — навесные дверные полки; **7** — полка для хранения бутылок

Хладагент—R134a, массы заправки — 70 г для контура холодильного отделения и 100 г для контура морозильного отделения. Компрессор ZEM GL50AA холодильного отделения имеет потребляемую мощность 108 Вт, производительность — 90 Вт. Компрессор ZEM GL60AA морозильного отделения имеет потребляемую мощность 126 Вт, производительность—108 Вт.

Термостат Ranco K57 P2058 холодильного отделения имеет минимальную установку: +8 °С на включение и -11 °С на выключение, и

максимальную установку: +3 °С на включение и -20 °С на выключение.
 Длина капиллярной трубки термостата 2900 мм.

Термостат Ranco K56 P1411 морозильного отделения имеет минимальную установку: -18 °С на включение и -26 °С на выключение, и максимальную установку: -22 °С на включение и -32 °С на выключение. Длина капиллярной трубки термостата 2900 мм.

На рис. 2. приведена электрическая схема холодильника.

Цвета проводов:

- **yellow/green** — желто-зеленый,
- **black** — черный,
- **brown** — коричневый,
- **blue** — голубой,
- **orange** — оранжевый,
- **gray** — серый.

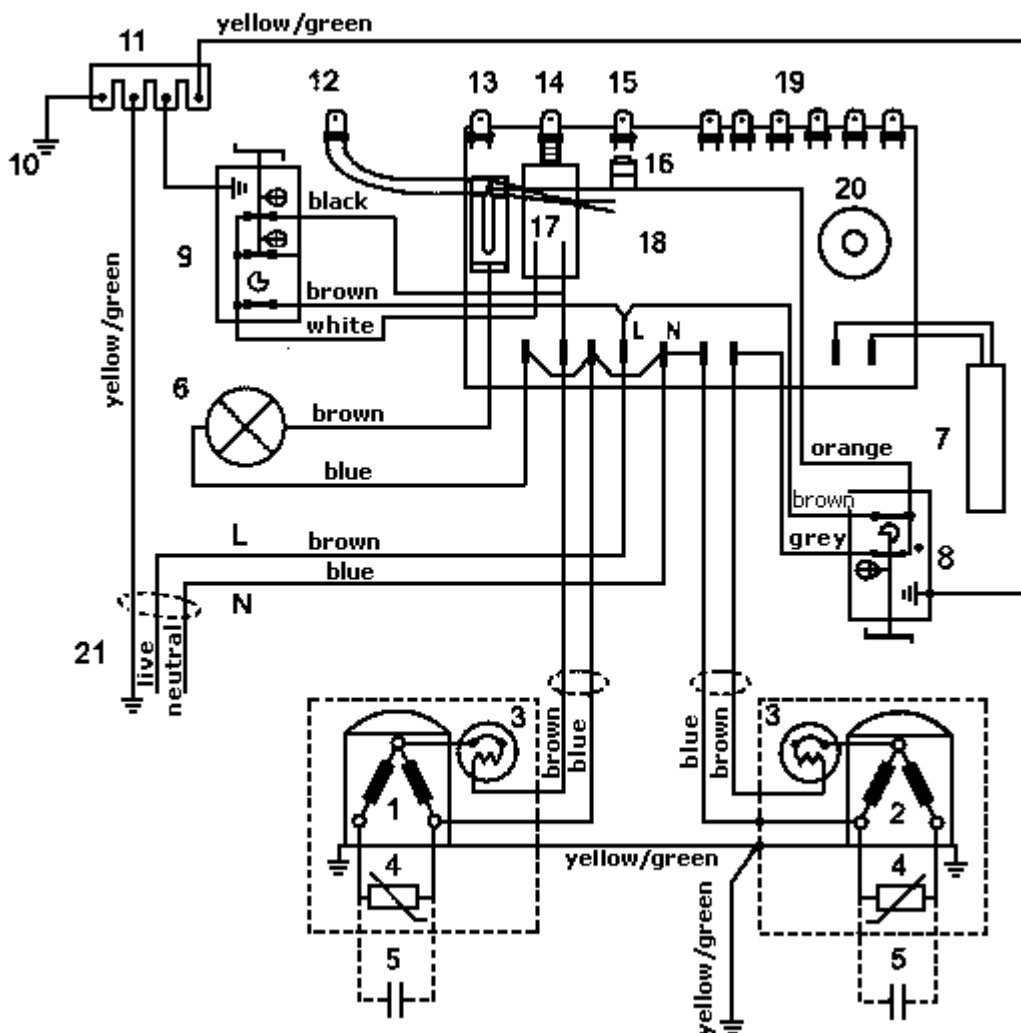


Рис. 2. Электрическая схема холодильника **Electrolux ER 4003 B:**

1 — компрессор морозильного отделения; **2** — компрессор холодильного отделения; **3** — защитное реле; **4** — пусковое реле; **5** — конденсатор; **6** — помпа подсветки (25 Вт); **7** — датчик температуры; **8** — термостат холодильного отделения; **9** — термостат морозильного отделения; **10** — заземление корпуса; **11** — колодка заземления; **12** — индикаторная лампа «работа холодильного отделения» (зеленая); **13** — индикаторная лампа «работа морозильного отделения» (зеленая); **14** — индикаторная помпа «быстрое замораживание» (желтая); **15** — индикаторная помпа «тревога» (красная); **16** — кнопка сброса сигнала «тревога»; **17** — выключатель режима «быстрое замораживание»; **18** — печатная плата; **19** — светодиодный индикатор температуры (зеленый); **20** — звуковой сигнал «тревога»; **21** — шнур питания; **N** — нейтраль; **L** — фаза

Холодильник Indesit RG 2330 W EU

Двухкамерный холодильник Indesit RG 2330 является одним из самых популярных изделий фирмы Merloni Elettrodomestici на рынке стран СНГ: только в 1997 г. было продано свыше 4700 единиц в модификациях W (белый) и TI (отделка корпуса «под дерево»).

Холодильник выполнен по классической схеме с морозильным отделением сверху, имеет один компрессор.

Внешний вид холодильника показан на рис. 1

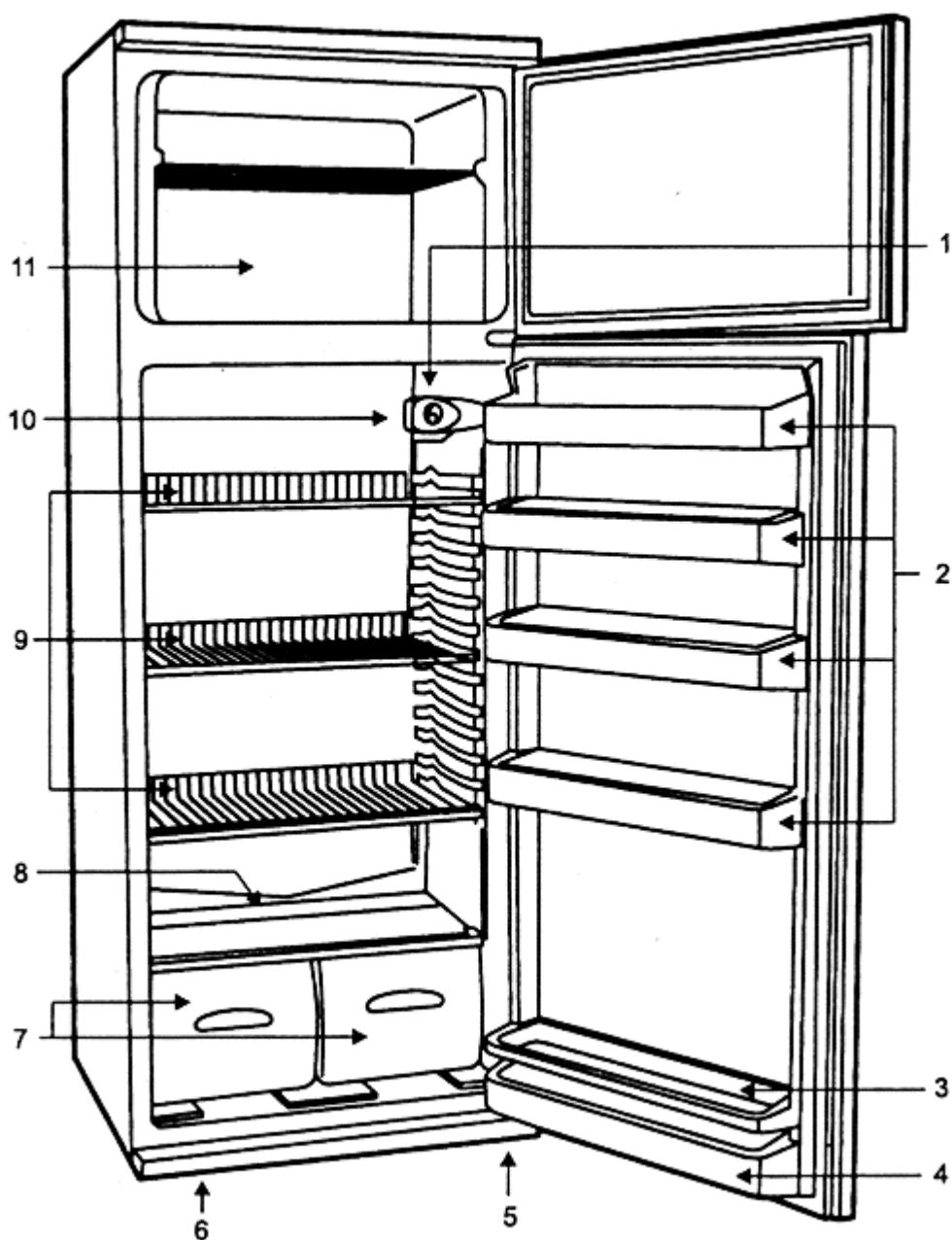


Рис. 1. Внешний вид холодильника Indesit RG 2330 W EU:

1 — рукоятка установки температуры; 2 — съемные дверные полки для продуктов; 3 — съемный держатель бутылок; 4 — полка для бутылок; 5, 6 — регулируемые ножки; 7 — ящики для овощей и фруктов; 8 — дренажное отверстие; 9 — полки; 10 — лампа подсветки; 11 — морозильное отделение

На рис. 2. приведены компоненты холодильника (табл. 1).

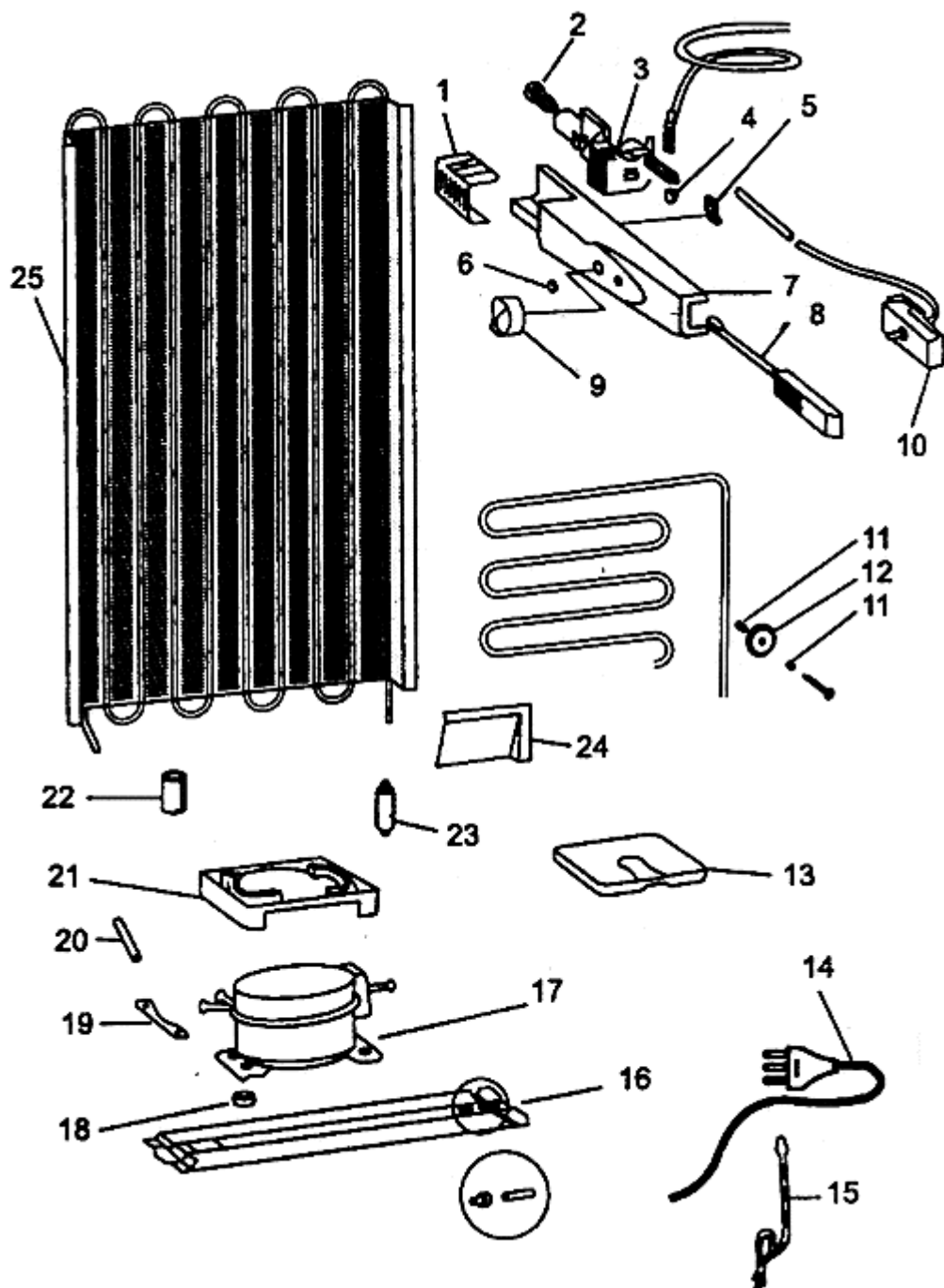


Рис. 2. Компоненты холодильника Indesit RG 2330 W EU

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Кожух лампы	14	Шнур питания
2	Лампа	15	Провод заземления
3	Патрон лампы	16	Поперечина компрессора
4	Пластиковая вставка	17	Компрессор
5	Зажим проводов	18	Амортизатор компрессора
6	Заглушка	19	Крепежная пластина
7	Короб термостата	20	Соединительная трубка
8	Нажимной выключатель	21	Лоток сбора конденсата
9	Рукоятка термостата	22	Амортизационная втулка
10	Термостат	23	Фильтр-осушитель
11	Уплотнение датчика	24	Крышка
12	Датчик термостата	25	Конденсатор
13	Лоток сбора конденсата		

Электрическая схема холодильника приведена на рис. 3.

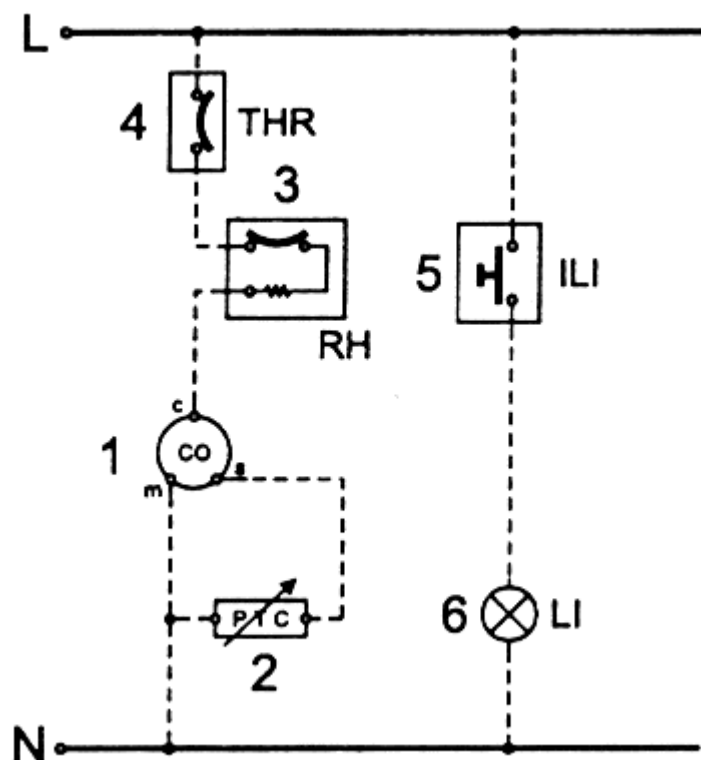


Рис. 3. Электрическая схема одно- и двухдверных холодильников:

1 — компрессор; 2 — пускозащитное реле; 3 — термореле; 4 — регулируемый термостат; 5 — выключатель лампы; 6—лампа; 7— антиконденсатное сопротивление: L — фаза; N — нейтралы

Горизонтальный холодильник Indesit GFP 4290 W EU

Горизонтальный морозильник данной модели—один из наиболее популярных в гамме изделий фирмы Merloni. Только в 1997 г. на рынок стран СНГ поступило более 1100 этих изделий.

Внешний вид морозильника приведен на рис. 1.

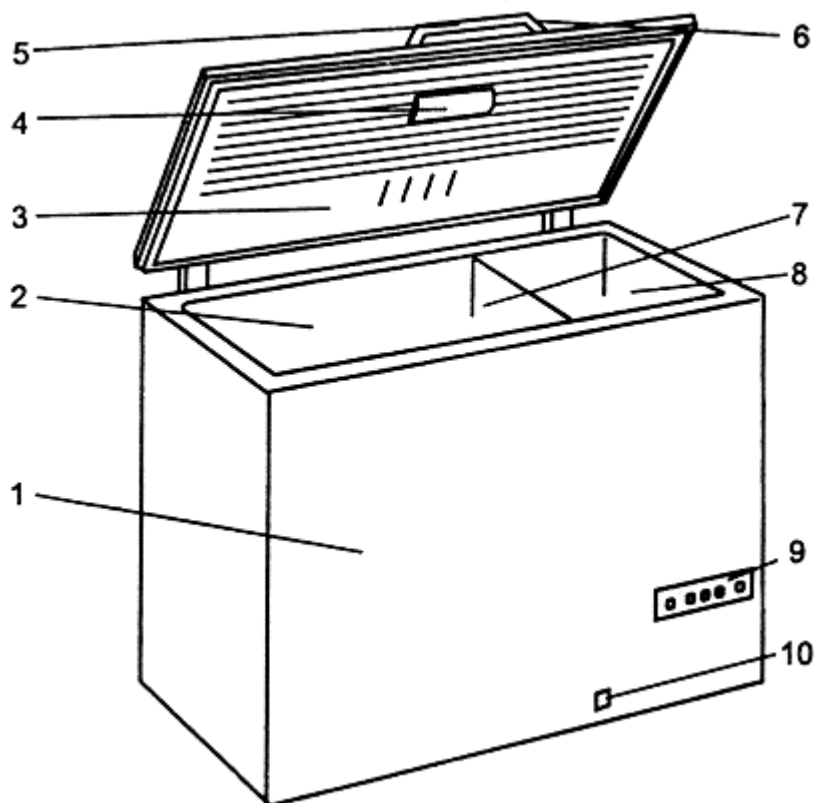


Рис. 1. Внешний вид горизонтального морозильника **Indesit GFP 4290 W EU:**

1 — корпус морозильника; 2 — корзина; 3 — крышка; 4 — светорассеиватель лампы; 5 — ручка; 6 — замок; 7 — большое отделение; 8 — малое отделение; 9 — панель управления; 10 — дренажное отверстие

Лампы на панели управления указывают на следующие режимы: зеленая — «сеть» морозильник подключен к сети питания), красная («тревога») — морозильник не вышел на рабочий температурный режим, желтая — режим быстрого замораживания. При установке выключателя в положение «**S**» происходит отключение термостата и компрессор работает постоянно для скорейшего замораживания продуктов. В

положении переключателя «**N**» включение и выключение компрессора регулируется термостатом.

После включения морозильника в сеть (зеленая лампа включена) переключатель режимов переводят в положение «**S**» (включается желтая лампа), термостат устанавливают в положение «2». Включается красная лампа. После выхода морозильника на рабочий температурный режим (красная лампа отключается) переключатель режимов переводят в положение «**N**» (отключается желтая лампа).

Для размораживания морозильника (один-два раза в год) отключают изделие от сети и оставляют крышку открытой до тех пор, пока не растает иней на внутренних стенках.

Морозильник имеет специальный дренажный канал для стока воды. Извлекают пробку стока воды, открывают лючок дренажного канала и подставляют под его отверстием емкость не менее 2 л.

На рис. 2. приведены следующие компоненты морозильника (табл. 1):

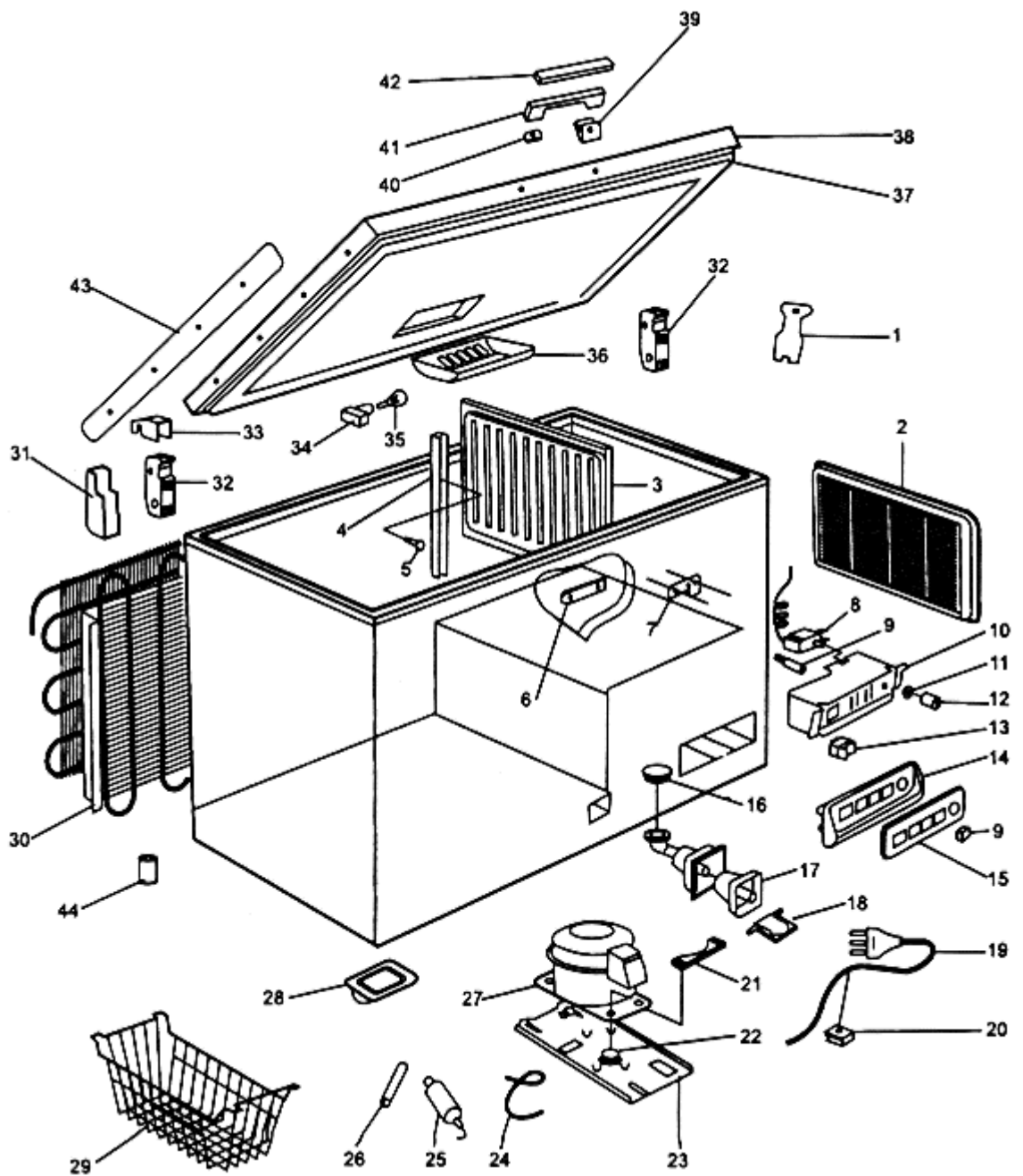


Рис. 2. Компоненты горизонтального морозильника **Indesit GFP 4290 W EU**

Таблица 1. Перечень компонентов морозильника **Indesit GFP 4290 W EU**

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Лопатка для льда	23	Поперечина компрессора
2	Боковая полка	24	Соединительная трубка
3	Разделительная панель	25	Фильтр-осушитель
4	Направляющая	26	Заправочная трубка
5	Зажим	27	Компрессор
6	Несущая панель	28	Ножка нерегулируемая
7	Скоба	29	Корзина
8	Термостат	30	Конденсатор
9	Лампы	31	Кожух навески
10	Монтажная коробка	32	Навеска
11	Гайка	33	Накладка
12	Кнопка	34	Патрон лампы
13	Переключатель	35	Лампа (15 Вт)
14	Панель белая	36	Светорассеиватель лампы
15	Панель серая	37	Уплотнение крышки
16	Пробка стока воды	38	Крышка морозильника
17	Дренажный канал	39	Замок
18	Лючок дренажного канала	40	Проставка ручки
19	Шнур питания	41	Ручка
20	Зажим шнура	42	Накладка ручки
21	Крепежная пластина	43	Накладка боковая
22	Амортизатор	44	Амортизатор

На рис. 3 приведена электрическая схема морозильника.

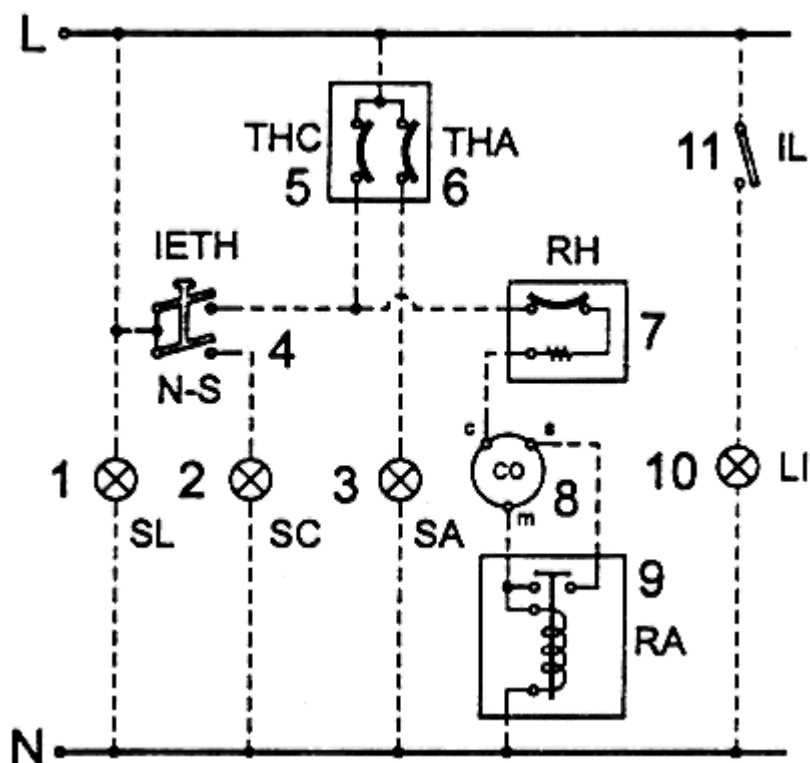


Рис. 3. Электрическая схема морозильника **Indesit GFP 4290 W EU:**

1 — лампа «сеть»; 2 — лампа «замораживание»; 3 — лампа «тревога»; 4 — переключатель термостата (переход в режим быстрого замораживания); 5 — термостат морозильника; 6 — термостат «тревога»; 7 — термореле; 8 — компрессор; 9 — электромагнитное реле; 10 — лампа подсветки; 11 — выключатель лампы

В морозильниках, выпущенных после октября 1996 г., вместо термостата **Climatic 177B2131L**, который имел параметры:

- включение: min -12 °C ... max -18 °C;
- отключение: min -20 °C ... max -27 °C ... тревога -15 °C

используется термостат **Ranco K54-L1965** с параметрами:

- включение: min -17 °C ... max -25 °C;
- отключение: min -22 °C ... max -31 °C ... тревога -19 °C.

При замыкании контактов 3-4 этого термостата подается питание на компрессор, при замыкании контактов 3-6 - на лампу «Тревога».

Холодильник *Hirundo HCE 37 В*

Двухкомпрессорный холодильник класса combi модели *Hirundo HCE 37 В* (до перехода на озонобезопасный хладагент — HSM 37) — одно из наиболее популярных изделий этой торговой марки. Выпускался в исполнении HCE 37 В (белый) и HCE 37 Т (отделка под дерево).

На рис. 1 приведен внешний вид холодильника.

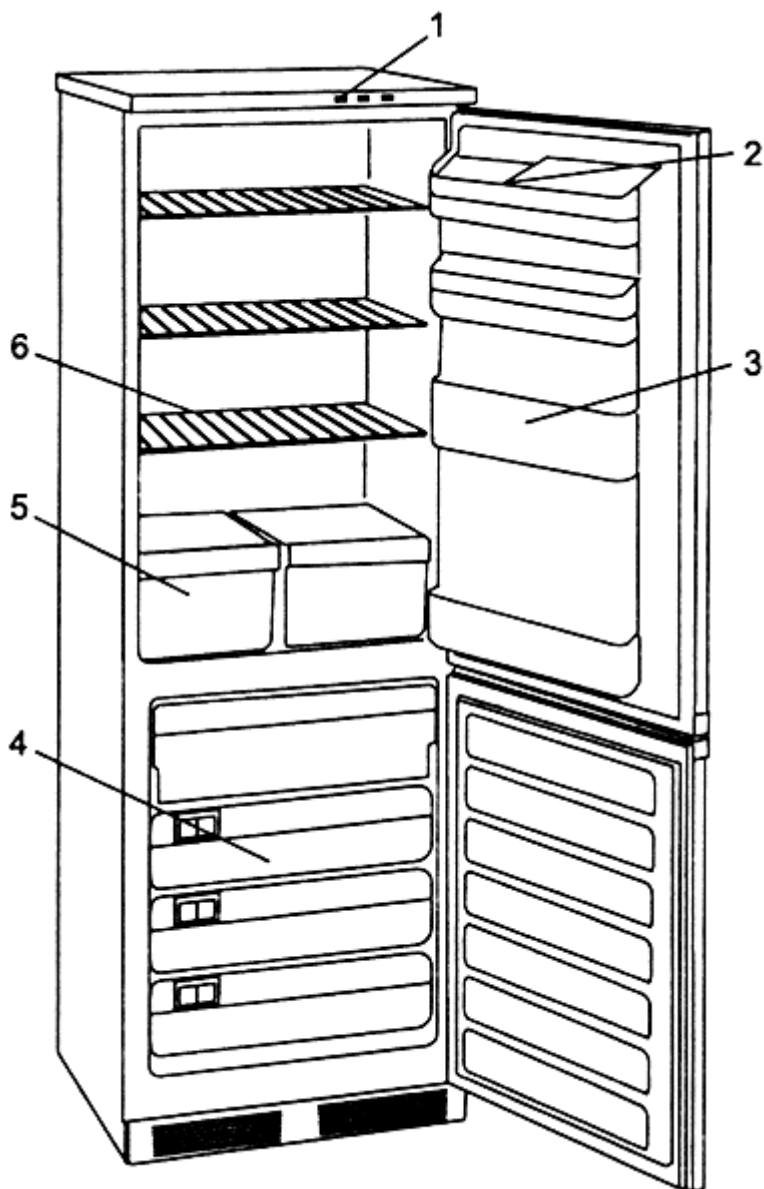


Рис. 1. Внешний вид холодильника ***Hirundo HCE 37:***

1 — панель управления; 2 — контейнеры для размещения продуктов в дверных полках; 3 — дверные полки; 4 — полки морозильного отделения; 5 — контейнеры для овощей и фруктов; 6 — полки холодильного отделения

Лампы на панели управления указывают на следующие режимы: зеленая — «сеть» (холодильник подключен к сети питания), красная («тревога») — морозильное отделение не вышло на рабочий температурный режим, желтая — включен режим быстрого замораживания. При установке переключателя режимов в положение «**S**» происходит отключение термостата морозильного отделения и компрессор морозильного отделения работает постоянно для скорейшего замораживания продуктов. В положении переключателя «**N**» включение и выключение компрессора регулируется термостатом.

На рис. 2. приведены следующие компоненты (табл. 1.):

Таблица 1. Перечень компонентов холодильника *Hirundo HCE 37 B*

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Втулка	11	Фильтр-осушитель
2	Испаритель в сборе	12	Фильтр-осушитель
3	Фиксатор датчика температуры	13	Конденсатор
4	Лоток сбора воды	14	Держатель конденсатора
5	Заправочная трубка	15	Уплотнительное кольцо
6	Пластина компрессора	16	Диск
7	Компрессор (Necchi Etr 5)	17	Шайба
8	Амортизатор	18	Втулка
9	Монтажная поперечина	19	Отводная трубка
10	Компрессор (Necchi Etr 5,5)		

На рис. 3 приведена электрическая схема холодильника.

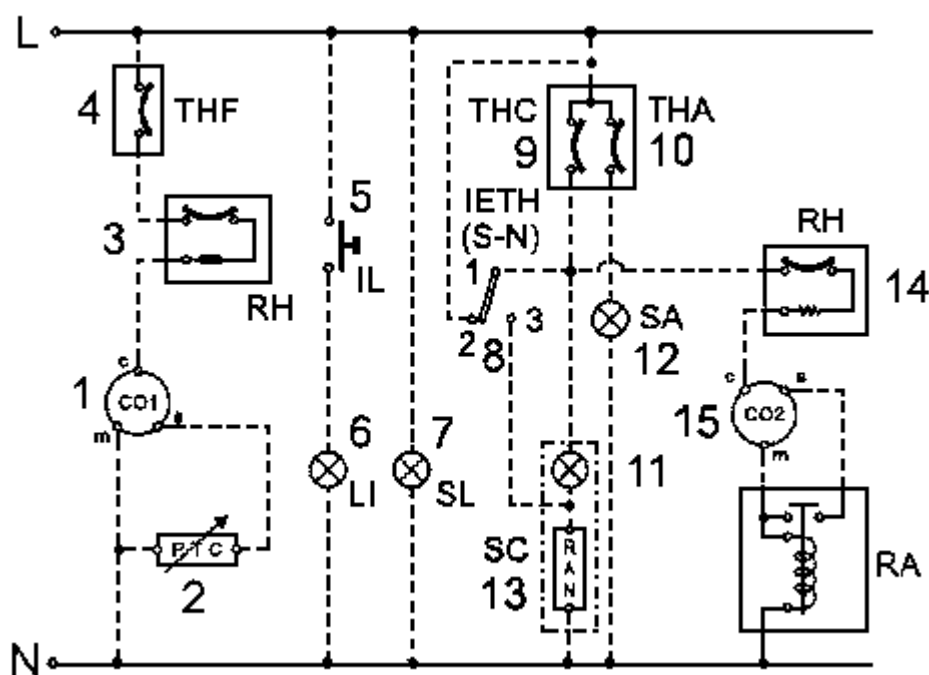


Рис. 3. Электрическая схема холодильника *Hirundo HCE 37*:

1 — компрессор холодильного отделения; 2 — пускозащитное реле; 3 — термореле; 4 — регулируемый термостат; 5 — выключатель лампы подсветки; 6 — лампа подсветки; 7 — лампа «сеть»; 8 — переключатель термостата морозильного отделения; 9 — термостат морозильного отделения; 10 — термостат «тревога»; 11 — лампа «замораживание»; 12 — лампа «тревога»; 13 — омическая нагрузка; 14 — термореле; 15 — компрессор морозильного отделения; 16 — электромагнитное реле; L — фаза; N — нейтраль

Холодильники *Rosenlew*

Торговая марка *Rosenlew* финского концерна ASKO знакома российскому потребителю с 60-х — 70-х гг., когда холодильники этой марки впервые появились на нашем рынке, став знаком престижа и благосостояния. Многие из изделий тех лет выпуска исправно служат до сих пор. *Rosenlew* одним из первых в мире отказался от использования озоноразрушающих хладагентов, первым в мире в 1993 г. достиг устойчивого сочетания разных температур и уровней влажности в одном аппарате, предложив холодильник с отделениями различных температур «Домашний подвал».

В табл. 1 приведены технические характеристики некоторых холодильников и морозильников *Rosenlew*. Конструкции многих из них имеют интересные технические элементы. Так, холодильник класса combi модели RJP 350 имеет цифровую панель управления. Автоматическая система управления определяет оптимальную температуру хранения продуктов в зависимости от их типа и количества. Полки в холодильном отделении выполнены из хромированного металла, минимальный промежуток их установки — 30 мм.

Таблица 1 Технические характеристики холодильников и морозильников *Rosenlew*

Холодильники и морозильники <i>Rosenlew</i>		Комби			Side-by-side	Вертикальные морозильники	
Модель	Единицы	RJPK 293	RJP 348	RJP 350	R-Linna	RKP 169	RKP 129
Высота	см	172,2	190	190	174,5	106	85
Глубина	см	56,5	60	60	60	60	60
Ширина	см	54,7	59,5	59,5	89,5	54,7	54,7
Общий внутренний объем	л	279	354	354	472	155	117
Объем холодильного отделения	л	161	198	198	297		
Объем морозильного отделения	л	118	156	156	115	115	117
Объем «подвала»	л	-	-	-	60	-	-
Возможность замораживания	кг/24часа	12	12	12	13	13	12
Глубина замораживания		****	****	****	****	****	****
Количество компрессоров		2	2	2	2	1	1
Расход электроэнергии	кВтч/сут	1,6	1,7	1,21	2,6	1,3	1,05

Автоматическое размораживание			●	●	●	●	
Быстрое замораживание		●	●	●	●	●	●
Навесные дверные полки		1	1	2	4		
Полки для хранения бутылок		2	2	2	2		
Решетки регулируемые		3	3	3	3		
Ящик для хранения овощей		1	2	2	3		
Количество отсеков в морозильном отделении		3	4	4	3	4	3
Перевешиваемые двери		●	●	●		●	●

Холодильник R-Linna по компоновке может одновременно быть отнесен к классам side-by-side и combi. Он представляет собой комбинированный шкаф, имеющий три отделения с разными температурами. В верхней его части расположено холодильное отделение. Закаленные стеклянные полки толщиной 6 мм выдерживают нагрузку до 40 кг. В этом отделении имеется термометр, автомат для напитков и люминесцентная лампа. «Подвал» с температурой 0 °С и морозильное отделение находятся под холодильным. В морозильном отделении имеется генератор льда.

Холодильник Rosenlew RJK 293

На рис. 1 приведен внешний вид этого двухкомпрессорного холодильника класса combi. Холодильник имеет бесшовную углубленную внутреннюю оболочку, что несколько увеличило объем внутренней камеры. В верхней части морозильного отделения имеется полка для быстрого контактного замораживания продуктов.

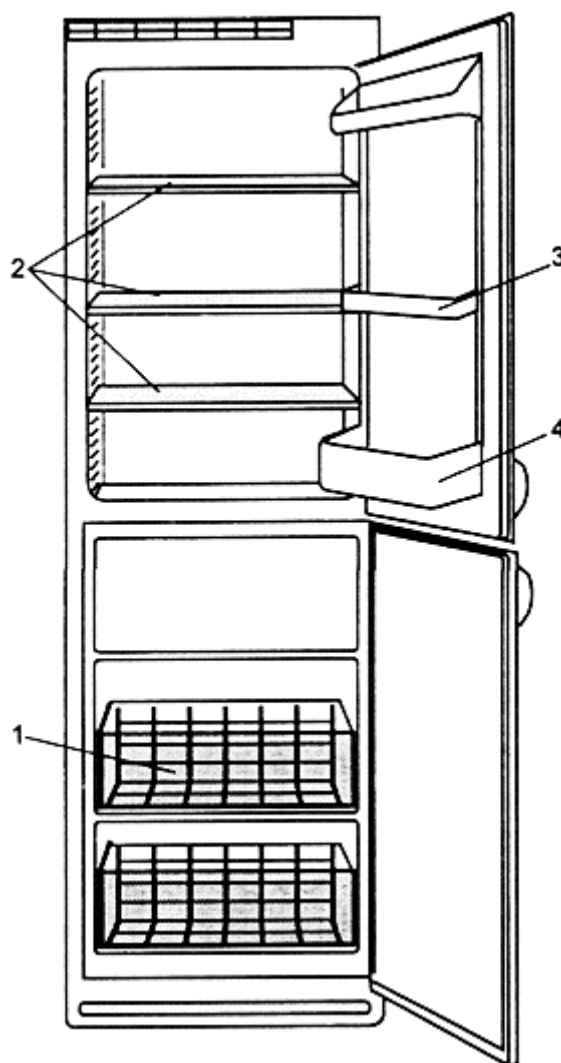


Рис. 1. Внешний вид холодильника *Rosenlew RJK 293*:

1 — морозильное отделение; **2** — полки холодильного отделения; **3** — навесная дверная полка; **4** — полка для хранения бутылок

На рис. 2 приведены элементы электрической системы холодильника (позиции по табл. 2).

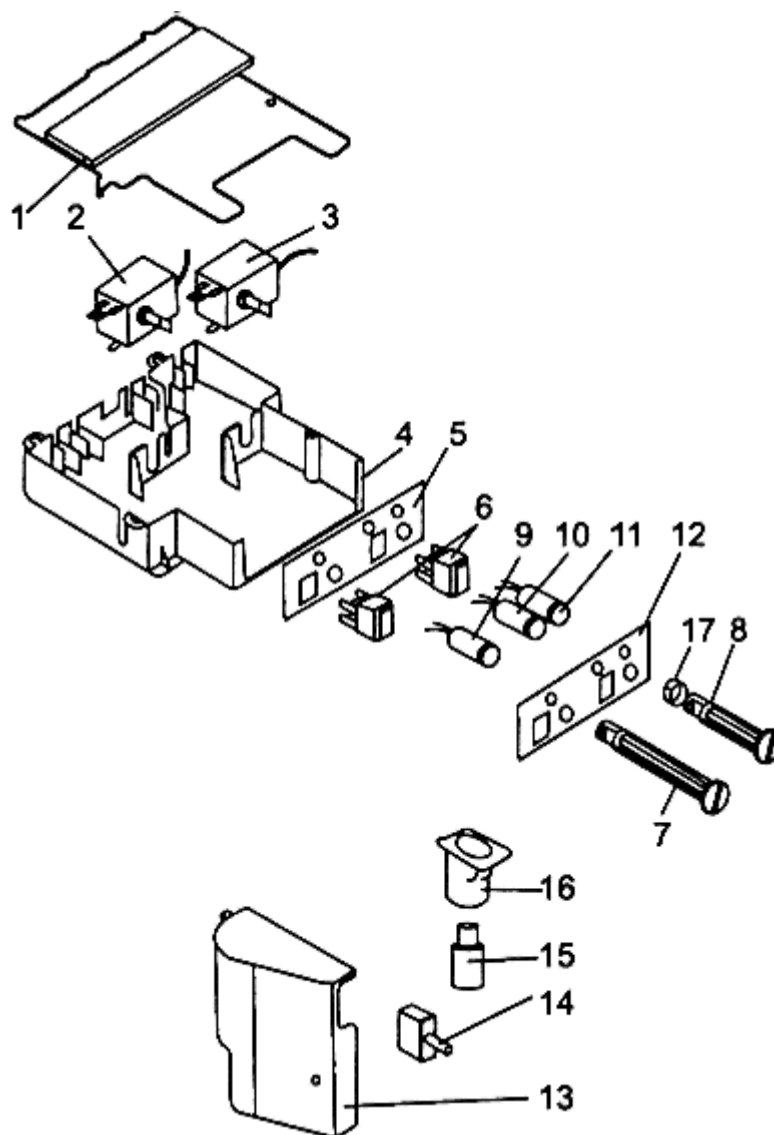


Рис. 2. Элементы электрической системы холодильника *Rosenlew RJK* 293

Таблица 2. Перечень компонентов холодильника Rosenlew RJK 293 (электрическая схема)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Крышка	10	Красная индикаторная лампа
2	Термостат холодильного отделения	11	Желтая индикаторная лампа
3	Термостат морозильного отделения	12	Светорассеиватель
4	Коробка	13	Патрон
5	Передняя накладка	14	Лампа подсветки, 15 Вт
6	Выключатель	15	Выключатель
7	Рукоятка термостата	16	Защитная панель
8	Рукоятка термостата	17	Пружина
9	Зеленая индикаторная лампа		

На рис. 3 приведена электрическая схема холодильника.

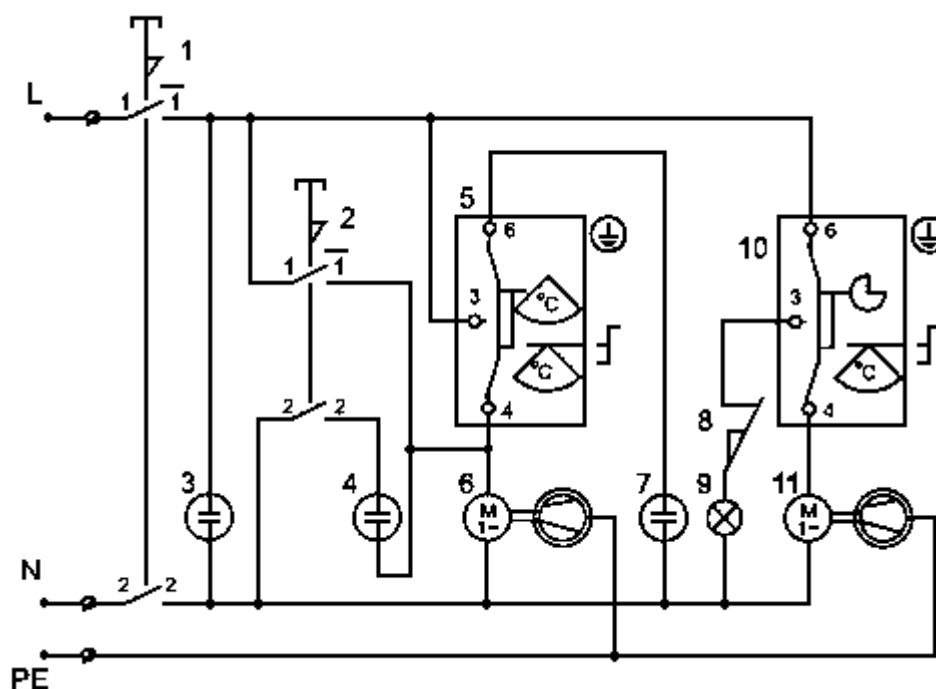


Рис. 3. Электрическая схема холодильника Rosenlew RJK 293:

1 — выключатель питания; **2** — выключатель морозильного отделения; **3** — индикаторная лампа «сеть»; **4** — индикаторная лампа «замораживание»; **5** — термостат морозильного отделения; **6** — компрессор морозильного отделения; **7** — индикаторная лампа «тревога»; **8** — выключатель лампы подсветки; **9** — лампа подсветки;

10 — термостат холодильного отделения; **11** — компрессор холодильного отделения; **L** — фаза; **N** — нейтраль

Холодильник Rosenlew R 230

Однодверный холодильник Rosenlew R 230 выпускался в 70-е — 80-е гг. и импортировался в нашу страну. Холодильник имеет высоту 129 см, ширину 54,8 см и глубину 58,5 см, объем холодильной камеры 230 л, морозильной камеры 15 л и ящика для овощей — 13,5л.

Замена холодильного агрегата

Отворачивают два винта и отсоединяют провода от реле, расположенном на мотор-компрессоре. Отворачивают четыре винта на задней планке, крепящей верхнюю крышку шкафа холодильника, снимают верхнюю крышку. Отворачивают 18 винтов и снимают планку, обрамляющую с трех сторон верхнюю часть шкафа холодильника, стальную крышку шкафа и теплоизолирующую минеральную вату. Отворачивают два винта, снимают верхний шарнир двери и дверь холодильника. Снимают ручку терморегулятора, отворачивают семь винтов, отсоединяют провода от патрона электролампы и терморегулятора.

Для удобства установки на место терморегулятора и патрона электролампы после замены холодильного агрегата удлиняют на 500-600 мм идущие к ним провода. Отсоединяют трубку терморегулятора от испарителя. Отворачивают четыре болта и снимают мотор-компрессор. В пяти местах освобождают крепление конденсатора к шкафу и в двух местах — крепление трубопровода, поднимают на 400 мм мотор-компрессор и подводят под него подставку.

В верхней части шкафа снимают защитную деталь из выреза в изолирующей плите и отворачивают два винта на замыкателе двери. Потянув на себя, снимают крепежную деталь замыкателя двери. Снимают опорную планку и демонтируют испаритель. Снимают теплоизолирующие плиты сверху и с боков шкафа холодильника. Приподнимают на 400 мм внутренний шкаф и вытягивают испаритель. Снимают холодильный агрегат.

Установку нового агрегата проводят в следующей последовательности. Устанавливают мотор-компрессор на подставку. Устанавливают на место испаритель. Опускают и устанавливают на место внутренний шкаф. При этом следят, чтобы не сдвинулись теплоизоляционные подушки. Устанавливают теплоизоляционные плиты по бокам и на верх холодильного шкафа. Закрепляют испаритель, проверяют правильность его установки. Устанавливают на место замыкатель двери, крепежную деталь замыкателя и опорную планку. Проверяют работу замыкателя двери.

Устанавливают на место мотор-компрессор и закрепляют его четырьмя болтами. Прикрепляют к шкафу трубопровод и конденсатор. При этом необходимо убедиться, что крепежные втулки совпадают с местами крепителей. Вытягивают провода патрона электролампы и терморегулятора, устанавливают и подключают терморегулятор и патрон электролампы.

Закрепляют трубку терморегулятора на испарителе. Крепление трубки планкой должно быть таким, чтобы между испарителем и трубкой терморегулятора находилась изолирующая прокладка.

Устанавливают на место дверь холодильника и закрепляют ее верхний шарнир. Проверяют навеску двери.

Кладут стальную крышку шкафа на место, устанавливают планку, обрамляющую с трех сторон верхнюю часть шкафа холодильника, и закрепляют ее винтами.

Устанавливают верхнюю крышку и закрепляют четырьмя винтами заднюю планку. Подключают провода к реле и закрепляют реле на мотор-компрессоре.

Холодильник Whirlpool ARG 484/01

Модели Whirlpool ARG 497, ARG 493/G/WP, ARG 484/01 и другие относятся к классу холодильников Side-by-side, которые отличаются, во-первых, «вертикальным» разделением холодильного и морозильного отделений (как правило, морозильное отделение находится слева), и во-вторых, наличием устройства для подачи охлажденных напитков и кубиков льда (генератор льда). Производительность генератора — 2,3 кг льда в сутки.

На рис. 1. показан внешний вид холодильника Side-by-side (модель ARG 484/01).

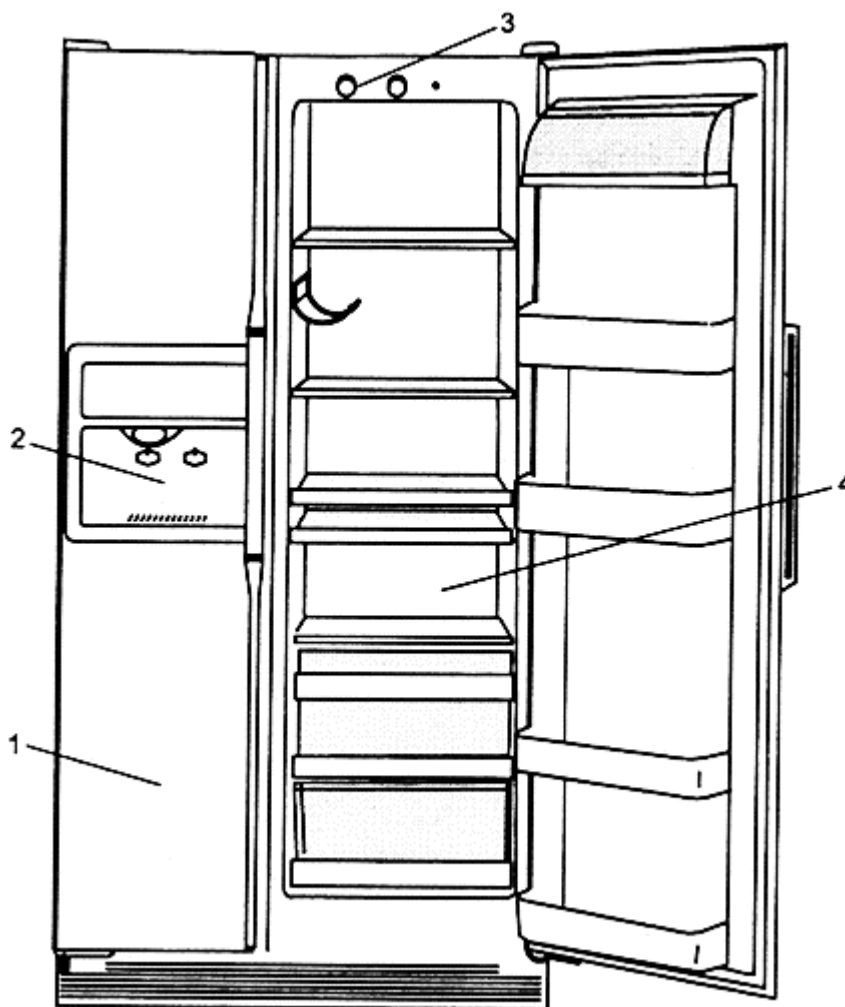


Рис. 1 Внешний вид холодильника Side-by-side (модель **Whirlpool ARG 484/01**) :

1 — морозильное отделение; **2** — устройство подачи охлажденных напитков и льда; **3** — панель управления; **4** — холодильное отделение

На рис. 2. приведена электрическая схема, а на рис. 3 — схема коммутации холодильника Side-by-side.

Цвета проводов на схемах приведены в табл. 1.

Таблица 1. Цвета проводов на электрической схеме холодильника Whirlpool

Обозначение на схеме	Цвет	Обозначение на схеме	Цвет
G	Зеленый	OR/BK	Оранжевый/черный пунктир
BL	Голубой	Y/R	Желтый/красный пунктир
BK	Черный	BL/BK	Голубой/черный пунктир
R	Красный	W/BL	Белый/голубой пунктир
W	Белый	BK/Y	Черный/желтый пунктир
Y	Желтый	W/R	Белый/красный пунктир
OR	Оранжевый	PK/r	Розовый/красный пунктир
BR	Коричневый	R/W	Красный/белый пунктир
GY	Серый	R/BK	Красный/черный пунктир
PK	Розовый	BL/R	Голубой/красный пунктир
PUR	Фиолетовый	T/R	Желтовато-коричневый/красный пунктир
TAN	Желтовато-коричневый	T/BK	Желтовато-коричневый/черный пунктир

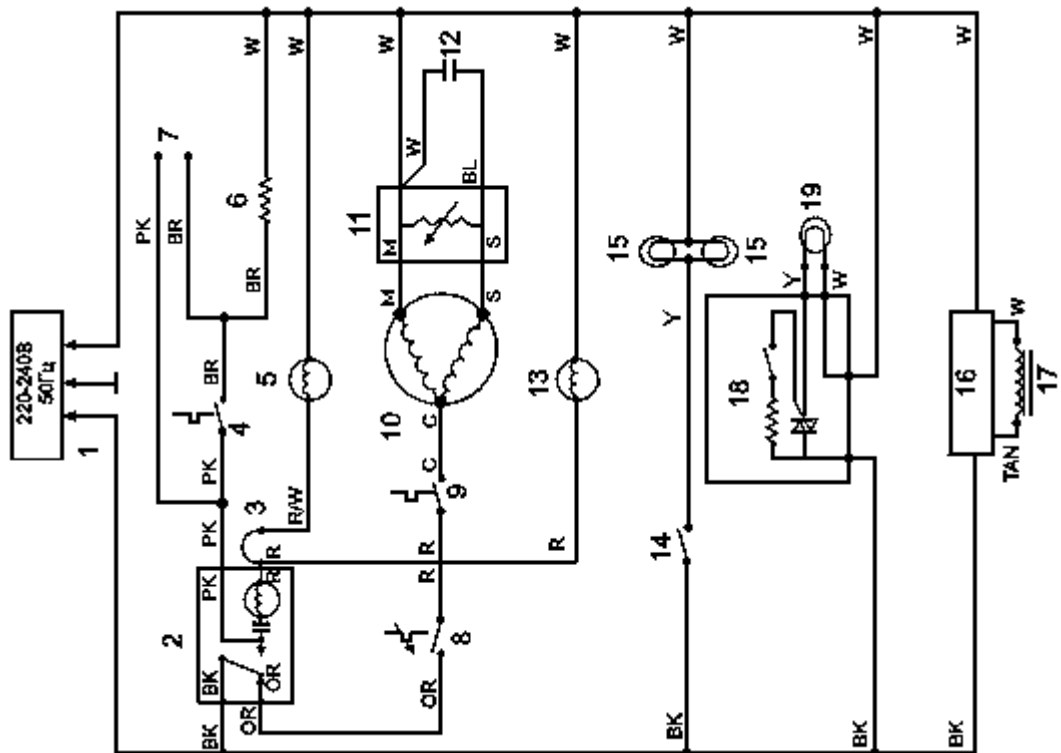


Рис. 2. Электрическая схема холодильника Side-by-side;

1 — разъем шнура питания; **2** — таймер системы No Frost, **3** — перемычка (джампер); **4** — биметаллический размыкатель цепи; **5** — мотор вентилятора системы No Frost; **6** — нагревательный элемент системы No Frost; **7** — разъем для тестирования цепи; **8** — термостат; **9** — защитное терморепе; **10** — компрессор; **11** — пускозащитное реле; **12** — конденсатор; **13** — мотор вентилятора охлаждения компрессора; **14** — выключатель ламп подсветки холодильного отделения; **15** — лампы подсветки холодильного отделения; **16** — генератор льда; **17** — электроклапан; **18** — электронный модуль подсветки морозильного отделения (для некоторых моделей); **19** — лампа подсветки морозильного отделения (для некоторых моделей)

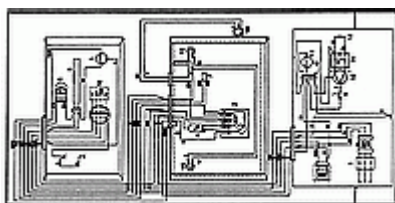


Рис. 3. Схема коммутации холодильника Side-by-side:

1 — разъем шнура питания; **2** — таймер системы No Frost; **3** — переключатель (джампер); **4** — биметаллический размыкатель цепи; **5** — мотор вентилятора системы No Frost; **6** — нагревательный элемент системы No Frost; **7** — разъем для тестирования цепи; **8** — термостат; **9** — защитное термореле; **10** — компрессор; **11** — пускозащитное реле; **12** — конденсатор; **13** — мотор вентилятора охлаждения компрессора; **14** — выключатель палочек подсветки холодильного отделения; **15** — лампы подсветки холодильного отделения; **16** — генератор льда

Холодильник Zanussi ZFK 26/11RD

Двухкомпрессорный холодильник класса combi серии Elegance имеет в нижней части холодильного отделения выдвижные ящики для хранения овощей и фруктов с системой «Crisp'n fresh». Это фильтр влажности, который вмонтирован в расположенную над ящиками стеклянную полку. Он предотвращает излишнее испарение влаги, овощи и фрукты не усыхают и хранятся дольше.

Холодильник имеет сигнальную лампу «тревога», которая включается при повышении температуры внутри морозильника. Лампа включается на некоторое время также при первом включении холодильника.

Для перемещения холодильника под его задней частью имеются ролики.

Внешний вид холодильника показан на рис. 1.

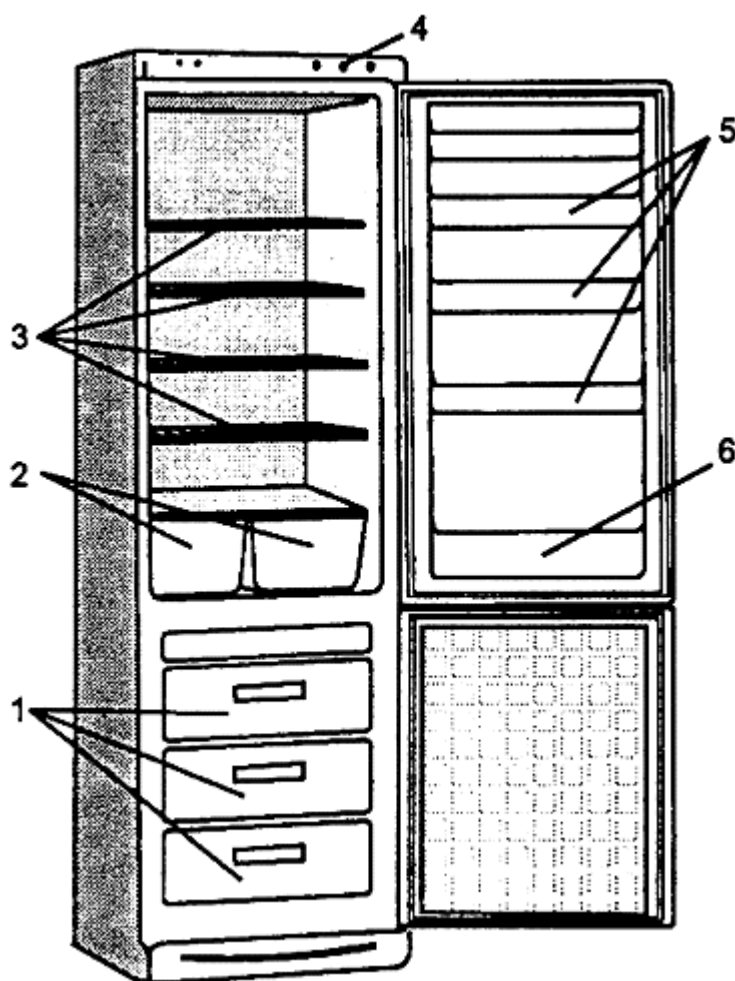


Рис. 1. Внешний вид холодильника Zanussi ZFK 26/11RD:

1 — отсеки морозильного отделения; **2** — ящики для овощей и фруктов; **3** — попки холодильного отделения; **4** — панель управления; **5** — дверные полки; **6** — полка для хранения бутылок.

Хладагент — R134a, массы заправки — 60 г для контура холодильного отделения и 110 г для контура морозильного отделения. Компрессоры ZEM GL45AA холодильного и морозильного отделений имеют мощность 1/8 л.с. потребляемую мощность 78 Вт, производительность — 92 ккал/ч.

Термостат холодильного отделения имеет минимальную установку: +5 °С на включение и -15 °С на выключение, и максимальную установку: +5 °С на включение и -26 °С на выключение.

Термостат морозильного отделения имеет минимальную установку: -10 °С на включение и -13 °С на выключение, и максимальную установку: -28 °С на включение и -34 °С на выключение.

На рис. 2. приведены элементы системы охлаждения (позиции по табл. 1).

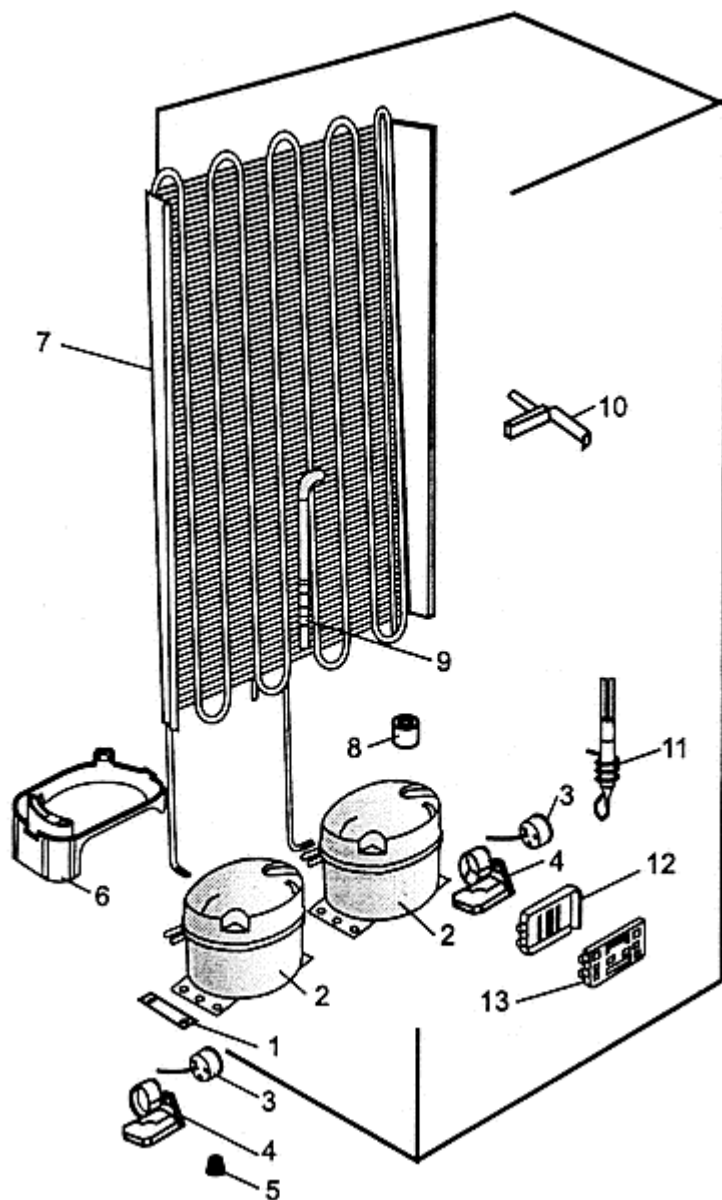


Рис. 2. Элементы системы охлаждения холодильника Zanussi ZFK 26/11RD

Таблица 1. Перечень компонентов холодильника Zanussi ZFK 26/11RD (система охлаждения)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Поперечина	8	Амортизатор
2	Компрессор	9	Трубка слива воды
3	Термореле	10	Упор ограничителя
4	Пускозащитное реле	11	Фильтр-осушитель
5	Амортизатор	12	Крышка клеммной коробки
6	Лоток для сбора воды	13	Клеммная коробка
7	Конденсатор		

Электрическая схема холодильника приведена на рис. 3.

Цвета проводов:

- **a** — желто-зеленый,
- **b** — коричневый,
- **c** — голубой,
- **d** — белый,
- **e** — черный,
- **f** — серый,
- **g** — красный,
- **h** — оранжевый.

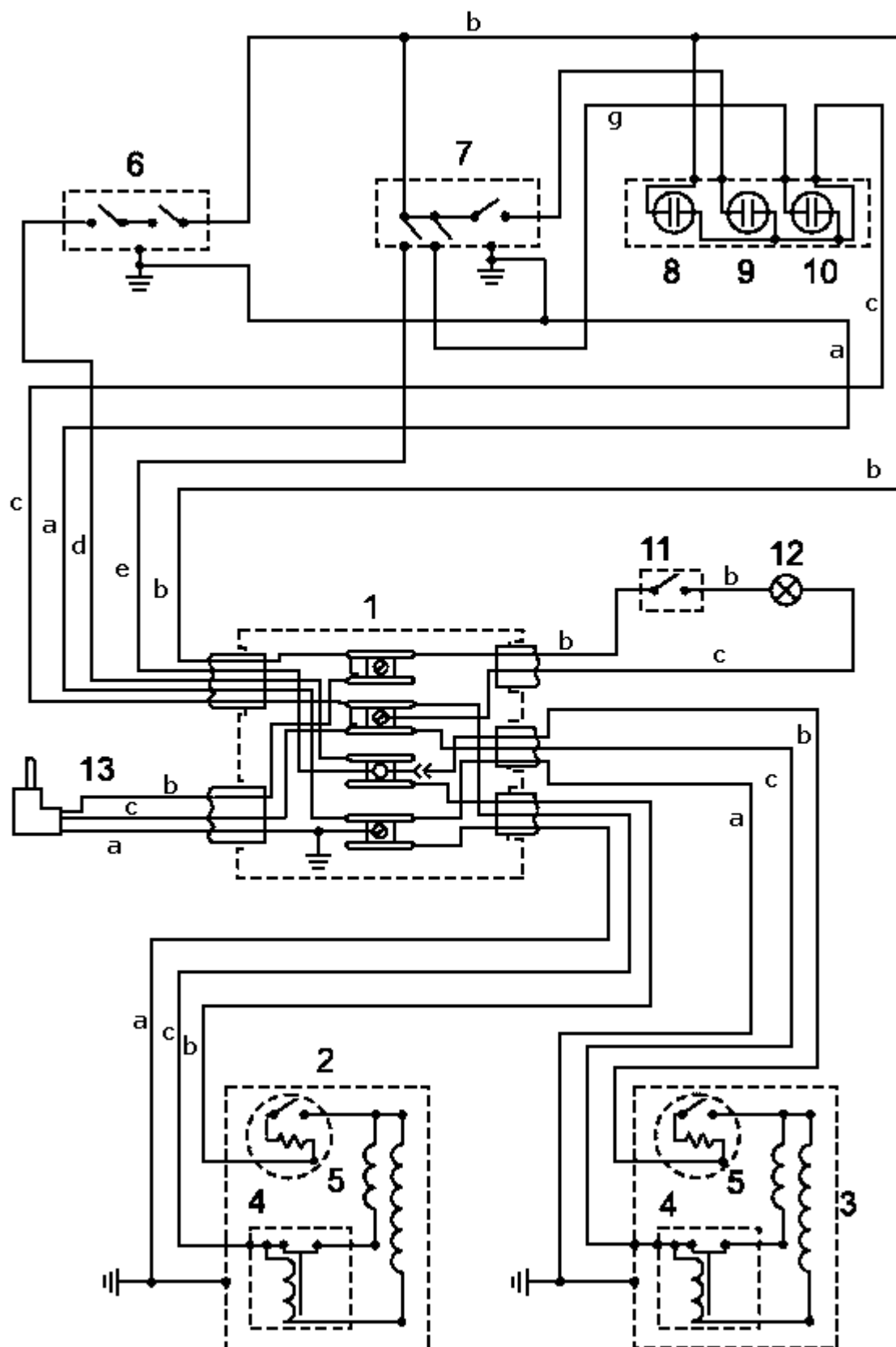


Рис. 3. Электрическая схема холодильника Zanussi ZFK 26/11RD:

1 — клеммная коробка; **2** — компрессор холодильного отделения; **3** — компрессор морозильного отделения; **4** — электромагнитное реле; **5** — термореле; **6** — термостат холодильного отделения; **7** — термостат морозильного отделения; **8** — индикаторная лампа «сеть»; **9** — индикаторная лампа «быстрое замораживание»; **10** — индикаторная лампа «тревога»; **11** — выключатель; **12** — лампа подсветки; **13** — шнур питания