

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ПОЛУГЕРМЕТИЧНЫХ ПОРШНЕВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ

КОМПРЕССОРОВ

H2 - 6,5 до 28м<sup>3</sup>/ч

®



VEB Maschinen- und Apparatebau  
Schkeuditz

1.	Типовой ряд полугерметичных поршневых компрессоров мощностью 6,5 до 28 м <sup>3</sup> /час	I
1.1.	Общие технические показатели	I
1.2.	Объяснение обозначения типа	I
1.3.	Специфические типам технические данные	2
1.4.	Документация по монтажу	3
1.5.	Границы применения	5
1.6.	Требования к холодильной установке	5
2.	Описание конструкции	6
2.1.	Картер	6
2.2.	Кривошипно-шатунный механизм	6
2.3.	Подшипники кривошипно-шатунного механизма	7
2.4.	Гильзы цилиндра, головки блоков цилиндров, рабочие клапаны	7
2.5.	Встроенный электродвигатель	9
2.5.1.	Встроенный двигатель с тепловой защитной обмоткой	9
2.5.2.	Встроенный электродвигатель без тепловой защиты обмотки	9
2.6.	Запорные клапаны	10
2.7.	Циркуляция смазочного масла	10
2.8.	Подогреватель масла	11
3.	Инструкция по эксплуатации	11
3.1.	Инструкция по монтажу	11
3.2.	Указания по соблюдению инструкций и положений	11
3.3.	Состояние при поставке	11
3.4.	Установка	11
3.5.	Присоединение трубопроводов	12
3.6.	Присоединение электроэнергии	12
3.7.	Ввод в эксплуатацию	14
3.8.	Контроль	14
3.9.	Останов	14
4.	Технический уход	14
4.1.	Операции технического ухода	16
4.2.	Замена сломанных клапанных пластин	18
4.3.	Клапан регулировки давления масла	18
5.	Таблица неисправностей	19
5.1.	Компрессор не приводится в действие	19
5.2.	В компрессоре нет давления масла или оно недостаточно	20
5.3.	Прессостат высокого давления выключает компрессор	20
5.4.	Защитный автомат двигателя /ТРМ/ выключает компрессор	20
5.5.	У компрессора необычный рабочий шум	20
5.6.	У компрессора нет производительности или она недостаточна	21
5.7.	Следы масла на компрессоре	21
6.	Инструкция по транспорту	21
6.1.	Упаковка	21
6.2.	Указания по подъемно-транспортным работам	21
6.3.	Хранение	21
7.	Охрана труда	21

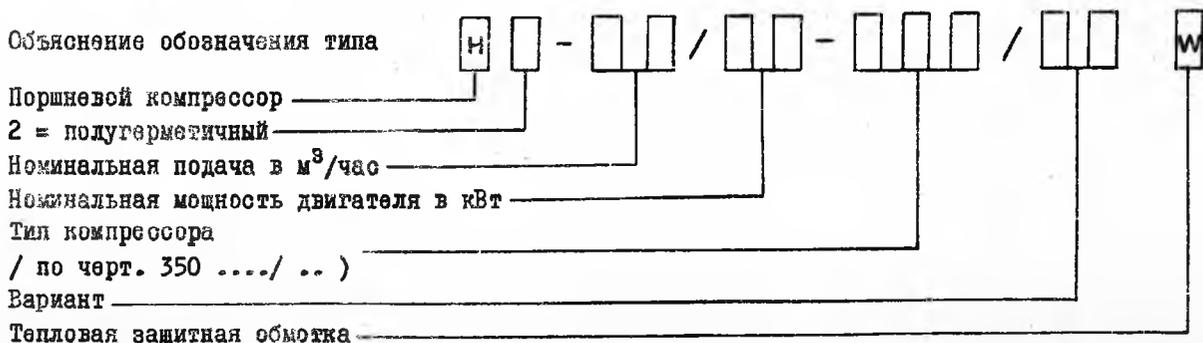
I. Типовой ряд полугерметичных поршневых компрессоров мощностью 6,5 до 28 м<sup>3</sup>/час

## I.1. Общие технические показатели

Ход поршня	: 32 мм
Картер двигателя и кривошипно-шатунного механизма	: сплав легких металлов, пропитан, газонепроницаем
Головки блоков цилиндров	: серый чугун, газонепроницаемо пропитан, с воздушным охлаждением
Расположение цилиндров	: 2-90° - v ; 3 - 2x60° - w
Членчатый вал	: 2 ряда подшипников, исполнен в виде концевой кривошипа
Шатун	: сплав легких металлов, неразъемный без подшипниковых втулок
Гильзы цилиндра	: фланцевая втулка, серый чугун
Подшипники	: биметаллический подшипник со стальными основными вкладыша
Поршень	: алюминиевый поршневой сплав
Рабочие клапаны	: пластинчатые клапаны, специальная сталь
Шестеренчатый масляный насос	: расположен горизонтально в масляной ванне, приводится в действие валом-шестерней, возможны оба направления вращения
Фильтрация масла	: фильтр из тонкой ткани перед масляным насосом
Встроенный электродвигатель	: асинхронный двигатель трехфазного тока
Номинальное число оборотов	: 50 гц - 2900 об/мин, 60 гц - 3500 или 1750 об/мин
Род защиты	: IP 54
Частота включения	: 10/час
Обогрев маслом	: 220 в / 40 вт в масляной ванне
Присоединение измерительных и коммутационных органов	: усл. проход 4-резьбовое соединение с отбортовкой
Окраска	: лаковая краска на основе алкидной смолы
Холодильная мощность	: см. специфичные типам технические данные пункта I.3. в зависимости от температуры по ТТТ I3695 и каталог оборудования ИЛКА для всей области применения
Границы применения	: согласно каталогу оборудования ИЛКА стр. К 2.1.2.1. необходимо соблюдать пределы применения. Каталог оборудования ИЛКА можно запросить у завода ФЕБ Комбинат Люфт унд Кэлтетехник, головной завод по научному исследованию и технике

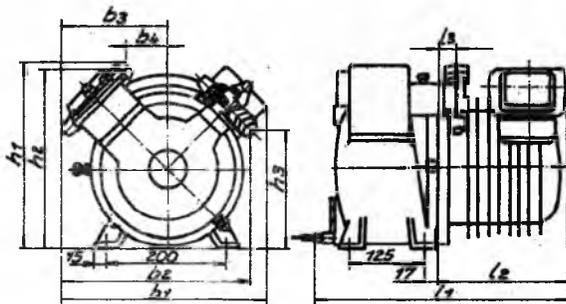
( VEB Kombinat Luft- und Kältetechnik  
Stammbetrieb für Forschung und Technik, Direktionsbereich F/T)  
DDR, 8019 Dresden, Bertolt-Brecht-Allee 20

## I.2. Объяснение обозначения типа

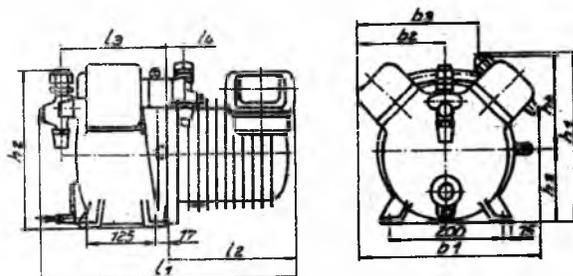




## I.4. Документация по монтажу

Габаритный чертеж для компрессора Н2-8,4/1,8 до Н2-14/2,2 охлаждения восходящим газом

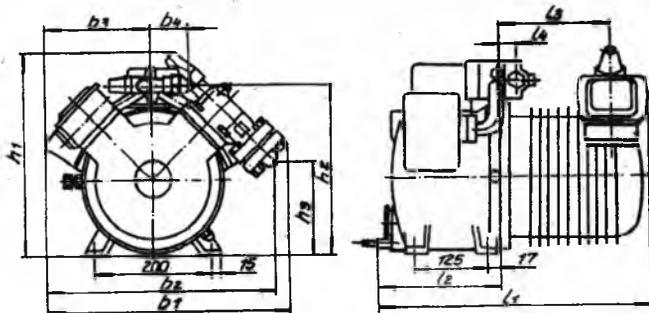
Компрессор	Размеры в мм									
	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>
Н2-14/2,2-035/2	403	203	32	325	283	163	64	289	276	193
Н2-14/2,2-035/2 В	403	203	32	325	283	163	64	289	276	193
Н2-14/2,2-035/25 В	403	203	32	325	283	163	64	289	276	193
Н2-10/1,5-032	421	221	32	325	288	163	64	289	276	161
Н2-10/1,5-032/1	421	221	32	325	288	163	64	289	276	161
Н2-8,4/1,8-089/3	403	203	32	325	283	163	64	289	276	193
Н2-8,4/1,8-089/2	403	203	32	325	283	163	64	289	276	193
Н2-10/1,5-032/2 В	421	221	32	325	288	163	63	289	276	161

Габаритный чертеж для компрессора Н2-6,5/1,8 до Н2-17/2,6 с боковым охлаждением

Размеры в скобках указаны для компрессоров, которые вместо запорных клапанов снабжены глухими фланцами.

Компрессор	Размеры в мм										
	I <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>
Н2-17/2,6-095/12	403	203	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-14/2,2-070/2	423	203	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-14/2,2-070/3	423	203	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-14/2,2-093/2	403	203	(-)	32	325	(162)	226	289	(-)	123	153
Н2-13/2,6-087/2	416	203	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-10/1,5-068	441	221	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-10/1,5-068/3	441	221	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-8,4/1,8-088/2	423	203	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-6,5/1,8-086/2	423	203	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-10/1,5-092	421	221	(-)	32	325	(162)	226	289	(-)	123	153
Н2-14/2,2-070/2 В	423	203	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-10/1,5-068 В	441	221	184	32	325	162	226	289	268	123	153
Н2-14/2,2-070/25 В	423	203	184	32	325	162	226	289	268	123	153

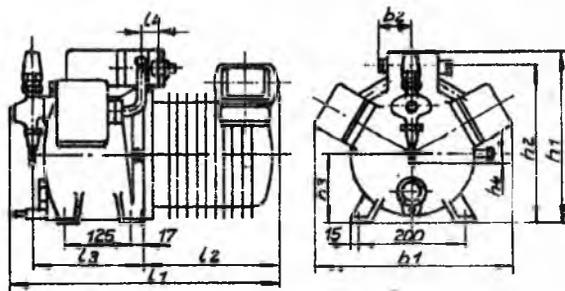
Габаритный чертеж для компрессора Н2-28/4- и Н2-20/3-, охлаждение воздушным газом



Компрессор	Размеры в мм										
	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>
Н2-28/4-065/13 W	523	214	56	(21)	385	326	210	( - )	312	(280)	239
Н2-28/4-065/12	462	214	187	28	412	383	175	61	332	280	147
Н2-28/4-065/4 W	486	214	(187)	(21)	385	(100)	210	( - )	312	(280)	(223)
Н2-28/4-065/25 W	462	214	(187)	28	401	383	175	61	375	280	176
Н2-20/3-058/12	462	214	187	28	388	380	175	56	332	280	148
Н2-20/3-058/25 W	462	214	187	28	415	405	175	56	400	280	209
Н2-28/4-065/12 W	462	214	187	28	412	383	175	61	332	280	147
Н2-20/3-058/12 W	462	214	187	28	388	380	175	56	332	280	148

Размеры в скобках указаны для компрессоров, которые вместо запорных клапанов имеют глухие или приварные встык фланцы.

Габаритный чертеж для компрессора Н2-28/4- и Н2-20/3- с посторонним охлаждением



Компрессор	Размеры в мм									
	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>
Н2-28/4-074/12	500	253	205	28	350	61	333	280	123	II
Н2-28/4-074/15	474	253	200	28	350	61	400	280	123	237
Н2-28/4-091/3 W	467	253	( - )	( - )	350	( - )	313	(280)	123	( - )
Н2-20/3-072/12	500	253	205	28	350	61	333	280	123	II
Н2-26/3,8-094/12	500	253	205	28	350	61	333	280	123	II
Н2-28/4-074/12 W	500	253	205	28	350	61	333	280	123	II
Н2-20/3-072/12 W	500	253	205	28	350	61	333	280	123	II
Н2-20/3-072/25	505	253	205	28	350	61	333	280	123	II

Размеры в скобках указаны для компрессоров, которые вместо запорных клапанов снабжены глухими или приварными встык фланцами.

### 1.5. Границы применения

#### Указания

При применении компрессора в установке необходимо учитывать нижеприведенные параметры.

#### - Температура сжатия

Максимальная температура сжатия ограничена химической устойчивостью масла и опасностью заедания поршня. Для масел, температура воспламенения которых лежит выше  $160^{\circ}\text{C}$ , максимально допустимая температура, измеренная на трубе нагнетания, составляет  $120^{\circ}\text{C}$ .

#### - Максимально допустимое рабочее давление

Оно составляет 1,8 МПа при непрерывной работе и может кратковременно повышаться до 2 МПа на стороне высокого давления

#### - Максимально допустимое давление всасывания

Максимально допустимое давление всасывания компрессора ограничивается прочностью картера. Оно является решающим для максимально допустимой температуры установки и составляет 1,7 МПа.

#### - Максимальная температура масла

Максимально допустимая температура масла составляет  $80^{\circ}\text{C}$ .

#### - Минимальная температура масла

В случае пуска компрессора при температуре маслоотстойника ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  масло из-за большой вязкости не будет в достаточном количестве проходить через сетку. Не будет образования достаточного давления масла. Если пуск компрессора должен осуществляться при наружных температурах ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ , необходимо повысить температуру смазочного масла путем подогрева его в подогревателе в течение минимум 2 часов.

Для компрессоров, работающих в холодильных установках на ф. 13, необходимо повысить температуру смазочного масла при пуске компрессора не ниже чем до  $20^{\circ}\text{C}$ . Для непрерывного режима работы компрессора необходимо, чтобы картер крышчаточного механизма в зоне масла был теплым, т.е. имел температуру, допускающую прикосновение рукой.

### 1.6. Требования к холодильной установке

При условии, что вся холодильная установка в достаточной степени отвечает требованиям современного уровня техники, необходимо для безотказной работы холодильного компрессора выполнить следующие требования:

T1: Внутренняя поверхность установки должна быть чистой и без окисины. На ней не должно быть никаких остатков от пайки и сварки. По возможности применять во всасывающем трубопроводе дополнительные специальные обкаточные фильтры.

T2: Установку просушить до остаточной влажности, соответствующей минимальной точке росы  $-30^{\circ}\text{C}$ . Если это в каких-то исключительных случаях невозможно, необходимо оборудовать установку дополнительными сухими фильтрами, чтобы после обкатки содержание остаточной влаги в масле и хладагенте не превышало допустимое /T3/.

T3: Количество хладагента для заполнения установки должно быть по возможности небольшим, но достаточным для данной области применения. Для компрессорных агрегатов количество хладагента определяется объемом сборника. При больших количествах заполняющего хладагента нужно обеспечить с помощью изготовителя установки необходимые предпосылки для стабильного возврата масла.

Хладагент должен быть сухим:

$\leq 10$  мг воды/кг ф. 12, ф. 13, ф. 13 В1, ф. 502

$\leq 25$  мг воды/кг ф. 22

Также и масло, применяемое для заливки, должно быть чистым и сухим.

/  $\leq 30$  мг воды/кг масла /.

T4: Устройство и регулировка установки должны обеспечить соблюдение допустимых диапазонов давления всасывания и высокого давления / см. пункт 1.5. /, а также попадание перегретого пара хладагента в компрессор.

Это относится и к моменту пуска.

Перегрев должен при этом составлять 8...20 К, при температуре ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  допустимы 30 К.

T5: Установку оснастить пресостатом высокого давления, который выключает компрессор при максимально допустимом рабочем давлении. Предусмотреть также дифференциальное реле давления масла с блоком временных функций.

Номинальное давление масла получается из разности давлений, показанных манометром давления масла и манометром давления всасывания; оно приведено также в пункте 2.7.

Блок временных функций ограничить на 90 сек. От его применения можно отказаться только в том случае, если выполнены вышеприведенные требования, особенно Т4, и это доказано /например, в компактных серийных установках/.

то же самое относится к манометрам давления всасывания, высокого давления и давления масла. В этом случае, однако, для контроля необходимо предусмотреть наличие закрываемых точек для присоединения манометров. Вопрос о применении прессостата всасывания должен быть решен стороной заказчика, при условии, что это не затрагивает требование Т4.

- Т6: Если компрессор должен быть применен в установке, которая до этого работала на другом масле для холодильных машин, то необходимо прежде проконсультироваться с заводом-изготовителем.
- Т7: Трубопроводы должны быть проложены и их размеры рассчитаны таким образом, чтобы масло, попавшее в установку, при любом режиме работы вновь возвращалось в компрессор /достаточная скорость в трубопроводах, отсутствие ловушек масла/.
- Т8: Для того, чтобы во время простоя компрессора предотвратить диффузирование хладагента в смазочное масло, нужно во время коротких простоев подогревать маслоотстойник. Если известно, что компрессор должен быть остановлен на более чем 2 дня, то нужно вручную закрыть угловые клапаны компрессора (здесь требуется прочное затягивание). Для установок с большим количеством хладагента и разветвленной системой циркуляции эти мероприятия оказываются недостаточными. В данном случае проектом нужно предусмотреть управляемую прессостатом систему откачки. Критерием действительности мероприятий является предотвращение затруднений в давлении масла и забивки жидкости при пуске компрессора.
- Т9: Эксплуатация установки допускается только в пределах применения компрессора.
- Т10: Параллельное включение нескольких компрессоров в одном холодильном цикле не допускается.
- Т11: В установках с разветвленной циркуляцией и длинными трубопроводами предусмотреть в нагнетательном трубопроводе масляный сепаратор с автоматическим возвратом масла в компрессор. Решение об этом принимается во время опробования установки.
- Безотказное функционирование компрессора на вновь спроектированных установках проверять принципиально в предельном состоянии.

## 2. Описание конструкции /см. рис.1 и 2, стр. 7 и 8 /

### 2.1. Картер

Картеры кривошипно-шатунного механизма и двигателя изготовлены из литья легких сплавов с газонепроницаемой пропиткой. Картер кривошипно-шатунного механизма и картер двигателя соединены друг с другом болтами и уплотнены с помощью кольца круглого сечения. Опора коренного подшипника I соединена с картером двигателя болтами и вместе с ним прифланцована к картеру кривошипно-шатунного механизма. Резьбовые отверстия в картере для всех болтов, которые приходится часто ослаблять, снабжены стальными резьбовыми втулками.

### 2.2. Кривошипно-шатунный механизм

Коленчатый вал, исполненный в виде концевого кривошипа, изготовлен из штампованной стали. Опоры коренных и шатунных подшипников подвергнуты поверхностной закалке.

Противовес для уравновешивания масс привинчен к щеке коленчатого вала. Для снабжения подшипников маслом под давлением на валу предусмотрено продольное отверстие, в которое со стороны двигателя вмонтирован клапан для регулировки давления масла.

Неразъемные шатуны не имеют отдельных подшипниковых втулок, т.к. применяемое литье из легких металлов является пригодным для применения в качестве подшипникового материала. Осевая фиксация шатунов гарантируется двумя упорными шайбами и стопорным кольцом.

Поршневые пальцы изготовлены из стали и арретированы в отверстии поршня с помощью стопорного кольца.

Поршни изготовлены из алюминиевого поршневого сплава. Каждый поршень снабжен двумя прямоугольными кольцами из специального литья.

Весь кривошипно-шатунный механизм подвергнут динамической балансировке.

2.3. Оба подшипника коленчатого вала являются подшипниками скольжения из свинцовистой бронзы со стальными вкладышами.

Этот подшипник исполнен в виде фиксированного подшипника с упорным заплечиком.

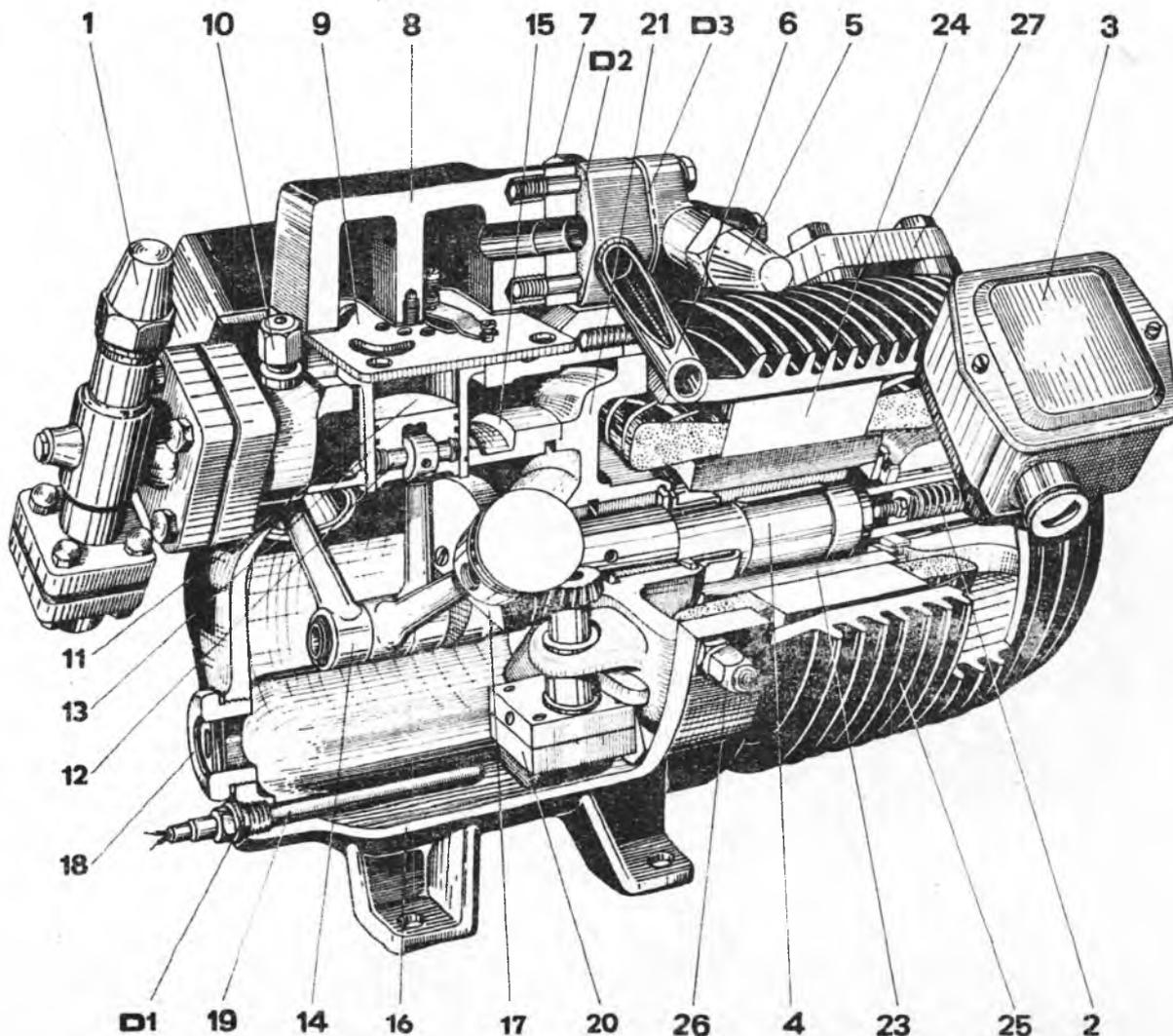
2.4. Гильзы цилиндра, головки блоков цилиндров, рабочие клапаны

Гильзы цилиндра, головки блоков цилиндров и рабочие клапаны исполнены одинаково для всех компрессоров типового ряда.

Гильзы цилиндра исполнены из серого чугуна с перлитной структурой. В четырехгранный фланец гильз цилиндра залиты каналы для прохода всасываемого газа. Головки блоков цилиндров изготовлены из серого чугуна. В качестве рабочих клапанов применяются пластинчатые клапаны. Пластинка всасывающего клапана центрируется двумя штифтами и зажимается с одной стороны между пластиной седла клапана и фланцем гильзы цилиндра. Подъем пластинки всасывающего клапана ограничен выемкой во фланце гильзы цилиндра. Пластинка нагревательного клапана зажата с одной стороны под ограничителем подъема, который ограничивает подъем пластинки клапана нагнетания. Ограничитель подъема поддерживают тарельчатые пружины, действующие как предохранитель от гидравлических забоев. Головка блока цилиндра, пластина седла клапана и гильза цилиндра соединены с картером кривошипно-шатунного механизма болтами. Цилиндры с нагнетательной стороны соединены между собой коллектором.

Полугерметичный холодильный компрессор  
/3 цилиндра с посторонним охлаждением/

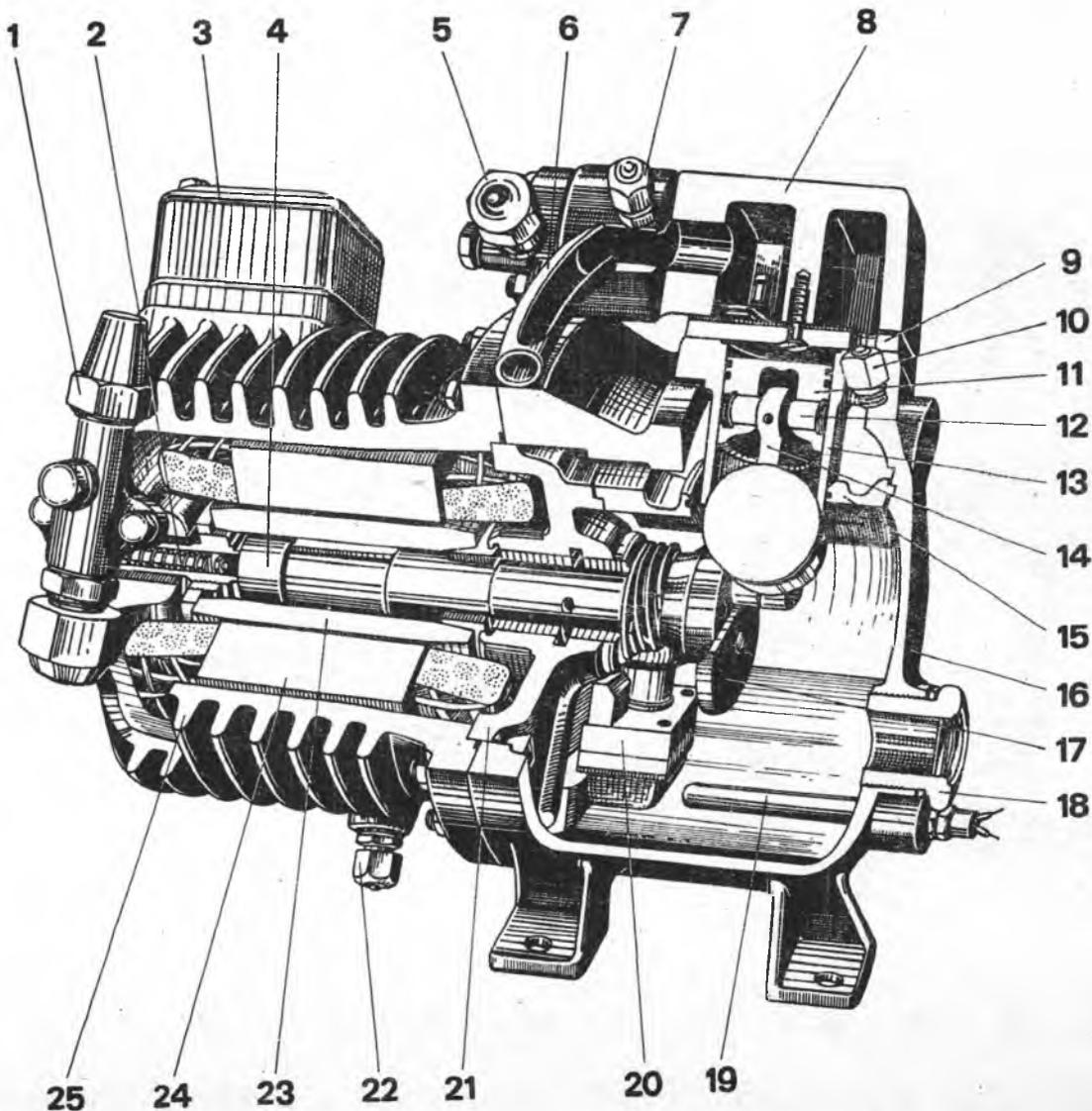
Рис. I



- |  |  |
|--|--|
| 1. Угловой клапан, сторона всасывания                                  | 14. Шатун  |
| 2. Клапан регулировки давления масла                                   | 15. Перегородка  |
| 3. Присоединение электроэнергии  | 16. Картер кривошипного механизма  |
| 4. Коленчатый вал  | 17. Противовес   |
| 5. Угловой клапан, сторона нагнетания                                  | 18. Смотровое стекло   |
| 6. Трубопровод нагнетания  | 19. Подогреватель масла  |
| 7. Патрубок измерения высокого давления                                | 20. Маслонасос   |
| 8. Головка блока цилиндров   | 21. Коренной подшипник I   |
| 9. Пластина седла клапана с рабочими клапанами всасывания и нагнетания | 22. Патрубок для измерения давления масла /картер двигателя, обратная сторона/ |
| 10. Патрубок измерения давления всасывания                             | 23. Ротор  |
| 11. Поршень  | 24. Статор   |
| 12. Поршневой палец  | 25. Картер двигателя   |
| 13. Гильза цилиндра  | 26. Маслосливной штуцер  |
|  | 27. Глухой фланец  |

Полугерметичный холодильный компрессор  
/2 цилиндра, охлаждаемые всасываемым газом/

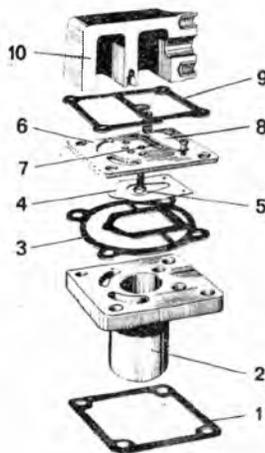
Рис.2



- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1. Угловой клапан, сторона всасывания                                  | 13. Гильза цилиндра                   |
| 2. Клапан регулировки давления масла                                   | 14. Шатун                             |
| 3. Подключение электроэнергии  | 15. Перегородка                       |
| 4. Коленчатый вал  | 16. Картер кривошипного механизма     |
| 5. Угловой клапан, сторона нагнетания                                  | 17. Противовес                        |
| 6. Трубопровод нагнетания  | 18. Смотровое стекло                  |
| 7. Патрубок измерения высокого давления                                | 19. Подогреватель масла               |
| 8. Головка блока цилиндра  | 20. Маслонасос                        |
| 9. Пластина седла клапана с рабочими клапанами всасывания и нагнетания | 21. Коренной подшипник I              |
| 10. Патрубок измерения давления всасывания                             | 22. Патрубок измерения давления масла |
| 11. Поршень  | 23. Ротор                             |
| 12. Поршневой палец  | 24. Статор                            |
|  | 25. Картер двигателя                  |

Рис.3 Цилиндр с рабочим клапаном

1. Уплотнение
2. Гильза цилиндра
3. Уплотнение
4. Рабочий клапан всасывания
5. Винт с потайной головкой
6. Пластина седла клапана
7. Рабочий клапан нагнетания
8. Ограничитель подъема
9. Уплотнение
10. Головка блока цилиндра



## 2.5. Встроенный электродвигатель

Встроенный электродвигатель является асинхронным электродвигателем трехфазного тока. Ротор закреплен и зафиксирован на коленчатом валу с помощью призматической шпонки. Статор вставлен с усадкой в картер двигателя. При необходимости двигатель оснащен по выбору тепловой защитной обмоткой.

### 2.5.1. Встроенный электродвигатель с тепловой защитной обмоткой

Двигатель имеет тепловую защитную обмотку такого вида, что в каждую из 3 фаз обмотки встроен термощуп (ТМ) на основе сопротивления с большим положительным температурным коэффициентом. Эти щупы включены последовательно. При недопустимом повышении температуры в обмотке они через выключатель / защитный автомат электродвигателя - не входит в объем поставки/ выключают компрессор. Защитный автомат для электродвигателей должен выключать при 4 ком ( $\Delta t_{обм.} = 90^{\circ}\text{C}$ ) и включать при 2 ком ( $\Delta t_{обм.} = 86^{\circ}\text{C}$ ).

Прибор типа МВА завода ФЭБ "Электромашингерете" Опнаж выполняет эти требования.

### 2.5.2. Встроенный электродвигатель без тепловой защиты обмотки

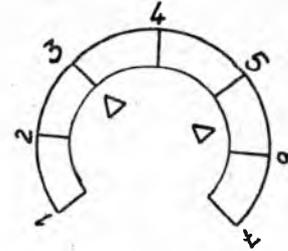
Защита встроенного электродвигателя от перегрузки и работы на двух фазах производится путем

- ограничения пределов работы компрессора соответствующей регулировкой реле высокого давления, реле давления всасывания и реле давления масла, а также
- применения подходящей схемы для защиты от работы на двух фазах или
- применения термического реле максимального тока (биметаллическое реле).

Регулировку следует произвести так, чтобы при максимальном потреблении тока электродвигателя компрессора ещё не произошло отключение.

Для основных случаев применения компрессоров с электродвигателем 4 кВт действует следующее:

- 1) В качестве реле максимального тока для типов компрессоров КНУ Н2-28/4... при 380 В  $\pm 10\%$  и 50 Гц следует установить тип КР I W; 6,4 ... 10,5 А.
- 2) Регулировка термического реле максимального тока (см. эскиз).  
Установочное значение 3 для типа компрессора Н2-28/4-074/12 (для хладагента Р 12)  
Установочное значение 5,5 для типа компрессора Н2-28/4-065/12 (для хладагента Р 22)  
Значения действуют для температуры окружающей среды электрораспределительного ящика 10 - 30 °С.
- 3) Реле максимального тока должны работать с механической или электрической блокировкой от повторного включения.
- 4) Если вновь имеют место отключения термического реле максимального тока, то следует определить причины (замерить напряжение сети во всех трех фазах, проверить состояние нагрузки) и устранить их. Ни в коем случае нельзя переставлять термическое реле максимального тока или даже устанавливать реле следующей величины.



## 2.6. Запорные клапаны

Смотри специфические типы технических данные /п. 1.3./

## 2.7. Циркуляция смазочного масла

Шестеренчатый насос, приводимый в действие валом-шестерней, расположен ниже уровня масла. Масло всасывается через фильтр из тонкой ткани и подается независимо от направления вращения компрессора к подшипникам. Через коренной подшипник 1 масло попадает в продольное отверстие коленчатого вала и подается к коренному подшипнику 2 и к подшипникам шатунов. Избыточное масло течет через клапан регулировки масла обратно в маслосборник. Головной подшипник шатуна и рабочие поверхности цилиндра смазываются разбрызгиваемым маслом. Уровень масла виден через смотровое стекло (2/3 высоты смотрового стекла). Давление масла передается от коренного подшипника 1 к патрубку для измерения давления масла. Компрессор работает надежно при разностях давления масла  $\Delta p_{\text{масел}} = 0,1 \dots 0,2$  МПа. Давление масла в компрессоре с неизношенными деталями лежит выше 0,15 МПа, поэтому рекомендуется верхний пункт включения дифференциального реле давления масла установить на 0,15 МПа и предусмотреть выдержку времени включения от 60 до 90 сек.

Рис.4 Циркуляция смазочного масла

1. Шестеренчатый маслонасос
2. Клапан регулировки давления масла
3. Патрубок для измерения давления масла
4. Смотровое стекло
5. Маслоочистительная сетка
6. Подогреватель масла с присоединительным кабелем или отверстие для спуска масла
7. Маслосливной патрубок

### 2.8. Подогреватель масла

Электросопротивление для нагрева /со стальной рубашкой/ ввинчено в самом низком месте картера кривошипного механизма.

Слив масла производится отвинчиванием подогревателя масла. Если при длительном простое компрессора нужно закрыть запорные клапаны со стороны всасывания и нагнетания, то необходимо также выключить подогреватель масла /См. п.1.6, Т8/.

## 3. Инструкция по эксплуатации

### 3.1. Инструкция по монтажу

Предпосылкой является то, что холодильная установка спроектирована так, что она обеспечивает работу компрессора в соответствии с положениями каталога оборудования ИЛКА, стр. 2.1.2.1., указаниями этой документации, пункты 1.5 и 1.6, а также с правилами по технике безопасности и охране труда.

### 3.2. Указания по соблюдению инструкций и положений

Необходимые правила по технике безопасности приведены в пункте 7.

Монтаж, ввод в эксплуатацию, а также уход за компрессором разрешается производить только сведущему персоналу. Согласованные в договоре условия гарантии необходимо соблюдать.

### 3.3. Состояние при поставке

Компрессор поставляется заполненным азотом с избыточным давлением 0,04 МПа /бар/, залитым маслом приблизительно на 2/3 высоты смотрового стекла, с остаточной влажностью, соответствующей точке росы ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  и наружной плотностью, соответствующей классу плотности III, ТГЛ 3II99. Тип масла приведен на фирменной табличке. Состояние при поставке соответствует монтажной документации. Ручные запорные клапаны и патрубки для присоединения измерительных и коммутационных органов закрыты плотно заглушками. То же самое относится и к электрическим присоединениям.

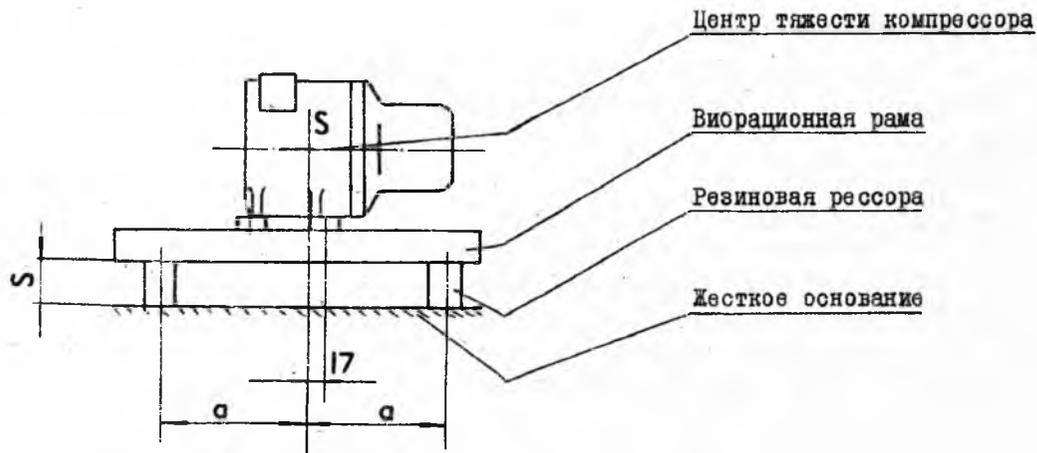
### 3.4. Установка

При установке компрессора на неподвижной опоре необходимо обязательно следить за тем, чтобы все четыре точки опоры были в одной плоскости /стальные компенсационные подкладки/, т.к. перекос компрессора вызывает повреждения. Прочно затянуть и зафиксировать винты крепления компрессора М 10 /минимальная прочность  $8.8 \triangleq$  предел текучести при растяжении  $\sigma_s = 640$  МПа/. Если компрессор должен быть установлен упруго, то трубопроводы к компрессору должны быть эластичными.

Рекомендуется упругая установка:

осесимметричное расположение четырех цилиндрических резиновых рессор А 25 x 20 ТГЛ 10 I4I WS I342 на жесткой на изгиб и кручение раме, установленной на жестком основании.

Рис. 5



$a_{\text{опт}} = 180 \dots 220 \text{ мм}$   
 I Двухтавовая  
 балка  $= 1,2 \text{ см}^4$   
 $s \approx 10 \text{ мм/просвет без нагрузки/}$

Если на вибрационной раме должен быть смонтирован еще конденсатор или другие узлы холодильной системы, то резиновые рессоры и размеры вибрационной рамы должны быть рассчитаны соответственно статической нагрузке. Все трубопроводы между узлами на общей вибрационной раме могут быть жесткого исполнения.

Компрессор должен быть установлен так, чтобы была обеспечена свободная конвекция в воздухе или принудительная вентиляция. Это относится особенно к компрессорам с постаронним охлаждением, у которого теплота от двигателя отводится в окружающую среду. Это необходимо учитывать при установке в закрытых аппаратах /кондиционеры в напольном исполнении, шкафы /.

При установке компрессора необходимо предусмотреть достаточно места для ухода /уровень масла в смотровом стекле, спуск масла и добавление масла, демонтаж головок блоков цилиндров, электрические подключения/. При установке на судах и других нестационарных устройствах допустимо во время эксплуатации наклонное положение до  $15^\circ$ . Компрессор должен быть защищен от непосредственной инсоляции.

Должны быть соблюдены следующие температуры:

мин. температура помещения  $t_{\text{мин}} = -10^\circ\text{C}$   
 макс. температура помещения  $t_{\text{макс}} = +32^\circ\text{C}$  без вентиляции компрессора  
 $+45^\circ\text{C}$  с вентиляцией компрессора

### 3.5. Присоединение трубопроводов

Во избежание проникновения влаги компрессор должен принять температуру окружающей среды. Клапаны, а также патрубки для присоединения измерительных приборов и приборов управления необходимо держать закрытыми. Трубопроводы сразу после снятия заглушек присоединить к компрессору.

**Внимание!** Трубопроводы нельзя монтировать в механически напряженном состоянии!

Присоединению подлежат следующие трубопроводы / места присоединения – смотри монтажный чертеж/:

- трубопроводы всасывания и нагнетания к штуцерам всасывания и нагнетания компрессора
- к компрессорным патрубкам измерения давления, принадлежащим к соответствующим реле давления и манометрам /в зависимости от вида применения или по проекту/.
  - . линия измерения высокого давления,
  - . линия измерения всасываемого давления,
  - . линия измерения давления масла.

### 3.6. Присоединение электроэнергии

При выборе электрических проводов необходимо учитывать допустимые температуры. Определенного направления вращения для двигателя компрессора не предписывается. Двигатель включается непосредственно.

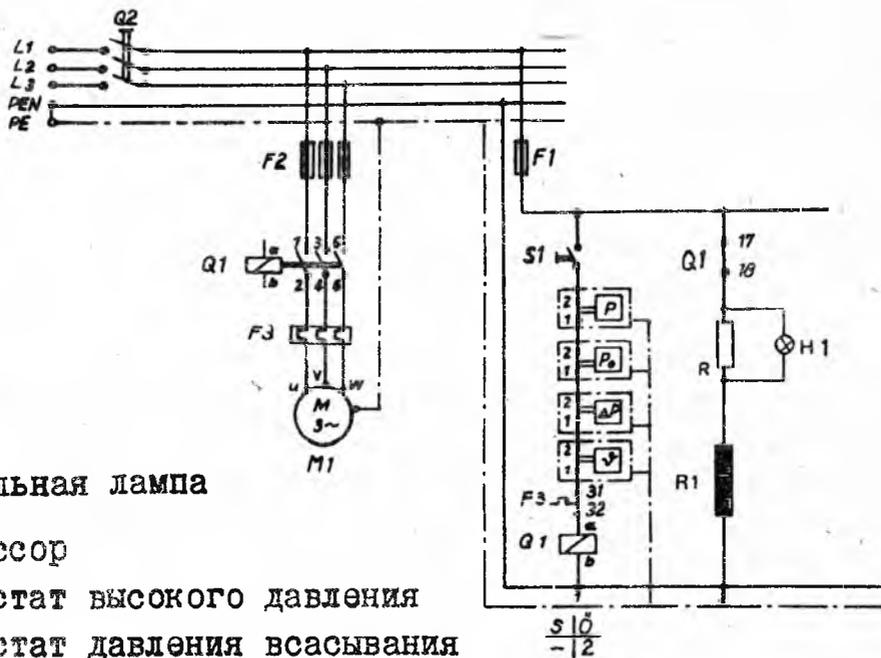
Присоединению подлежат:

- заземлительный провод у опоры компрессора,
- подвод тока к клеммному щитку и нулевой провод к электрическому подсоединению картера двигателя. Мосты соединить соответственно напряжению сети / схема электросоединений – на внутренней стороне крышки коробки присоединения электроэнергии/,
- подвод тока подогревателя масла,
- у двигателей с ТРМ – подвод от коммутационного аппарата к зажимам в коробке присоединения электроэнергии картера двигателя.

Защитные устройства MVA, максимальное реле тока, реле давления всасывания и реле давления масла предусмотреть с блокировкой повторного включения. При выключении одного из этих защитных устройств исправить перед повторным пуском в действие неполадку, вызвавшую выключение.

В компрессорах, снабженных терморезисторами с положительным температурным коэффициентом, можно вместо термореле применить автоматический прибор защиты электродвигателя (МВА).

Рис. 6. Коммутационная схема /пример/  
380 в 3/н.т. 50 гц



H1 = контрольная лампа

M 1 = компрессор

p = прессостат высокого давления

p<sub>0</sub> = прессостат давления всасывания

Δp = реле дифференциального давления масла

T = регулятор температуры

F3 = биметаллическое реле  
максимального тока

R1 = подогреватель масла 220 в 40 вт

### 3.7. Ввод в эксплуатацию

После присоединения всех проводов компрессор и ту часть установки, которая была соединена с наружным воздухом, отдельно всасывающую и нагнетательную сторону необходимо вакуумировать вакуумным насосом до минимум 3,0 кПа.

После вакуумирования повышение давления должно составлять не более 1,0 кПа в течение 10 минут.

Внимание! Вакуумирование самим компрессором / отсасывание / недопустимо, т.к. при этом нарушается снабжение компрессора маслом, происходит чрезмерное увеличение остаточного давления, и нагнетательные пространства не охватываются.

Ввод в эксплуатацию осуществляется непосредственно после монтажа.

После открытия клапанов в установке нужно открыть запорные клапаны всасывания и нагнетания компрессора.

Для обкатки установки должны быть использованы объемистые сухие фильтры. Заполнение хладагентом перед пуском должно быть рассчитано так, чтобы при вводе в эксплуатацию были соблюдены допустимые температуры испарения /особенно  $t_{o \text{ мин}}$  / и перегрев при всасывании. При соблюдении этих условий можно через заливной патрубок и при работающем компрессоре залить установку необходимым количеством хладагента. При первоначальном вводе в эксплуатацию необходимо наблюдать за компрессором до достижения установившегося режима. Это касается особенно уровня масла в смотровом стекле /2/3 высоты смотрового стекла, в случае необходимости добавить масла/, рабочих температур и давлений, а также рабочего шума.

После обкатки заменить сухие фильтры с целью уменьшения содержания влаги и загрязнений в установке.

### 3.8. Контроль

После обкатки необходимо постоянно контролировать следующие параметры:

- уровень масла в смотровом стекле; он всегда должен быть видимым (2/3 высоты смотрового стекла),
- следы масла на болтовых соединениях; они указывают на неплотности,
- работоспособность предохранительных устройств, особенно прессостатов высокого давления,
- при применении компрессора в установке без прессостатов дифференциального давления масла и давления всасывания рекомендуется периодический контроль рабочих давлений и температур, см. также пункт 2.7. Частоту контроля выбрать в зависимости от режима таким образом, чтобы была обеспечена надежность работы.

### 3.9. Останов

При длительном останове следует поступать следующим образом:

Для уменьшения концентрации хладагента в маслоотстойнике во время простоя должен работать подогреватель масла. Если это невозможно /например, длительный простой, отсутствие энергии/, то необходимо закрыть запорные клапаны нагнетания и всасывания компрессора. При этом следить за тем, чтобы был выключен подогреватель масла, см. пункт 1.6 Т8 и пункт 2.8.

Отсасывание в установке допускается только закрыванием клапана в жидкостном трубопроводе перед дроссельным органом.

## 4. Технический уход

Время для профилактического циклического ухода определяется с помощью счетчика часов работы. Работы должны выполняться предприятием сервисного обслуживания или сведущим персоналом соответственно следующим указаниям.

Необходимые для технического ухода быстроизнашивающиеся части приведены в каталоге запасных частей компрессоров типового ряда H2 IO - 28 м<sup>3</sup>/час.

Обнаруженные во время контроля дефектные части нужно заменить. При всех работах по техническому уходу разрешается вакуумировать компрессор только вакуумным насосом /см. пункт 3.7/.

При удалении старых прокладок недопустимо повреждение поверхностей.

После каждого открывания необходимо подвергнуть компрессор вакуумированию, испытанию на плотность и сушке /см. пункт 3.3 и 1.4 Т2/.

В рамках циклов контроля и технического ухода должны быть выполнены следующие работы:

Выполняемые работы	Рекомендуемые сроки замены <sup>2)</sup>	
	5 000	10 000
Смена масла, очистка фильтра из тонкой ткани перед маслонасосом		0
Проверка рабочих клапанов	0	0
Замена рабочих клапанов		0
Проверка подогревателя масла	перед первым вводом в эксплуатацию	ежедневно
Основательная проверка кривошипно-шатунного механизма, в случае необходимости - заменить <sup>1)</sup>		0

1) Эти работы выполняются соответственно оборудованной ремонтной мастерской.

2) Данные сроки замены гарантируют безотказную работу компрессора в пределах области применения.

Если компрессор не нагружен до предельных условий, то возможно при личной ответственности заказчика изменение сроков технического ухода. Профилактическая замена частей повышает надежность работы.

А) Необходимая прокладка для смены масла /операция 13 - место прокладки, см. рис.1/

№ п/п	Место прокладки	Наименование	№ чертежа, стандарта	штук
Д 1	Подогреватель масла/ картер кривошипн. механизма	Кольцо уплотнительное	А16х20 ТТЛ 0-7603-Сц	1

В) Необходимые быстроизнашивающиеся части для замены рабочих клапанов /операция 18 или 19, место прокладки см. рис. 3/

№ п/п	Место прокладки	Наименование	№ чертежа, стандарта	штук на цил.	Вариант а б с
1	Головка блока цилиндров/ гильза цилиндра	Пластинчатый клапан Ø 35 ⓐ	350.032- 40I:010/I	1	х
2	" - "	" - " Ø 40 ⓑ	350.030- 40I:010/I	1	х
3	" - "	" - " Ø 45 ⓐ	350.065/2- 40I:010/I	1	х
4	Головка блока цилиндров/ пластинчатый клапан	Прокладка	350.065/2- 40I:003/2	1	х х х

## Продолжение таблицы

№ п/п	Место прокладки	Наименование	№чертежа, стандарта	штук на цил.	Вариант а б с
5	Гильза цилиндра картер кривошипн. механизма	Прокладка	350.030-40I:008/I	I	х х х
6	Пластинчатый клапан/ гильза цилиндра	Прокладка	350.032-40I:007	I	х
7	" - "	Прокладка	350.030-40I:007	I	х
8	" - "	Прокладка	350.064-40I:007	I	х

Ⓒ Необходимая прокладка для монтажа линии нагнетания /операция 20, место прокладки см. рис. I/

№ п/п	Место прокладки	Наименование	№ чертежа, стандарта	штук на цил.
D 2	Головка блока цилиндров/ линия нагнетания	Плоское уплотнение	C 6/I2 MBSN 425 30	I
D 3	Линия нагнетания/ угловой клапан	" - "	" - "	I

Необходимая прокладка для монтажа клапана регулировки давления масла /место прокладки см. рис. 7/

D 4	Крышка/картер двигателя	Прокладка	350.032-000:013	I
-----	-------------------------	-----------	-----------------	---

## 4.1. Операции по техническому уходу

№ операции	Операции / необходимые уплотнения - см. Ⓐ Ⓑ Ⓒ /
1	Прогреть компрессор/температура картера по возможности выше 40°C/
2	При работающем компрессоре закрыть клапан в жидкостном трубопроводе перед дроссельным органом
3	После падения давления в картере кривошипного механизма до $P_{изс} = 0^{+0,05}$ МПа /показание манометра/ выключить компрессор
4	Присоединить маслonaполнительный трубопровод / с запорным клапаном, закрытым/ к маслoзаливному патрубку
5	Отсосать компрессор до такого состояния, когда давление в картере кривошипного механизма будет ниже наружного давления
6	Закреть угловые клапаны
7	Открыть запорный клапан в маслonaполнительном трубопроводе и наполнить свежим маслом до 2/3 высоты смотрового стекла <sup>2)</sup>

№ **Операции /необходимые прокладки - см. (А) (В) (С) /**  
**операции**

- 8 Вскрыть запорный клапан в наполнительном маслопроводе  
 Кратковременным открыванием клапана в жидкостном трубопроводе или всасывающего запорного клапана повысить давление кривошипной камеры в компрессоре примерно до  $P_{изб} = 0^{+0,05}$  МПа / показания манометра давления всасывания/.
- 9 Удалить наполнительный маслопровод и закрыть маслосливной патрубком
- 10 Открыть клапаны, после ввода в эксплуатацию проверить уровень масла на смотровом стекле, давление и температуру.
- 11 Остаточное избыточное давление выпустить через маслосливной патрубком
- 12 Вывинтить подогреватель масла и слить масло. Для оценки состояния масла целесообразно использовать прозрачный стеклянный сосуд. При сильном загрязнении масла необходимо промыть компрессор маслом.<sup>1)</sup>  
 Рекомендуется дать проработать компрессору приблизительно 1 час, затем произвести еще раз смену масла.
- 13 Ввинтить подогреватель масла  
 Необходимое уплотнение (А)
- 14 Проверить плотность компрессора / см. состояние при поставке, п. 3.3, давление при испытании = рабочему давлению/.
- 15 Вакуумировать компрессор со сторон всасывания и нагнетания до давления ниже 4 кПа так часто, пока повышение давления не будет  $\leq 1,0$  кПа/10 мин.
- 16 Вследствие насыщения установки возможным недостаток масла дополнить свежим маслом
- 17 Снять головки блоков цилиндров трубопровод нагнетания, демонтировать головки блоков цилиндров и группу рабочих клапанов /осторожно удалить старые уплотнения без повреждения уплотнительных поверхностей/.
- 18 Быстро изнашивающиеся части заменить в рамках цикла технического ухода, заменить дефектные части.
- 19 Смонтировать группу рабочих клапанов с новыми прокладками, смазанными маслом или фирменным. Головку блока цилиндров с привинченной пластиной седла клапана надеть на гильзу цилиндра. Винты головки блока цилиндров затянуть равномерно крест-на-крест.  
 Необходимое уплотнение : (В)
- 20 Трубопровод нагнетания присоединить к головке блока цилиндров с новыми смоченными маслом прокладками  
 Необходимое уплотнение : (С)
- 21 Для проверки правильности монтажа можно использовать рабочие параметры установки /давление, температура/.
- 22 Винты головки блока цилиндров и трубопровода нагнетания подтянуть после технического цикла/нагрев-остывание/или после прибл. 10 часов работы.
- 23 При замене рабочих клапанов рекомендуется проверить состояние масла, в случае необходимости сменить масло.
- 24 При замене нагревательного элемента испытать всю нагревательную систему масла во встроившем виде на изоляцию  $R_{Тво} \geq 1 \text{ М}\Omega$

Необходимые операции при следующих основных мероприятиях технического ухода

1. Заполнение свежим маслом : 2,3,4,5,7,8,9,10

1) Использовать для дополнения только указанный на фирменной табличке сорт масла /см. пункт 1.6 ТЗ/.

2. Замена масла : 1, 2, 3, 6, 11, 12, 13, 4, 14, 15, 7, 8, 9, 10, 16

2) Если операции выполняются при работающем компрессоре, то нельзя допустить занижения  $P_0$  мин. и  $P_{\text{масла}}$ .

### 3. Замена рабочих клапанов : 2,3,6,11,17,18,19,20,14,15,10,21,22,23

Приведенные операции проводить в заданном порядке.

#### 4.2. Замена сломанных клапанных пластин

Если между нормальными сроками замены рабочих клапанов сломаются клапанные пластины, то можно заменить их новыми. Необходимо обращать внимание на то, чтобы не было повреждений седел клапанов, а также ограничителя хода клапана. Затем необходимо убедиться в том, что нет повреждений поршня и рабочей втулки. Дефектные части заменить новыми /см. пункт 4.1/. Перед монтажом необходимо очистить все детали. Если компрессор работал длительное время с незамеченным сломанным клапаном, то необходимо проверить состояние масла, по необходимости провести смену масла. /См. пункт 4.1/.

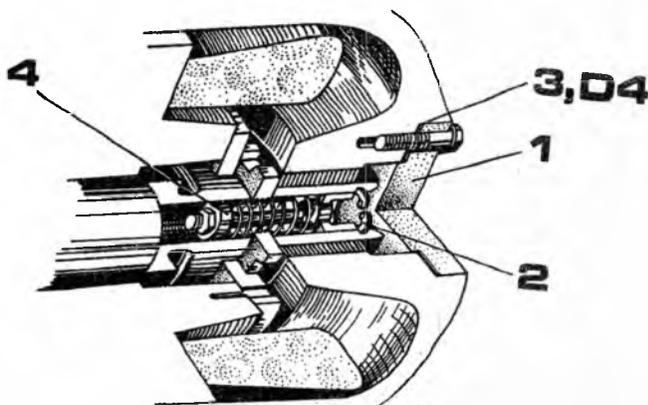
#### 4.3. Клапан регулировки давления масла

Клапан регулировки давления масла настроен изготовителем так, что он при сравнительно большом диапазоне допусков может безупречно работать. Поэтому, обычно, нет необходимости в дополнительной настройке. Только при появлении больших износов в местах опоры подшипников имеет место падение давления масла ниже нормальной величины. Если при изменении направления вращения компрессора давление масла не повысится до необходимой величины, /выше 0,15 МПа/, то необходимо проверить и отрегулировать клапан регулировки давления масла.

Необходимые операции:

1. Закрыть при работающем компрессоре клапан в жидкостном трубопроводе перед дроссельным органом.
2. При падении давления в кривошипной камере до  $p_{изб} = 0^{+0,05}$  МПа /показание манометра/ выключить компрессор и закрыть ручные запорные клапаны.
3. Демонтаж клапана регулировки давления масла.
4. Проверить равномерность износа и правильность настройки клапана.
5. При видимых повреждениях и сильном износе заменить весь клапан в комплекте.
6. Для подрегулировки клапана необходимо отвинтить контргайку и поворотом выпуклой направляющей части повысить предварительное натяжение пружины. Сжатие пружины на 5 мм соответствует повышению давления приблизительно на 0,05 МПа.
7. При монтаже клапана для уплотнения крышки использовать новую, соответственно подготовленную прокладку.
8. Вакуумировать компрессор вакуумным насосом до остаточного давления 4 кПа.
9. Открыть запорные клапаны всасывания и нагнетания, а также клапан в жидкостном трубопроводе. После этого возможен ввод в эксплуатацию компрессора. Если невозможно установить повышение давления масла, то компрессор необходимо отдать в ремонт в договорную ремонтную мастерскую.

Рис. 7



- 1 Крышка
- 2 Стопорное кольцо
- 3 Прокладка
- 4 Клапан регулировки давления масла

## 5. Таблица неисправностей

В таблице приведены наиболее часто встречающиеся неисправности

## 5.1. Компрессор не приводится в действие

Возможная причина	Устранение
нет напряжения на присоединительных зажимах	проверить цепь блокировки /защитные и регулирующие приборы/, а также предохранители и коммутационные приборы /контакты/
не все 3 фазы находятся под напряжением	смотри выше
недостаточное напряжение	проверить электрические подводящие линии, в случае необходимости связаться с энергоснабжающим предприятием
недопустимо высоко дифференциальное давление при пуске /перегрузка компрессора/	обеспечить выравнивание давления, в данном случае проверить работоспособность устройств для облегчения пуска
блокирован приводной механизм	демонтировать компрессор, заменить дефектные части или весь компрессор
перегорел <sup>+) </sup> электродвигатель/контроль измерением сопротивлений обмотки и изоляции	заменить компрессор

+) )

Напряжение обмотки	Напряжение измерения	Сопротивление изоляции
$\geq 525$ В	500 В пост. тока	$\geq 2$ МоМ
$\leq 525$ В	$\geq 1000$ В пост. тока	$\geq 5$ МоМ

Проверка обмотки как повторная проверка по ТЛ 20675/03, пункт I2.3.

Примечание

Во избежание повреждений, являющихся следствием загрязнений, необходимо применять для установки особую технологию очистки, которая надежно удаляет вредные вещества /кислоту, воду и т.д./, образовавшиеся в масле и хладагенте вследствие выхода из строя двигателя. Если это в исключительных случаях невозможно, то обязательно необходимо выполнить следующие операции:

- а) заполнить установку свежим хладагентом,
- б) заменить сухой фильтр установки,
- в) по возможности вставить дополнительно в линию всасывания перед компрессором "выгорающие фильтры",
- г) сухие фильтры необходимо несколько раз менять после краткого времени работы установки
  - / I замена примерно через I день,
  - 2 замена примерно через 2 дня после первой замены,
  - 3 замена примерно через 3 дня после 2 замены/.

При этом исходить из того, что новый компрессор основательно очищен и заполнен свежим маслом. Особое внимание необходимо уделять установкам, работающим на хладагенте Ф 22, т.к. здесь имеет место наибольшее образование вредных веществ, а также хорошая растворимость хладагента в воде.

## 5.2. В компрессоре нет давления масла или оно недостаточно

Возможная причина	Устранение
слишком мало масла в компрессоре	долить масла
фильтр маслососа из тонкой ткани сильно загрязнен	открыть компрессор, прочистить фильтр из тонкой ткани
неисправен клапан регулировки давления масла	демонтировать и вставить новый клапан
концентрация холодильного агента в масле / слишком холодный компрессор, сильное вспенивание масла/	проверить и подрегулировать перегрев при всасывании. Если это явление имеет место при пуске, то хладагент необходимо выпаривать подогревателем масла/ в случае необходимости проверить подогреватель масла/
отсутствие снабжения маслом	демонтировать компрессор, вынуть дефектные части и заменить новыми.

## 5.3. Прессостат высокого давления выключает компрессор

Возможная причина	Устранение
запорный клапан нагнетания не полностью открыт или дефектен	открыть или заменить клапан
посторонний газ в установке	удалить посторонний газ из установки
Выход из строя вентилятора	устранить дефект
недопустимо высокое давление всасывания	проверить установку

## 5.4. Защитный автомат двигателя (TRM) выключает компрессор

недопустимая перегрузка компрессора/ завышены давление всасывания, высокое давление и температура всасываемого газа/	проверить установку
низкое напряжение сети или работа на двух фазах	проверить электроустановку
измерительная цепь тока /щуп из сопротивления с большим положительным коэффициентом и подвод/ прерваны	смотри выше
выход из строя автомата защиты для электродвигателей	заменить
механический дефект компрессора	проверить компрессор, по необходимости заменить
недостаточно хладагента в установке	наполнить хладагентом

## 5.5. У компрессора необычный рабочий шум

слишком много хладагента в масле	заменить подогреватель масла. Испарить или спустить хладагент, пока уровень масла не станет виден в смотровом стекле
неисправен подогреватель масла	то же

неисправен рабочий клапан	заменить
износ деталей приводного механизма	заменить компрессор

#### 5.6. У компрессора нет производительности или она недостаточна

Возможная причина	Устранение
неисправны рабочие клапаны дефект прокладки, цилиндра	заменить рабочие клапаны заменить

#### 5.7. Следы масла на компрессоре

Возможная причина	Устранение
ослабление соединительных элементов или осадка уплотнений	подтянуть осторожно винтовые соедине- ния, по необходимости заменить уп- лотнения

### 6. Инструкция по транспорту

#### 6.1. Упаковка

Экспортная отправка / по железной дороге, грузовой машиной или судном/ производится в стандартной экспортной упаковке / одно или многоразовая упаковка в деревянном ящике/, на которую нанесена черной несмываемой краской международная маркировка 1,3,5 и 6 по станд. СЭВ 257-76. Маркировка нанесена снаружи на верхнюю или на нижнюю часть боковых и торцовых стенок.

/Рис. 4 только в нижней части боковой стенки/.

Отправка внутри страны производится на деревянных полозьях.

#### 6.2. Указания по подъемно-транспортным работам

Во время транспорта поднимать компрессор только за проушины, предусмотренные на компрессоре.

**Внимание:** Подвешивание компрессора за трубопроводы или запорные клапаны недопустимо!

#### 6.3. Хранение

Компрессор можно хранить в закрытых помещениях при температуре от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . При хранении компрессора без ящика необходимо поставить его на деревянные ползья, чтобы предохранить опоры от повреждения. При хранении компрессоров необходимо соблюдать между ними соответствующие расстояния. Размещение компрессоров при хранении один над другим недопустимо. Компрессоры должны быть защищены от толчков и ударов. Особое внимание необходимо обращать на то, чтобы все отверстия компрессора были закрыты заглушками также во время транспортирования.

Компрессор целесообразно хранить в пластмассовой оболочке /предотвращать образование конденсационной влаги/.

### 7. Охрана труда

При вводе в эксплуатацию холодильных компрессоров этого типоразмера для обеспечения техники безопасности необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности. Эти правила содержат минимум требований, установленных в действующих в ГДР правилах по охране труда, правилах по охране труда и противопожарной защите и в стандартах ТТИ.

ТГЛ 12 95I	Холодильные установки, Правила техники безопасности для изготовления, испытания и монтажа
ТГЛ 22 17I	Технические условия поставки для холодильного компрессора
ТГЛ 3I 199	Потери хладагента
ТГЛ 200 - 060I	Электротехнические установки
ТГЛ 200 - 0602	Защитные мероприятия на электрооборудовании
ТГЛ 200 - 06I3	Проводки на электрооборудовании
ТГЛ 7783	Присоединение защитного провода
ТГЛ 30 10I	Рабочие средства - Общие требования по технике безопасности
АВАО 522/I	Холодильные установки
АВАО 900/I	Электрооборудование
от I.12.77	Соблюдение степени защиты и DFD к ASFO

При эксплуатации на морских судах необходимо соблюдать действующие инструкции  
Управления судовой инспекции и классификации ГДР ( DSRK ).

При использовании холодильных установок за границей ГДР необходимо соблюдать  
на основе примененного хладагента существующие в данной стране законодательные  
положения и инструкции.

  
**ILKA**  
VEB KOMBINAT  
LUFT- UND  
KÄLTETECHNIK

**Hersteller:**

VEB Maschinen- und  
Apparatebau  
DDR - 7144 Schkeuditz  
Kurt-Beyer-Str. 10/12  
Telefon: 80  
Telex: 0512261



**Exporteur:**

TechnoCommerz  
Volkseigener Außenhandelsbetrieb  
DDR - 1086 Berlin  
Johannes-Dieckmann-Straße 11/13  
Telefon: 2240, Telex: 114977-8

1/88