

ENG	RUS
p.1	
<p>Installation and start-up instruction</p> <p>SEMI-HERMETIC COMPRESSORS</p>	<p>ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ПУСКУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</p> <p>Полугерметичные компрессоры</p>
p.2	
FRASCOLD SpA reserves the right to change at any time, specifications or design without notice and without incurring obligations.	FRASCOLD SpA оставляет за собой право изменять спецификацию или конструкцию без предупреждения и принятия на себя каких-либо обязательств.
p.3	
<p>Index</p> <p>Safety precautions</p> <p>1. Introduction</p> <p>1.1 Standard equipment</p> <p>1.2 Name plate</p> <p>1.3 Protection</p> <p>1.4 Terminal box</p> <p>1.5 Lubrication</p> <p>1.6 Lubricant</p> <p>1.7 Discharge and suction valves</p> <p>1.8 Vibration absorbers</p> <p>1.9 Holding charge</p> <p>1.10 Maximum stop/start per hour</p> <p>1.11 Application limits</p> <p>2. Preliminary checks and operations before installation</p> <p>2.1 Checks and testings</p> <p>2.2 Compressor lifting</p> <p>3. Compressor installation</p> <p>3.1 Compressor fixing to frame</p> <p>3.2 Refrigerating connections</p> <p>3.3 Electrical connections</p> <p>3.4 Contactor, fuse and cable selection</p> <p>4. Compressor starting</p> <p>4.1 Direct On Line (DOL) start - single phase</p> <p>4.2 Direct On Line (DOL) start - three phase</p> <p>4.3 Part Winding Start (PWS)</p> <p>4.4 Star-delta (/ Δ) start</p> <p>5. Vacuum and refrigerant charge</p> <p>5.1 Refrigerating circuit evacuation</p> <p>5.2 Sealing proof in vacuum</p> <p>5.3 Refrigerant charge</p> <p>5.4 Refrigerant leak detection</p> <p>6. Compressor start-up, checks and final reliefs</p> <p>6.1 Locked rotor current measurement</p> <p>6.2 Feed voltage measurement</p> <p>6.3 Full load current measurement</p> <p>6.4 Final checks</p> <p>7. Equipment and accessories</p> <p>7.1 Devices for compressor additional cooling</p>	<p>Содержание</p> <p>Меры безопасности</p> <p>1. Введение</p> <p>1.1 Стандартная комплектация</p> <p>1.2 Заводская этикетка на компрессоре</p> <p>1.3 Защитные устройства</p> <p>1.4 Клеммная коробка</p> <p>1.5 Система смазки</p> <p>1.6 Холодильное масло</p> <p>1.7 Всасывающий и нагнетательный запорные вентили</p> <p>1.8 Виброопоры</p> <p>1.9 Заправка защитным газом</p> <p>1.10 Максимальная частота включений в час</p> <p>1.11 Границы применения</p> <p>2. Предварительные проверки и действия перед установкой компрессора</p> <p>2.1 Проверки и испытания</p> <p>2.2 Подъем компрессора</p> <p>3. Установка компрессора</p> <p>3.1 Крепление компрессора на раме</p> <p>3.2 Подключение компрессора к холодильной системе</p> <p>3.3 Электрические подключения</p> <p>3.4 Контакторы, предохранители и выбор кабеля</p> <p>4. Пуск компрессора</p> <p>4.1 Прямой пуск (DOL) однофазного электродвигателя</p> <p>4.2 Прямой пуск (DOL) трехфазного электродвигателя</p> <p>4.3 Пуск электродвигателя с разделенными обмотками (PWS)</p> <p>4.4 Пуск электродвигателя звезда/треугольник</p> <p>5. Вакуумирование и заправка хладагентом</p> <p>5.1 Вакуумирование холодильного контура</p> <p>5.2 Проверка системы на герметичность под вакуумом</p> <p>5.3 Заправка хладагентом</p> <p>5.4 Определение утечек хладагента</p> <p>6. Окончательная проверка и пуск компрессора</p> <p>6.1 Измерение тока заблокированного ротора</p> <p>6.2 Измерение напряжения электропитания</p> <p>6.3 Измерения тока при полной нагрузке</p> <p>6.4 Окончательная проверка</p> <p>7. Оснащение и дополнительные устройства</p> <p>7.1 Устройства для дополнительного охлаждения компрессора</p>

<p>7.2 Oil crankcase heater 7.3 Capacity control 7.4 Unloaded start</p> <p>8. Various accessories</p> <p>8.1 Oil pressure switch 8.2 Vibration absorber tubings 8.3 Oil separator 8.4 Liquid separator 8.5 Regulating thermostat 8.6 High pressure switch 8.7 Low pressure switch 8.8 Pressure gauges 8.9 Filter dryer 8.10 Discharge, liquid and suction lines</p> <p>9. Periodical checks and servicing</p> <p>9.1 Lubricant replacement 9.2 Thermistor check 9.3 Temperature sensor replacement 9.4 Refrigerant recovery 9.5 Oil pressure switch replacement</p> <p>10. Troubleshooting 11. Data tables, drawings, wiring diagrams</p>	<p>7.2 Подогреватель масла в картере компрессора 7.3 Регулировка холодопроизводительности 7.4 Разгрузка при пуске</p> <p>8. Дополнительные принадлежности</p> <p>8.1 Дифференциальное реле контроля смазки 8.2 Установка виброгасителей 8.3 Маслоотделитель 8.4 Отделитель жидкости 8.5 Регулирование термостатом 8.6 Прессостат высокого давления 8.7 Прессостат низкого давления 8.8 Манометры 8.9 Фильтр-осушитель 8.10 Нагнетательный, жидкостной и всасывающий трубопроводы</p> <p>9. Периодические проверки и обслуживание</p> <p>9.1 Замена масла 9.2 Проверка термистора 9.3 Замена температурного датчика 9.4 Рекуперация хладагента 9.5 Замена дифференциального реле контроля смазки</p> <p>10. Поиск и устранение неисправностей 11. Табличные данные, чертежи, схемы электроподключения</p>
p.4	
<p>SAFETY PRECAUTIONS</p> <ul style="list-style-type: none"> • only trained operators with knowledge of refrigeration fundamentals, cooling systems, refrigerants and the potential harm of handling pressurised equipment can work on system. • read carefully the instructions in the literature, strict observance of the procedures are essential for operator safety, maintaining declared performances and satisfactory operation. • compressor must only operate with refrigerants indicated by manufacturer. • during maintenance do not release refrigerants to the environment; this is not only required by international law for protecting the environment, but also to avoid difficulties in detecting leaks in a heavily polluted atmosphere. • do not adjust safety valves and control settings. • do not use oxygen to press test the compressor. • verify that characteristics of electric power are suitable to compressor characteristics. • before switching on the compressor check that the suction and discharge valves are fully open 	<p>Меры безопасности</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ к работе допускается только квалифицированный персонал, знающий принципы охлаждения, различные системы холодоснабжения, свойства холодильных агентов, имеющий опыт монтажа и обслуживания холодильных систем и сосудов под давлением. ▪ внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией и аналогичной технической литературой. Строгое соблюдение требований настоящей инструкции необходимо для обеспечения безопасности персонала, достижения заявленных технических параметров и удовлетворительной работы компрессора. ▪ компрессор должен работать только с хладагентами, указанными заводом-изготовителем. ▪ при эксплуатации не допускайте выпуска хладагента в окружающую среду; это продиктовано не только международными нормами по защите окружающей среды, но и проблемой с обнаружением утечек хладагента течеискателями в сильно загрязненной парами хладагента атмосфере помещения. ▪ не регулируйте предохранительные вентили и контрольные установки. ▪ запрещается использовать кислород для испытаний компрессора под давлением. ▪ Перед включением компрессора удостоверьтесь, что параметры подводимого электропитания соответствуют электрическим характеристикам компрессора. ▪ перед запуском компрессора проверьте, всасывающий и нагнетающий вентиль должны быть полностью открыты, а крышка клеммной коробки закреплена. ▪ компрессор всегда должен быть подключен к защищенной и заземленной силовой

<p>and that the terminal box cover is fitted.</p> <ul style="list-style-type: none"> • compressor must always be suitably connected to a protected and earthed power line. • turn off the compressor and disconnect it from power line before removing the terminal box cover. • do not start the compressor with the system in high vacuum condition. • avoid breathing refrigerant vapour. • wear safety glasses and gloves when handling refrigerant or performing maintenance procedures; avoid contact with refrigerant, blindness and injuries may result to operator. • keep away from flames and hot surfaces; high temperature decomposes refrigerant releasing toxic contaminants which are very dangerous for environment and operator. • compressor is supplied with a nitrogen holding charge with pressure 1 bar; remove compressor bolts only after the holding charge has been vented. • do not touch the compressor until it has been inoperative for a long period; when operating temperatures can reach 100°C / 212°F and needs time to cool. 	<p>электросети.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ прежде чем открывать крышку клеммной коробки, выключите компрессор и отключите его от силовой электросети. ▪ запрещается запускать компрессор, когда система находится в условиях глубокого вакуума. ▪ избегайте вдыхать пары хладагента. ▪ При работе с хладагентом во время обслуживания компрессора необходимо использовать защитные очки и перчатки. В противном случае это может привести к повреждению поверхности кожи и глаз. ▪ При работе с хладагентом следует избегать использования открытого пламени и присутствия в зоне работ сильно нагретых поверхностей; при наличии высоких температур хладагент может начать распадаться на вещества, которые являются загрязняющими и токсичными. Они могут представлять опасность как для персонала так и для окружающей среды. ▪ компрессор поставляется полностью заправленный защитным газом (азотом) под давлением 1 бар; перед установкой компрессора удалите защитный газ. • Во время работы компрессора температура его поверхности может достигать 100°C / 212°F; поэтому запрещается прикасаться к компрессору во время работы и после остановки компрессора требуется время для остывания его поверхности.
<p>p.5</p>	
<p>1. Introduction</p> <p>FRASCOLD offers a modern and high performance range of products for refrigeration and air-conditioning including single stage reciprocating semi-hermetic compressors. They are available in 74 models belonging to 10 series, which are different in construction, with displacement (at 50 Hz) from 3.95 m³/h up to 205.80 m³/h. For further details, please consult the catalogue "FRASCOLD semihermetic compressors".</p> <p>1.1 Standard equipment</p> <p>Each compressor is supplied complete with:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oil charge • nitrogen holding charge at 1 bar gauge pressure • rubber vibration absorbers • electric motor protection • terminal box complete with staple bars and nuts • spare parts set for discharge and suction valves, placed inside the terminal box • technical leaflet with information about electrical wiring and lubricants. 	<p>1. Введение</p> <p>Компания FRASCOLD представляет современную и высокоэффективную серию продуктов для систем холодоснабжения и кондиционирования воздуха, включая одноступенчатые поршневые полугерметичные компрессоры. Предлагаемые компрессоры 74 моделей, сгруппированных в 10 серий, отличаются по конструкции, по объемной производительности (при 50 Гц) в пределах от 3,95 м³/час до 205,80 м³/час.</p> <p>Дополнительная информация содержится в каталоге «Полугерметичные компрессоры FRASCOLD»</p> <p>1.1 Стандартная комплектация</p> <p>Каждый компрессор поставляется в следующей комплектации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заправка маслом - заправка защитным газом – азотом под давлением 1 бар - резиновые виброопоры - система защиты электродвигателя - клеммная коробка с клеммными колодками и гайками - запасные прокладки для нагнетательного и всасывающего запорных вентилей, вложенные в клеммную коробку - техническая инструкция, содержащая электрическую схему подключения электродвигателя компрессора и сведения о холодильных маслах, применяемых в компрессоре

<p>• electronic oil pressure switch, compressors of the series V, Z, W Upon request, it is possible to supply the compressor equipped with a large range of accessories suitable to achieve better efficiency and reliability for any foreseen operational condition. For further details, consult installation manuals concerning the individual accessories (see page 17, "7. Equipments and accessories") .</p> <p>1.2 Name plate Each compressor is equipped with a rivetted name plate, on which are indicated indelebly all compressor characteristic data. For further details, see figure1.</p> <p>1.3 Protection Compressors A, B, C, D, Q, F, S, V, Z and W series are supplied with integral protection, in accordance to DIN44081 standard, with PTC thermistors placed into the electrical motor stator and connected to an electronic control module KRIWAN (model INT69 for A, B, C, D, Q, F and S series compressors; model INT69TM for V, Z and W series compressors). name plate</p> <p>fig. 1 model of compressor serial number maximum operating pressure maximum static pressure on low pressure side locked rotor current maximum operating current electrical data displacement speed</p>	<p>- компрессоры серии V, Z, W оснащаются электронным реле контроля смазки. По запросу, компрессоры могут поставляться с дополнительными устройствами и принадлежностями, необходимыми для достижения максимальной эффективности и оптимальных результатов при любых условиях эксплуатации компрессора Дополнительная информация содержится в разделе «7. Оснащение и дополнительные устройства» (см. страницу 17)</p> <p>1.2 Заводская этикетка на компрессоре Каждый компрессор имеет заводскую этикетку, на которой указывается все технические данные и необходимые сведения о компрессоре. Расположение данных на заводской этикетке показано на рис. 1.</p> <p>1.3 Защитные устройства Компрессоры серий A, B, C, D, Q, F, S, V, Z и W оснащаются встроенной термисторной защитой электродвигателя, в соответствии с требованиями стандарта DIN44081, на основе полупроводниковых терморезисторов (термисторов) типа PTC, установленных в статоре электродвигателя. Термисторы и питание электродвигателей подключаются к управляющему электронному модулю KRIWAN (модель INT69 для компрессоров серий A, B, C, D, Q, F и S; модель INT69TM для компрессоров серий V, Z и W). заводская этикетка</p> <p>рис. 1 модель компрессора серийный номер максимальное рабочее давление максимальное статическое давление на стороне всасывания блокированный ток ротора (пусковой ток) максимальный рабочий ток электрические данные объемная производительность число оборотов в мин.</p>
<p>p.6 The module model INT69TM is equipped with 5 minute delay circuit that protects against "short cycling (see page 7, "1.10 Maximum stop/starts per hour" and "1.11 Application limits"). Standard equipment of V, Z and W series compressors includes a maximum discharge temperature sensor (see fig. 2). This accessory with automatic reset, it is connected in series with PTC thermistors and is calibrated at 130°C to stop compressor operating when the discharge temperature reaches that critical value. Upon request, discharge temperature sensor can fits Q and S series compressors. As concern protection device connection, consult the present manual on page 10 "3.3 Electrical connections" and the wiring diagrams from page 60. maximum discharge temperature sensor</p>	<p>Модуль INT69TM имеет схему задержки, позволяющая включать компрессор не ранее, чем через 5 минут с момента его остановки во избежание цикличности работы компрессора (см. Стр. 7, «1.10 Максимальная частота включений в час» и «1.11 Границы применения»).</p> <p>В стандартную поставку компрессоров серий V, Z и W входит датчик температуры нагнетаемого газа (см. рис. 2).</p> <p>Датчик откалиброван на уровне 130 °C и последовательно связан с термисторами PTC. Это позволяет управляющему модулю отключать компрессор, когда температура на нагнетательной стороне достигает критических величин.</p> <p>По запросу компрессоры серий Q и S могут комплектоваться термодатчиком температуры нагнетаемого газа. Информация о подключении защитных устройств содержится в данной инструкции на стр. 10 в разделе «3.3 Электрические подключения» и схемах подключения на стр. 60.</p> <p>датчик температуры нагнетаемого газа</p>

<p>fig.2 1.4 Terminal box Inside the box, there are all the terminals for compressor connection to the electrical net and to the check and protection circuit. The body of the box is manufactured as a single piece with the cover having a O-ring seal giving an enclosure rating of IP55. N.B. The terminal box contains a complete gasket set for discharge and suction valves and the control circuit of oil pressure switch. The electric terminal box for three phase compressors are complete with staple bars and stop nuts. As per compressor electrical connection, consult the present manual on page 10 "3.3 Electrical connections" and the the wiring diagrams starting from page 60.</p> <p>1.5 Lubrication Compressors A, B, D, F, Q, and S series are lubricated by means oil thrower disc. In compressors V, Z and W series, lubrication is achieved by high pressure oil pump. All compressors with oil pump are complete with oil filter and connections for pump discharge pressure and oil differential pressure electronic switch to protect the compressor from damages caused by lack of lubrication. electronic oil pressure switch</p> <p>fig.3</p>	<p>рис. 2 1.4 Клеммная коробка В клеммной коробке находятся все клеммы для подключения компрессора к электрической сети, а также клеммы для контрольной цепи и цепи защиты. Корпус клеммной коробки выполнен как единое целое. Крышка корпуса имеет уплотнительное кольцо. Корпус клеммной коробки обеспечивает защиту по классу IP55. Важно: В клеммной коробке компрессора находится запасной комплект прокладок для нагнетательного и всасывающего запорных вентилей, реле давления масла. В клеммной коробке для компрессора с 3-х фазным электродвигателем имеются клеммные перемычки и гайки для клеммного щитка. Информацию о подключении компрессора Вы найдете стр. 10 раздела настоящей инструкции «3.3 Электрические подключения» и в электромонтажных схемах подключения, начиная со стр.60.</p> <p>1.5 Система смазки Для компрессоров серий A, B, D, F, Q, и S применяется центробежная система смазки с использованием дискового масло-разбрызгивателя. Компрессоры серий V, Z и W оснащены масляным насосом высокого давления. Все компрессоры с масляным насосом имеют масляный фильтр, возможность подключения прибора для контроля давления масла (масляный прессостат), а также электронное дифференциальное реле давления масла (Реле Контроля Смазки), с целью защиты компрессора от возможного недостатка масла.</p> <p>электронное реле давления масла</p> <p>рис. 3</p>
<p>p.7 1.6 Lubricant All FRASCOLD compressors are charged in the factory with an adequate quantity of POE polyol ester lubricant. The lubricant type and its viscosity are fitted both to refrigerant and to evaporating temperatures field at which the compressor may work. For further details, consult the table 11.1 on page 40. Each lubricant replacement or eventual charge recovery have to be absolutely effected with the same oil type originally contained or with a type approved by FRASCOLD (see the table 11.2, page 40) and following strictly the procedure illustrated on page 21, "9.1 Lubricant replacement".</p> <p>1.7 Discharge and suction valves The compressor is supplied with discharge and suction valves already assembled on the compressor and complete with gaskets. In case it is necessary to disassemble the valves from compressor</p>	<p>1.6 Холодильное масло Все компрессоры FRASCOLD поставляются полностью заправленными необходимым количеством полиольэфирным маслом (POE). Холодильное масло и его вязкость полностью подходит для работы компрессора со всеми типами заявленных хладагентов и во всем диапазоне регламентируемых температур кипения. Дополнительная информация о заправляемом в компрессоры холодильном масле содержится в таблице 11.1 на стр. 40. Для частичной или полной замены масла в компрессорах необходимо использовать заводское масло или масло, одобренное FRASCOLD для замены (см. таблицу 11.2, стр. 40). Во время процедуры замены масла необходимо строго придерживаться требований раздела «9.1 Замена масла» на стр. 21.</p> <p>1.7. Всасывающий и нагнетательный запорные вентили Компрессор поставляется с всасывающим и нагнетательным запорными вентилями, с комплектом прокладок. При необходимости эти вентили можно демонтировать с корпуса компрессора (например на время пайки труб). В этом случае заводские прокладки вентилей необходимо заменить на</p>

<p>body (for example before refrigerating circuit pipes welding), the gaskets have to be removed and then replaced with those supplied as spares and placed inside the terminal board.</p> <p>The valve connection to the refrigerating circuit pipes has to be executed following the procedure illustrated on page 9, "3.2 Refrigerating connections".</p> <p>1.8 Vibration absorbers</p> <p>Each compressor is supplied complete with four rubber vibration absorbers, all equal and packed separately with the necessary small parts for their assembling.</p> <p>The assembly has to be executed following the instructions illustrated on page 9, "3.1 Compressor fixing to frame".</p> <p>1.9 Holding charge</p> <p>At the end of the test on-line, the compressor is pressurized with nitrogen at 1 bar gauge; this holding charge has the purpose to avoid humidity infiltrations inside the compressor during transport and stockage.</p> <p>WARNING</p> <p>Before removing any compressor bolt or valve, vent the holding charge by opening slowly the discharge valve plug.</p> <p>1.10 Maximum stop/start per hour</p> <p>A too frequent sequence of compressor start and stop causes of many mechanical stresses and electrical motor overheating, which reduce considerably the compressor lifetime. This inconvenience could have a source in the choice of a too powerful compressor with respect to the thermal charge or of a regulation thermostat with a too small differential.</p> <p>1.11 Application limits</p> <table border="0"> <tr> <td>Current unbalance between two phases</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Tension unbalance between two phases</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Tolerance on nominal tension</td> <td>±5%</td> </tr> </table> <table border="0"> <tr> <td>Cycle number *</td> <td>10/hour</td> </tr> <tr> <td>Static pressure on low pressure side</td> <td>20,5 bar</td> </tr> <tr> <td>Working pressure on high pressure side</td> <td>30 bar</td> </tr> <tr> <td>Discharge temperature</td> <td>130°C</td> </tr> </table> <p>* with 5 min. of minimum continuous running</p> <p>These values are to be considered as limits not to exceed in every working condition.</p> <p>p.8</p> <p>2. Preliminary checks and operations before</p>	Current unbalance between two phases	10%	Tension unbalance between two phases	2%	Tolerance on nominal tension	±5%	Cycle number *	10/hour	Static pressure on low pressure side	20,5 bar	Working pressure on high pressure side	30 bar	Discharge temperature	130°C	<p>запасные. Запасные прокладки хранятся в клеммной коробке. Подключение запорных вентилей к трубопроводу холодильной системы необходимо выполнить в соответствии с разделом «3.2 Подключение компрессора к холодильной системе» на стр. 9.</p> <p>1.8 Виброопоры</p> <p>Каждый компрессор поставляется в комплекте с четырьмя резиновыми виброопорами. Так же, с компрессором поставляется крепежные детали, необходимые для их установки. Крепежные детали упакованы отдельно.</p> <p>Монтаж производится в соответствии с указаниями, показанные на стр. 9 в разделе «3.1 Крепление компрессора на раме»</p> <p>1.9. Заправка защитным газом</p> <p>В конце заводских испытаний, каждый компрессор герметизируют и заполняют азотом под давлением 1 бар. Эта процедура необходима для того, чтобы уберечь компрессор от проникновения во внутрь влаги во время транспортировки и хранения.</p> <p>Предупреждение</p> <p>Перед любой операцией по разборке компрессора (например демонтаж вентиля) необходимо медленно стравить азот из компрессора. Для этого необходимо удалить заглушку на нагнетательном вентиле.</p> <p>1.10 Максимальная частота включений в час</p> <p>Частая цикличность работы электродвигателя компрессора (частые запуски и остановки) является причиной механических напряжений и перегрева обмоток электродвигателя. В конечном итоге это приводит к сокращению срока службы компрессора. Причиной данного недостатка может быть выбор слишком мощного по производительности компрессора или недостаточная разность между температурами включения и выключения температурного реле (термостата).</p> <p>1.11 Границы применения</p> <table border="0"> <tr> <td>Рассогласование между двумя фазами по току</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>Рассогласование между двумя фазами по напряжению</td> <td>2 %</td> </tr> <tr> <td>Допустимое отклонение от номинального напряжения</td> <td>± 5 %</td> </tr> <tr> <td>Число циклов (запуск/остановка) *</td> <td>10 раз в час</td> </tr> <tr> <td>Статическое давление на всасывающей стороне</td> <td>20,5 бар</td> </tr> <tr> <td>Рабочее давление на нагнетающей стороне</td> <td>30 бар</td> </tr> <tr> <td>Температура на нагнетающей стороне</td> <td>130 °C</td> </tr> </table> <p>* минимально-непрерывная работа компрессора составляет 5 минут</p> <p>Данные значения являются предельными и не должны достигаться во время эксплуатации компрессора.</p> <p>2. Предварительные проверки и действия перед установкой компрессора</p>	Рассогласование между двумя фазами по току	10 %	Рассогласование между двумя фазами по напряжению	2 %	Допустимое отклонение от номинального напряжения	± 5 %	Число циклов (запуск/остановка) *	10 раз в час	Статическое давление на всасывающей стороне	20,5 бар	Рабочее давление на нагнетающей стороне	30 бар	Температура на нагнетающей стороне	130 °C
Current unbalance between two phases	10%																												
Tension unbalance between two phases	2%																												
Tolerance on nominal tension	±5%																												
Cycle number *	10/hour																												
Static pressure on low pressure side	20,5 bar																												
Working pressure on high pressure side	30 bar																												
Discharge temperature	130°C																												
Рассогласование между двумя фазами по току	10 %																												
Рассогласование между двумя фазами по напряжению	2 %																												
Допустимое отклонение от номинального напряжения	± 5 %																												
Число циклов (запуск/остановка) *	10 раз в час																												
Статическое давление на всасывающей стороне	20,5 бар																												
Рабочее давление на нагнетающей стороне	30 бар																												
Температура на нагнетающей стороне	130 °C																												

<p>installation</p> <p>Upon compressor receipt and before its installation, execute some easy operations in order to verify its integrity and fitness for assembly in the refrigerating circuit.</p> <p>2.1 Checks and testings</p> <p>a) at compressor receipt, verify that its packing has not been damaged during transport</p> <p>b) remove compressor packing</p> <p>c) verify that the compressor is not damaged</p> <p>N.B. In case damage or tampering found, send immediately a written communication.</p> <p>d) verify that the components supplied as compressor equipment are complete as illustrated on page 5 "1.1 Standard equipment"</p> <p>e) put the compressor on a horizontal surface and verify that the lubricant level is not lower than 3/4 of level sight glass (see figure 4)</p> <p>f) verify that the electrical characteristics on the compressor name plate (see figure 1, page 5) are in accordance with the electrical net values.</p> <p>2.2 Compressor lifting</p> <p>All compressors are equipped with a suitable lifting slot or ring placed between the heads and the terminal board.</p> <p>Compressors should only be moved with equipments suitable for the weight involved.</p> <p>lubricant level</p> <p>oil level</p> <p>fig. 4</p> <p>compressor lifting</p> <p>fig.5</p> <p>Never lift the compressor, hooking suction and discharge valves as well other accessories to avoid damages and refrigerant leakages.</p> <p>During lifting, keep the compressor still to avoid oscillations.</p>	<p>После поставки компрессора и перед его установкой в холодильную систему необходимо провести ряд простых (предварительных) действий, направленных на подтверждение исправности компрессора и определение пригодности его к использованию</p> <p>2.1 Проверки и испытания</p> <p>a) при получении компрессора проверьте целостность упаковки компрессора после его транспортировки</p> <p>b) удалите тару и упаковочные материалы компрессора</p> <p>c) удостоверьтесь, что компрессор не имеет внешних повреждений</p> <p>Важно: В случае, если упаковка или компрессор имеют повреждения или дефекты, необходимо немедленно составить соответствующий акт и письменно известить об этом поставщика.</p> <p>d) проверьте комплектность принадлежностей компрессора. В случае стандартной поставки принадлежности должны быть в соответствии с разделом «1.1 Стандартная комплектация», стр.5</p> <p>e) разместите компрессор на горизонтальной поверхности и проверьте уровень масла через смотровое стекло – уровень масла должен быть не ниже чем 3/4 в поле зрения смотрового стекла (см. рис. 4)</p> <p>f) проверьте соответствие значений электрических данных на заводской этикетке со значениями электросети, предназначенной для питания компрессора (см. рис. 1, стр. 5).</p> <p>2.2 Подъем компрессора</p> <p>Все компрессоры имеют подъемный кронштейн или кольцо (рым-болт), установленное между головкой блока цилиндров и клеммной коробкой.</p> <p>Компрессоры должны транспортироваться только с помощью подъемно-транспортного оборудования, рассчитанного для данного веса.</p> <p>Уровень смазочного материала</p> <p>Уровень масла</p> <p>рис. 4</p> <p>Подъем компрессора</p> <p>рис. 5</p> <p>Во избежание повреждения компрессора или утечек хладагента, никогда не поднимать компрессор за всасывающий, нагнетательный запорные вентили или другие устройства.</p> <p>При подъеме компрессора, для избежания его раскачивания, необходимо компрессор придерживать.</p>
<p>p.9</p> <p>3. Compressor installation</p> <p>3.1 Compressor fixing to frame</p> <p>It is important that the compressor is fixed to a frame perfectly horizontal that, as well as guarantees working without anomalous stresses, is indispensable for the perfect lubrication of parts in motion.</p> <p>The vibration absorbers supplied will reduce operational and stop/start vibrations being transmitted to the compressor frame to which it is fitted.</p>	<p>3. Установка компрессора</p> <p>3.1 Крепление компрессора на раме</p> <p>Очень важным является строго горизонтальное крепление компрессора на раме. Это позволяет гарантировать работу компрессора без аномальных напряжений, но и возможность обеспечить бесперебойное циркулирование в нем масла.</p> <p>Использование виброгасителей, входящих в комплект поставки, позволяет предотвратить передачу вибрации компрессора на крепежную раму во время его работы, в особенности во время пуска и остановки.</p>

<p>a) prepare the compressor installation seat, respecting the necessary technical space as indicated from page 42</p> <p>b) through the four vibration absorbers supplied as equipment, fix the compressor on installation seat, applying the correct tightening torque, as below.</p> <p>Vibration absorbers - bolt tightening torque</p> <p>bolt dimension</p> <p>tightening torque</p> <p>3.2 Refrigerating connections</p> <p>WARNING</p> <p>Before removing any compressor bolt or valve, discharge the holding charge by opening slowly the discharge valve plug.</p> <p>The compressor refrigerating connections realization require suction and discharge valve brazing operations; the refrigeration system's reliability will be reduced if foreign particles are allowed into the circuit.</p> <p>While atmospheric air and humidity (infiltrated inevitably during assembly) can be removed through vacuum (see page 13, "5. Vacuum and charge"), the removal of the deoxidizer and oxide residual, which develops during brazing, is an operation neither simple nor cheap.</p> <p>The impurity dimensions are so small to bypass partly the action of filters installed in liquid lines; during refrigerating circuit assembly, it is advisable to use all possible precautions in order to avoid impurity introduction.</p> <p>Besides to elementary precautions to take during pipe cutting, it is necessary to avoid an excessive use of deoxidizers and, when possible, to put dry nitrogen or other inert gas in the piping during its brazing; to avoid to offer valve internal parts at a dangerous overheating, it is suggested to disassemble the valve or only the coupling (by removing the gaskets) and wrap it in a wet cloth.</p> <p>a) open slowly the compressor suction valve plug and vent the nitrogen holding charge</p> <p>b) close carefully the plug</p> <p>c) disassemble the valves (or coupling) from the compressor (see figure 6)</p> <p>d) remove the gaskets (see figure 7)</p> <p>fig. 6 fig. 7</p> <p>e) effect the brazing of the valves of the discharge and suction pipes of the refrigerating circuit, taking necessary precautions to avoid both internal part overheating and</p>	<p>a) подготовьте специальное место для установки компрессора, отвечающее требованиям на стр. 42</p> <p>b) закрепите компрессор в месте его установки при помощи четырех виброопор, входящих в комплект поставки. Крепежные болты следует затянуть крутящим моментом в соответствии с нижеприведенной таблицей.</p> <p>Виброопоры – крутящий момент болта</p> <p>размер болта</p> <p>крутящий момент</p> <p>3.2 Подключение компрессора к холодильной системе</p> <p>Предупреждение</p> <p>Прежде чем снимать какой-либо болт или вентиль с компрессора необходимо медленно стравить азот из компрессора. Для этого необходимо удалить заглушку на нагнетательном вентиле.</p> <p>Компрессоры подсоединяются к холодильной системе через всасывающий и нагнетательный запорные вентили посредством паяных соединений. Надежность работы холодильной системы будет гораздо ниже, если в нее попадут инородные вещества или частицы.</p> <p>Если атмосферный воздух и содержащиеся в нем пары влаги (неизбежно проникающие в систему во время монтажа) легко удаляются через вакуумирование (см. стр. 13, раздел «5. Вакуумирование и заправка хладагентом»), то устранение остатков твердого припоя и окалины, которые могут проникнуть в систему во время пайки, является процессом сложным и дорогостоящим. Сравнительно небольшие размеры этих примесей позволяет им частично миновать фильтры, установленные в трубопроводах на жидкостной линии. Поэтому рекомендуется во время работ по прокладке трубопроводов принять все необходимые меры во избежание загрязнений.</p> <p>Кроме уже известных мер, позволяющих избежать попадание грязи в трубы во время их резки и прокладки, необходимо при пайке труб использовать сухой азот или другой инертный (защитный) газ для предотвращения отложений остатков флюса или других инородных тел. Для того, чтобы избежать во время пайки опасного перегрева внутренних частей запорных вентилей компрессора, фланец вентиля следует снять с компрессора. Во время пайки корпус вентиля следует обернуть влажной ветошью.</p> <p>a) медленно снимите заглушку с всасывающего вентиля и стравите азот</p> <p>b) тщательно закройте заглушку вентиля</p> <p>c) снимите вентили (или муфту) с компрессора (см. рис. 6)</p> <p>d) удалите прокладки вентилей (см. рис. 7)</p> <p>рис. 6 рис. 7</p> <p>e) произведите пайку вентилей с трубопроводами всасывающей и нагнетательной линий холодильного контура, соблюдая меры предосторожности для избежания перегрева и загрязнения системы</p>
---	--

<p>foreign product introduction</p> <p>f) replace the gaskets previously removed, with those supplied as spares placed inside the terminal box</p>	<p>f) замените прокладки вентилях на запасные, которые хранятся в клеммной коробке</p>
<p>p.10</p>	
<p>g) re-assemble the valves (or coupling), applying the following tightening torque</p> <p>Valves - bolt tightening torque bolt dimension tightening torque</p> <p>Before proceeding to installation operations, it is suggested to arrange the compressor for safety and check devices connection, like pressure switches and manometers, or for oil charge fulfilment interventions.</p> <p>The compressor body is equipped with different female threaded connections with closing plug; the removal of some plugs (see figure 8) and their replacement with a nipple or, better, a Schrader service valves (see figure 9), will put at operator's disposal the necessary pressure connections for various safety and check devices.</p> <p>WARNING</p> <p>Do not connect any safety and check device to the connections placed on suction and discharge valves, because they are closed off when the valve is completely open (interception in retroclosing).</p> <p>See drawings from page 42 for description of their possible use.</p> <p>For the selection and assembly of secondary equipments and/or accessories like pressure switches, thermostats, manometers, oil separators, etc. it is suggested to look at paragraph on page 18, "8. Various accessories".</p> <p>3.3 Oil pressure switch and electrical connections</p> <p>Electrical connections have to be executed in accordance with the wiring diagrams enclosed to the present manual and in observance of installation place safety regulations. Regulations presently in force in EC and to which it is necessary make reference, are EN60204 (Electrical equipments for industrial machines - General requirements) and EN60355 (Electrical instrument safety for domestic use or similar - Particular requirements for motocompressors).</p> <p>For the right compressor connection, look at the electrical scheme placed in the inside of terminal box cover or the electrical scheme shown on page 60.</p>	<p>g) произведите сборку и установку вентилях (или муфты) с учетом нижеприведенного крутящего момента</p> <p>Вентили – крутящий момент болта размер болта крутящий момент</p> <p>Перед тем, как приступить к монтажным работам, рекомендуется подготовить компрессор к подсоединению предохранительных устройств, таких как прессостаты и манометры, или предусмотреть возможность подсоединения масляного прессостата или других масляных соединений.</p> <p>На корпусе компрессора имеется несколько различных резьбовых отверстий, закрытых заглушками. Удалив одну из них (см. рис. 8) и заменив на ниппель или, лучше, на сервисный клапан Шредера (см. рис. 9), получаем возможность подсоединения контрольных и предохранительных устройств.</p> <p>Предупреждение</p> <p>Не подсоединять никаких предохранительных или контрольных приборов к всасывающему и нагнетательному запорным вентилям, которые при их полном открывании блокируют соединение.</p> <p>Начиная со стр. 42 представлены чертежи компрессоров, которые дают информацию об отдельных подсоединениях (подключениях). Для выбора дополнительного оборудования и принадлежностей компрессора, как например, реле давления (прессостатов), термостатов, манометров, отделителей масла и т.д. обращайтесь к разделу «8. Дополнительные принадлежности», стр. 18.</p> <p>3.3 Реле давления масла и электрические подключения</p> <p>Электрические подключения компрессоров должны производиться в соответствии с электромонтажными схемами, включенными в настоящую инструкцию и при строгом соблюдении местных норм электробезопасности. Следует соблюдать предписания, действующие в настоящее время в странах Европейского сообщества (ЕС): EN60204 (Электрическое оборудование для промышленных машин – Общие требования) и EN60355 (Безопасность электрических приборов для домашнего обихода – Требования к моторкомпрессорам).</p> <p>Для правильного подключения компрессора пользуйтесь электромонтажной схемой, которая находится в клеммной коробке или электромонтажной схемой, показанной на стр. 60.</p>

<p>WARNING Electrical connections have to be executed only by skilled operators. a) remove the terminal box cover b) replace the staple bars following the indications of page 57 “11.24 50 Hz terminal box connections” and page 58 “11.25 60 Hz terminal box connections”</p> <p>WARNING The incorrect electrical connections may cause short circuit or counter phase connections and therefore the motor burn-out. c) put in the terminal box holes some suitable PG cable-presses to assure the box's original protection grade</p> <p>d) connect the feeding net to the terminal box, using suitable insulated electrical cable and eyelet cable terminals fitted to terminals e) apply to nuts the following tightening torque Terminal box - bolt tightening torque bolt dimension tightening torque</p>	<p>Предупреждение Электрические подключения могут производиться только квалифицированным персоналом a) удалить крышку клеммной коробки b) установите перемычки на клеммных колодках в соответствии с разделом «11.24 Подключения клеммной коробки 50 Гц» на стр. 57 и «11.25 Подключения клеммной коробки 60 Гц» на стр. 58.</p> <p>Предупреждение Не правильное электрическое подключение может привести к короткому замыканию, а неправильная полярность фаз – к сгоранию электродвигателя компрессора c) установить в предварительно пробитые отверстия в клеммной коробке соответствующий PG кабель, так чтобы клеммная коробка соответствовала предусмотренному для нее предохранительному классу d) произвести подсоединение кабеля к клеммным колодкам, используя для этого кабель соответствующей толщины, а также петли в клеммной коробке e) затянуть гайки на клеммах клеммных колодок с необходимым усилием Клеммная коробка – крутящий момент болта размер болта крутящий момент</p>
<p>p.11 f) after removing its cover, connect the protection device to check and protection circuit, following the electrical scheme</p> <p>WARNING Do not power directly terminals A and B connected to PTC thermistors. g) reassemble the protection device cover h) take the control circuit off the electric box of the compressor i) remove the plastic cap from the sensor then put the control circuit into the sensor and close tightly by hand the screwcap l) connect the oil pressure switch in accordance with the wiring diagram shown from page 60 m) reassemble the cover of the terminal box</p> <p>N.B. Complete the compressor with oil crankcase heater and connect it so that it can be feed manually at least 2 hours before starting after a long period of inactivity and, during the normal working, only with the compressor not running.</p> <p>3.4 Contactor, fuse and cable selection The suitable remote control switch, fuse and cable selection has to satisfy what requested from EN60204 regulation (Electrical equipments for</p>	<p>f) открыть крышку защитного устройства и соединить защитное устройство с термисторным контуром в соответствии с электромонтажной схемой</p> <p>Предупреждение Никогда не подсоединять напрямую с напряжением клеммы А и В, ведущие к термисторам типа РТС. g) установить обратно крышку защитного устройства h) взять электронное реле из электрической коробки компрессора i) снять пластмассовую крышку с датчика давления (сенсор), затем соединить электронное реле с датчиком давления (сенсор) и вручную закрепить закручивающимся крепежным колпачком</p> <p>l) подсоединить электронное реле давления масла в соответствии с электромонтажной схемой, показанной на стр. 60 m) установить обратно крышку клеммной коробки</p> <p>Важно: Если компрессор имеет картерный подогрев масла и, если компрессор длительное время не эксплуатировался, то перед пуском подогреватель картера необходимо включить вручную за 2 часа до работы. При нормальном режиме работы компрессора, подогреватель включать только во время остановки компрессора.</p> <p>3.4 Контакторы, предохранители и выбор кабеля Выбор выключателя (контактора), предохранителя и сечение электрокабеля должен производиться в соответствии с нормами EN60204 (электрические устройства для промышленных машин – Общие</p>

<p>industrial machines - General requirements), with reference to MRA maximum operating current values reported on the compressor name plate (see page 5, "1.2 Name plate") and maximum input power.</p> <p>N.B. The compressor nominal power is not equivalent to the maximum input power of its electrical motor.</p> <p>control circuit Sensor oil pump with electronic oil pressure switch</p> <p>fig. 10 reset push-button fixing screwcap</p> <p>red LED electrical part swivel 360°</p> <p>fig. 11</p>	<p>требования) при соблюдении значений максимального рабочего тока MRA, указанных на заводской табличке компрессора (см. стр. 5, раздел инструкции «1.2 Заводская этикетка на компрессоре», а также максимальной пусковой мощности.</p> <p>Важно: Номинальная мощность компрессора не соответствует максимальной пусковой мощности электродвигателя</p> <p>электронное реле датчик давления (сенсор) масляный насос с электронным реле давления масла</p> <p>рис. 10 кнопка сброса (возврат электронного реле в рабочее положение) крепежный колпачок (соединяет электронное реле и датчик давления) красная сигнальная лампа (индикатор) электрическая часть реле давления масла возможность вращения на 360°</p> <p>рис. 11</p>
<p>p.12</p> <p>4. Compressor starting 4.1 Direct On Line (DOL) start - single phase Single phase motors are of CSR type (Capacitor Start Run) with two distinct windings, one for compressor running (terminals U-W) and another one for compressor start (terminals U-V). Standard equipment for single phase compressor includes a box for electrical components with inside the following parts already cabled:</p> <ul style="list-style-type: none"> • run capacitor • start capacitor • start relay <p>For a correct running, compressor must be connected in accordance with the wiring diagram of page 60.</p> <p>4.2 Direct On Line (DOL) start - three phase This type of motor is suitable for direct on line start only. Placing the staple bars suitably, the compressor can be supplied with 230V voltage or 400V voltage, in detail:</p> <ul style="list-style-type: none"> • connection Δ; supply 230V, direct on line start • connection ; supply 400V, direct on line start <p>Wiring diagrams for direct on line starting of three phase compressors are reproduced from page 61.</p> <p>4.3 Part Winding Start (PWS) The starting of the compressor equipped with a PWS electric motor is distinguished by a lower starting torque than the one of direct on line start motor. The electric motor with part winding start is of two distinct windings, equivalent partition ($\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$) operating in parallel. During normal operation of the</p>	<p>4. Пуск компрессора 4.1 Прямой пуск (DOL) однофазного электродвигателя Однофазные электродвигатели типа CSR (Capacitor Start Run – с пусковым конденсатором) с двумя различными обмотками, одна из которых используется для работы компрессора (клеммы U-W), другая для запуска компрессора (клеммы U-V). Стандартное электрооснащение компрессора с однофазным электродвигателем включает в себя следующие уже подключенные компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рабочий конденсатор • пусковой конденсатор • пусковое реле <p>Для правильной работы, компрессор необходимо подключать в соответствии с электромонтажной схемой на стр. 60.</p> <p>4.2 Прямой пуск (DOL) трехфазного электродвигателя Этот тип электродвигателя является подходящим только для прямого пуска. Устанавливая клеммы в клеммной коробке можно обеспечить работу электродвигателя при напряжении 230 В или 400 В:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соединение «треугольник» - обеспечивает 230 В (DOL) • соединение «звезда» - обеспечивает 400 В (DOL) <p>Для правильной работы компрессора с прямым пуском (DOL) трехфазного электродвигателя необходимо подключать в соответствии с электромонтажной схемой на стр. 61.</p> <p>4.3 Пуск электродвигателя с разделенными обмотками (PWS) Запуск компрессора с электродвигателем PWS, по сравнению с электродвигателем DOL, обеспечивает компрессору более низкий пусковой вращающий момент на валу. Электродвигатель с разделенными обмотками имеет две эквивалентные обмотки, действующие ($\frac{1}{2}-\frac{1}{2}$) параллельно. Во время нормальной работы компрессора, каждая</p>

<p>compressor, the input current by each single winding is only half of the total input current of the whole motor.</p> <p>With the part winding start motor it is possible to power the two windings independently and in different time.</p> <p>PWS connection example fig. 12</p> <p>This is possible by means the installation of a couple of regular three-pole contactors, one on the supply of the first winding and the second on the supply of the second winding; the latter has to be completed with a delayed relay.</p> <p>Just as the compressor is powered, the closing of the contacts of the first contactor gives power to the first winding, with the delayed contact closing of the second contactor the electric motor is fully powered and the motor starting takes place.</p> <p>Compared to the part winding start motor with different partition, the motor with $1/2+1/2$ winding partition are distinguished with following advantages:</p> <ul style="list-style-type: none"> • without distinction, operator can use one of the two as first winding; in this way it is avoided any mistake in first winding identification • real advantage in spare parts stock management results because the equal characteristics of the two required contactors <p>The delayed relay for the second contactor has to be set with a time delay of 0.5÷1 second.</p>	<p>обмотка потребляет только половину тока, потребляемого электродвигателем.</p> <p>Запуск электродвигателя с разделенными обмотками возможно использовать две обмотки независимо друг от друга и в разное время.</p> <p>Пример подключения PWS рис. 12</p> <p>Это возможно при помощи установки нескольких трех полюсных контакторов, один контактор обеспечивает работу первой обмотки, а другой вторую обмотку; последний пускатель должен быть связан с реле задержкой по времени.</p> <p>Как только компрессор подключен к питанию, срабатывает первый контактор – включается первая обмотка. Затем с задержкой по времени срабатывает второй контактор, электродвигатель полностью включен и компрессор начинает работать.</p> <p>Электродвигатель с разделенными обмотками ($1/2-1/2$) имеет следующие преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обслуживающий персонал может использовать любую из двух обмоток, как первую обмотку. При этом он может избежать ошибки в идентификации обмотки - большое преимущество заключается в том, что одинаковые характеристики обмоток не потребует двух одинаковых контакторов (пускателей) <p>Реле с задержкой по времени для второго пускателя должно быть установлено с задержкой по времени 0,5 – 1 секунда.</p>
<p>р.13</p> <p>N.B. To save the electric motor from damages due to opposing magnetic fields, linkage between L1, L2 and L3 of power line and terminals of the compressor must be done with the care to connect the same line to the terminals Z and U; the same procedure must be applied for the couples of terminal X-V and Y-W (see fig.12)</p> <p>By means the positioning of the staple bars as per the drawings of page 58 and 59, it is allowed the direct on line start of the compressor.</p> <p>Refer to the wiring diagrams of page 62 for part winding start of the compressor.</p> <p>4.4 Star-delta (/ Δ) start</p> <p>The / Δ (star/delta) start motor has the three wirings leading to the six terminals. For compressor starting, the six terminals are connected first then Δ by means the changing of terminal connection.</p> <p>To perform this changing, it is necessary a / Δ start contactor that automatically switch the connections of</p>	<p>Важно: Неправильное подключение разделенных обмоток может привести к изменению направления вращающего момента магнитного поля. Это приводит к нарушению работы электродвигателя. Необходимо правильно соединять цепи L1, L2 и L3 с соответствующими парами клемм: Z - U, X – V и Y – W (см. рис. 12)</p> <p>Устанавливая перемычки на клеммах в клеммной коробке, как показано на стр. 57 и 58, позволяет осуществить прямой запуск компрессора.</p> <p>Электромонтажная схема для запуска электродвигателя с разделенными обмотками показаны на стр. 62.</p> <p>4.4 Пуск электродвигателя звезда/треугольник</p> <p>Запуск электродвигателя «звезда» / «треугольник» производится подключением трех фаз к шести полюсам. Для запуска компрессора соединение «звезда» переключается в соединение «треугольник». Для этого переключения используется стартовый контактор, который управляет запуском компрессора. Задержка времени между переключением из «звезды» в «треугольник» должно находиться в интервале 1 – 2 секунды.</p>

<p>the terminals until the complete compressor starting. The time delay of the contactor between switching must be set to 1÷2 seconds. Refer to the wiring diagrams "11.31 Wiring diagrams" of page 63 for / Δ start of the compressor. By means the positioning of the staple bars as per the drawings of page 57 and 58, it is allowed the direct on line start of the compressor.</p> <p>5. Vacuum and refrigerant charge</p> <p>After completing the refrigerating circuit, it is necessary to effect its evacuation and following charge with refrigerant. The successful completion of these two operations are essential for satisfactory operation of the system and total elimination of refrigerant leaks to the environment. Many methods are available to eliminate leaks in the circuit. The simplest one that grants sufficient reliability warranties is composed by two phases. The first one to be executed at the end of circuit evacuation operation checking all the leaks that occur in vacuum condition; the second one to be executed after charge operation to check the leaks that occur when the circuit is under pressure. On this regard read carefully the present manual at paragraph "5.2 Sealing proof in vacuum" and "5.4 Refrigerant leak detection".</p> <p>5.1 Refrigerating circuit evacuation</p> <p>Before effecting the refrigerant charge, it is essential to remove from the refrigerating circuit the gas residuals used for pressure testing, the atmospherical air, the water vapour and eventual water fractions internally condensed during circuit assembly. Thanks to residual low pressures that can be obtained, the only way that grants an efficient vacuum, is two stage vacuum pump.. An electronic vacuummeter connected to the pump suction side, will allow to verify the obtained vacuum level (or residual pressure) and then to effect the check of circuit vacuum sealing. To obtain an acceptable vacuum degree in reasonably short times, it is</p>	<p>Электромонтажная схема подключения электродвигателя с запуском «звезда» / «треугольник» указана в разделе «11.30 Электромонтажная схема подключения 3 фазы звезда-треугольник», стр. 63.</p> <p>5. Вакуумирование и заправка хладагентом</p> <p>После окончания монтажа холодильного контура необходимо провести процесс вакуумирования и наполнить холодильную систему хладагентом. От качества проведения этих работ во многом зависит герметичность надежность системы.</p> <p>Существует много способов проверки системы на герметичность. Самый простой и эффективный включает в себя два этапа.</p> <p>На первом этапе, во время вакуумирования, производится тест на способность системы удерживать вакуум с определенным значением в течении короткого времени; второй – после наполнения хладагентом и по достижении рабочего состояния (давления).</p> <p>По данному вопросу внимательно изучите разделы инструкции «5.2 Проверка системы на герметичность под вакуумом» и «5.4 Определение утечек хладагента».</p> <p>5.1 Вакуумирование холодильного контура</p> <p>Перед заправкой системы хладагентом необходимо убедиться, что из системы удалены газы, использованные для испытания системы давлением. А также убедиться в том, что система чищена от паров влаги и водного конденсата, которые могли попасть в систему во время монтажа.</p> <p>Благодаря относительно низким давлениям единственным способом достичь достаточного вакуума является использование двухступенчатого вакуумного насоса. Электронный вакуумметр на всасывающей стороне насоса позволяет следить за уровнем полученного вакуума (или остаточного давления).</p> <p>Для достижения хорошего вакуума за сравнительно короткий промежуток времени,</p>
<p>p.14</p> <p>suggested to connect to the vacuum pump both the refrigerating circuit high pressure side and the low pressure side. The flexible pipes used for vacuum pump connection, have to be as short</p>	<p>вакуумный насос следует подключить к холодильной системе со стороны высокого и низкого давления.</p> <p>Гибкие соединительные части вакуумного насоса должны быть по возможности короткими и иметь</p>

as possible and with the same diameter of the pump's suction connection.

WARNING

During the whole evacuation period, all compressor valves and each other refrigerating circuit valve must be completely open.

After reaching a vacuum degree equal at least to 0,2 mbar, continue evacuation the circuit keeping it in these conditions for a time that depends from its internal volume. At the end of the evacuating period, switch off the vacuum pump only after closing the suction valve.

WARNING

Do not start the compressor in high vacuum conditions.

5.2 Sealing proof in vacuum

After completing the refrigerating circuit evacuation, it is possible to check its seal, verifying the eventual leakages that occurs under vacuum conditions.

After switching off the vacuum pump, the operator has to read the vacuummeter connected to the pump suction side and record the indicated residual pressure value, wait at least 5 minutes and verify if the indicated residual pressure is increased due to air infiltrations.

In this case it is necessary to find the infiltration points, seal them, repeat the venting operations and, for higher safety, also the sealing proof in vacuum.

5.3 Refrigerant charge

The refrigerant charge has to be executed, introducing liquid refrigerant in the circuit high pressure side and using flexible hoses previously evacuated in order to avoid uncondensable gas introduction.

If the refrigerant cylinder does not have a liquid tube, it is highly recommended to use a suitable dryer filter installed between the cylinder and the refrigerant inlet connection in the refrigerating circuit.

This precaution will avoid eventual impurities contained in the cylinder or in the flexible hoses being passed into the circuit.

It is suggested to energize the crankcase heater before starting charging in order to avoid refrigerant condensation in the lubricant.

The charge from high pressure side avoids that refrigerant in liquid state reaches the compressor crankcase, diluting the lubricant contained inside. The introduced liquid refrigerant causes the compressor discharge valve to close (which act as check valves), expands through the thermal

такой же диаметр, как и всасывающее подсоединение вакуумного насоса.

Предупреждение

Во время вакуумирования все вентили компрессора и холодильной установки должны быть открыты.

По достижении вакуума минимум в 0,2 мбар следует продолжить откачку в течение некоторого времени вакуумным насосом. Продолжительность этого времени зависит от внутреннего объема холодильной системы (размер установки, объем трубопровода). В конце процесса вакуумирования нужно вначале перекрыть всасывающий вентиль, а потом выключить вакуумный насос.

Предупреждение

Никогда не запускать компрессор при высоком вакууме.

5.2 Проверка системы на герметичность под вакуумом

Сразу после окончания вакуумирования можно начинать проверять систему на герметичность. Во время проверки контролируется значение остаточного давления.

После отключения вакуумного насоса необходимо зарегистрировать давление на вакуумметре. Если в течение следующих 5-ти минут давление в системе увеличится, это означает, что воздух проник снаружи через негерметичные места в установку.

В этом случае следует найти место утечки и ликвидировать ее, после чего повторить всю операцию по вакуумированию системы.

5.3 Заправка хладагентом

Заправка системы производится хладагентом в жидком состоянии с нагнетательной стороны компрессора. Желательно для заправки использовать гибкие заправочные шланги, которые тоже необходимо вакуумировать во избежание загрязнения.

Если используется заправочный баллон без вентиля для жидкого хладагента, то необходимо установить в заправочном шланге фильтр-осушитель, чтобы избежать попадания возможных посторонних примесей в холодильную систему.

Эта предосторожность позволяет избежать возможных примесей (загрязнений), содержащихся в заправочном баллоне или в гибких заправочных шлангах.

Перед заправкой рекомендуется включить подогрев картера во избежание конденсации хладагента в масле компрессора.

Заправка хладагента на стороне высокого давления установки предотвращает попадание жидкого хладагента в картер компрессора, где хладагент может растворить масло.

Жидкий хладагент ведет к закрыванию рабочих клапанов компрессора на нагнетательной стороне (эффект обратного клапана) и таким образом через расширительный клапан и испаритель в

<p>valve and reaches compressor suction valve as vapour.</p> <p>Charge operations will be faster with higher refrigerant temperatures (and therefore pressure) inside the cylinder; for safety problems, the cylinder temperature must never to be higher than +40°C.</p> <p>To maintain constant temperature during charge, it is suggested to immerge the cylinder in one vessel with warm water or use a suitable band thermostat crankcase heater.</p> <p>The cylinder must never be heated with welding torch or other instruments with flames.</p> <p>5.4 Refrigerant leak detection</p> <p>Among the indispensable instruments for refrigerating system installation and service, has to be included a leak detector.</p> <p>Considering both the new environment protection requirements and the characteristics of new used refrigerating fluids, for refrigerant leaks research it is suggested the use of one electronic leakage tester.</p> <p>Available are portable leak detectors with excellent sensibility characteristics, suitable both for CFC/HCFC refrigerants and for HFC refrigerants.</p>	<p>газообразном состоянии попадает на всасывающую сторону компрессора.</p> <p>Заправка происходит быстрее при более высоких температурах хладагента (и следовательно давления). Из соображений безопасности температура заправочного баллона с хладагентом не должна превышать + 40 °C.</p> <p>Для поддержания температуры на постоянном уровне следует поместить заправочный баллон в сосуд с теплой водой или обернуть его в ленточный нагреватель, управляемый термостатом.</p> <p>Запрещается нагревать заправочный баллон паяльной лампой или другим инструментом с открытым огнем.</p> <p>5.4 Определение утечек хладагента</p> <p>Среди необходимых инструментов, использующихся для монтажа и обслуживания холодильных систем у персонала обязательно должен иметься течеискатель.</p> <p>С учетом международных требований по охране окружающей среды и свойств современных хладагентов. Предпочтение следует отдавать электронным детекторам утечек.</p> <p>Электронные течеискатели являются пригодными как для CFC/HCFC, так и для HFC хладагентов.</p>
<p>p.15</p> <p>The leak detection has to be executed following instructions suggested by the instrument manufacturer and verifying every refrigerating circuit connections (welded, threaded connections, service connections, flanges, etc.).</p> <p>In case refrigerant leaks have been found, before repairing them, it is necessary to remove the complete refrigerant charge through a suitable recovery unit (see page 23, "9.4 Refrigerant recovery").</p> <p>6. Compressor start-up, checks and final reliefs</p> <p>The general switch insertion arranges the direct feeding of the eventual crankcase heater and of the remote control switch.</p> <p>It is suggested to arrange the electrical connection in order to allow the crankcase heater feeding at least 2 hours before the start-up which follows a long period of compressor inactivity, so that the lubricant temperature is higher than the environment one by approximately 10K.</p> <p>During compressor start-up, the operator has the opportunity to take important electrical measurements for a diagnosis of compressor satisfactory operation, like:</p> <ul style="list-style-type: none"> • current with locked rotor (LRA) • feeding tension 	<p>Порядок работы с течеискателем изложен в инструкциях изготовителей прибора. При этом важно проверить все соединения холодильной системы (сварные, паянные, сервисные и фланцевые соединения, т.д.).</p> <p>При обнаружении не герметичности в системе, прежде всего необходимо полностью удалить хладагент при помощи специального рекуперационного устройства (см. стр. 23, п.п. «9.4 Рекуперация хладагента»).</p> <p>6. Окончательная проверка и пуск компрессора</p> <p>Использование основного рубильника позволяет непосредственно контролировать подогрев картера.</p> <p>При вводе компрессора в эксплуатацию или после длительного его простоя подогрев картера следует включать не позднее, чем за 2 часа до пуска; в крайнем случае достаточно довести температуру масла до уровня, на 10 К превышающего температуру окружающей среды.</p> <p>При пуске компрессора, обслуживающий персонал измеряет основные электрические данные для определения удовлетворительной работы компрессора, такие как:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электрический ток заблокированного ротора (LRA) - напряжение при пуске и остановке

<p>• current with full charge Comparison between measured values and declared values, good installation index, becomes very important if we consider that the compressor electrical feeding anomalies represent one of the most frequent electrical motor burn-out causes.</p> <p>All electrical measurements have to be executed outside the terminal box.</p> <p>In starting phase, to limit the danger of liquid refrigerant returning to the compressor, it is suggested to open only partially the suction valve and complete then the opening after approximately 10 working minutes.</p> <p>6.1 Locked rotor current measurement</p> <p>In three phases systems, it is a very useful measurement to verify the contactor, fuse and connection line cable dimensioning (see page 11, "3.4 Contactor, fuse and cable selection").</p> <p>The LRA value, measured with a digital amperometer, has to correspond to the one indicated in the compressor electrical data table and also to the metallic nameplate on the compressor (see page 5, "1.2 Name plate").</p> <p>6.2 Feed voltage measurement</p> <p>The feed voltage has to be within the tolerance limits (+/-10% of nominal voltage) not only during the compressor working, but also during its start, when from feeding line it verifies the maximum current drawing.</p>	<p>- рабочий ток при полной нагрузке Соответствие замеренных значений величинам, указанным в технической документации и на заводской табличке имеет очень важное значение, если учитывать, что большая часть неисправностей компрессора связана с электрической составляющей.</p> <p>Все электрические замеры должны производиться вне клеммной коробки.</p> <p>При пуске важно исключить опасность возврата жидкого хладагента в компрессор. Для этого запорный всасывающий вентиль компрессора следует открывать медленно и не полностью. Примерно через 10 минут после пуска компрессора вентиль можно открыть полностью.</p> <p>6.1 Измерение тока заблокированного ротора</p> <p>Данное измерение имеет важное значение для трехфазных электродвигателей и связано для подтверждения правильного выбора силового контактора, предохранителей, размера присоединительного кабеля (см. стр. 11 п.п. «3.4 Контакторы, предохранители и выбор кабеля»). Значение LRA, замеренное цифровым амперметром, должно совпадать с данными технического паспорта и металлической заводской этикеткой, установленной на компрессоре (см. стр. 5 п.п. «1.2 Заводская этикетка на компрессор»).</p> <p>6.2 Измерение напряжения электропитания</p> <p>Напряжение электросети должно находиться в пределах допустимого отклонения ($\pm 10\%$ от номинального напряжения). Это относится не только к рабочему режиму, но и к периоду пуска компрессора.</p>
<p>п.16</p> <p>Voltage drop by compressor starting (often caused by low load lines) cannot exceed 4% (minimum starting voltage = regular voltage - 4%).</p> <p>6.3 Full load current measurement</p> <p>To effect this measurement, it is necessary to start the compressor and wait for suction and discharge temperatures settle on designed values</p> <p>By anomalous noises or vibrations on starting, immediately stop the compressor, find the causes and apply the right cures.</p> <p>The current measurement with full charge has to be executed at the same time as the compressor working temperature reading; the measured current value has to be lower or equal to the one declared by the manufacturer at the same temperature conditions.</p> <p>Higher values may be caused by a tension unbalance among the phases, by an inadequate refrigerant charge or by uncondensable gas in the refrigerant.</p>	<p>Падение напряжения во время пуска компрессора (очень часто объясняется недостаточным электропитанием) не может превышать 4 % (минимальное пусковое напряжение = стандартное напряжение - 4 %).</p> <p>6.3 Измерения тока при полной нагрузке</p> <p>Для проведения данного измерения необходимо запустить компрессор и дождаться, пока система достигнет расчетных рабочих значений (температуры всасывания и нагнетания).</p> <p>При ненормальных шумах или вибрации компрессора во время его пуска следует немедленно выключить и найти причины неисправности.</p> <p>Измерение рабочего тока при полной нагрузке должно производиться одновременно с фиксированием соответствующих рабочих параметров (температура); зафиксированное значение рабочего тока должно быть равно или меньше значения, заданного изготовителем, при одинаковых температурных условиях.</p> <p>Возможными причинами более высоких значений могут быть неодинаковое напряжение между фазами, недостаточное наполнение системы хладагентом или наличие неконденсируемого газа (например, воздух) в хладагенте.</p>

<p>6.4 Final checks After a suitable period of compressor regular working, it is necessary to check the lubricant oil. Considering that the acceptable minimum level is 1/4 of oil sight glass, the maximum level cannot be higher than 3/4 of the sight glass, as illustrated in figure 13. If it is necessary to modify the lubricant quantity contained in the crankcase, follow the procedures illustrated on page 21, "9.1 Lubricant replacement". ¾ maximum level ¼ minimum level oil level fig. 13</p>	<p>6.4 Окончательная проверка После определенного времени работы компрессора, необходимо проверить уровень масла. Исходя из того, что минимальный уровень масла должен соответствовать ¼ высоты смотрового стекла, максимальный уровень не должен находиться выше чем ¾ высоты смотрового стекла, как показано на рис. 13. Если необходимо увеличить количество масла в картере, действовать в соответствии с иллюстрацией на стр. 21, «9.1 Замена масла». ¾ максимальный уровень ¼ минимальный уровень Уровень масла Рис. 13</p>
<p>p.17</p>	
<p>7. Equipment and accessories In some working and installation conditions, it is necessary to grant the optimal compressor working, equipping it with suitable accessories. These accessories can be directly assembled on the compressor by the manufacturer or, thanks to instructions contained in the single FRASCOLD installation manuals, assembled onto the compressor already operating at site. This installation and start-up manual shows the conditions for which it is necessary to install these accessories and/or equipments. 7.1 Devices for compressor additional cooling All FRASCOLD compressors are suction gas cooled. As the superheated suction vapour passes through the compressor and over the electrical motor, it cools the windings; in this way it absorbs heat which produces an increase both of enthalpic content and of its temperature. Successively, the energy used to compress the refrigerant transfers heat to the gas (discharge heat), causing a further temperature increase. In normal conditions, gas temperature at compression end must never exceed +130°C. The temperature during working has a determinant role in compressor life, because it is with high temperatures that, in the compressor, risk situations for its safety create and these high temperatures can verify in particularly forced operative conditions. In the refrigerating capacity tables, on FRASCOLD compressor catalogues, is indicated, in unequivocal way, when the operative conditions are such to request the compressor additional</p>	<p>7. Оснащение и дополнительные устройства В некоторых случаях необходимо оптимизировать рабочие характеристики компрессора, используя для этого имеющиеся дополнительные устройства. Эти устройства могут быть либо смонтированы непосредственно на компрессоре производителем, либо в последствии установлены на компрессор на основании инструкций по установке и монтажу компании FRASCOLD. В инструкциях по установке и эксплуатации наглядно показано, при каких возможных условиях необходимо то или иное дополнительное устройство. 7.1 Устройства для дополнительного охлаждения компрессора Все компрессоры компании FRASCOLD охлаждаются всасывающим газом. Когда перегретый пар хладагента низкого давления возвращается в компрессор, он проходит через обмотки электрического мотора, охлаждая их. При этом выделяется теплота, которая вновь повышает энтальпию и температуру. Большая часть энергии, необходимой для сжатия хладагента, переходит на газ (теплота сжатия), что приводит к дальнейшему повышению температуры. При нормальных условиях, температура газа в конце сжатия не должна превышать +130°C. Температура в компрессоре имеет важное значение для его срока службы, поскольку высокие температуры приводят к критическим ситуациям, особенно при наличии дополнительных отклонений от нормальных рабочих условий. В таблицах по холодопроизводительности каталога компрессоров FRASCOLD наглядно показано, в каких случаях необходимо дополнительное охлаждение компрессора и какие дополнительные устройства позволяют обеспечивать его бесперебойное</p>

<p>cooling and also what is the device to use with respect of specific working conditions.</p> <p>For additional cooling, the devices available are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • liquid injection • head fan motor • water-cooled heads <p>After verifying these devices necessity, these may be assembled on the compressor directly in factory (by ordering the device together with the compressor).</p> <p>7.2 Oil crankcase heater</p> <p>During refrigerating system stop period, the refrigerant migrates towards the compressor.</p> <p>The liquid refrigerant in the suction line will inevitably flow to the compressor crankcase mixing with the contained lubricant.</p> <p>A mixture between lubricant and a big refrigerant quantity is the cause of a series of problems that is often cause of irreversible damages for the compressor.</p> <p>The oil crankcase heater use is the way to reduce (but not to eliminate) the case of liquid refrigerant return to the compressor, refrigerant accumulation or stratification.</p> <p>7.3 Capacity control</p> <p>By designing a cooling plant, the selected compressor has a capacity sufficient to carry off the structure thermal charge peak and alternate stopping and working periods with a frequency compatible with the maximum compressor cycle number per hour (see page 7, "1.10 Maximum stop/start per hour").</p> <p>In reduced thermal charge conditions, the compressor is able to bring the structure at the designed temperature in a shorter time.</p> <p>It is necessary to verify if the increased number of compressor starts (which results from a shorter cooling period) is compatible with the maximum that the compressor can stand.</p> <p>The capacity control device installation allows to compensate this situation to avoid to compromise the complete cooling plant efficiency.</p>	<p>функционирование.</p> <p>Существуют следующие возможности дополнительного охлаждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - впрыскивание жидкости - вентилятор головки блока цилиндров - головка блока цилиндров с водяным охлаждением <p>Если необходимость дополнительного устройства предусмотрена заранее, оно может быть смонтировано на заводе до поставки компрессора (по запросу).</p> <p>7.2 Подогреватель масла в картере компрессора</p> <p>Во время простоя компрессора хладагент постепенно перемещается в сторону компрессора.</p> <p>Жидкий хладагент будет перетекать по линии всасывания в компрессор, смешиваясь с содержащимся в картере компрессора маслом.</p> <p>Смесь масла и большого количества хладагента является проблемой, ведущей к выходу из строя компрессора (гидравлический удар при запуске).</p> <p>Подогрев картера дает возможность свести эту проблему (возврат жидкого хладагента в компрессор) к минимуму, не устраняя ее полностью.</p> <p>7.3 Регулировка холодопроизводительности</p> <p>Холодильная установка рассчитывается так, чтобы мощность компрессора была достаточной для охлаждения объектов во время пиковых нагрузок.</p> <p>При неполной нагрузке возможна регулировка путем укорачивания времени работы компрессора, но при условии, что компрессор находится в пределах максимально допустимого количества включений и выключений в час (см. стр. 7 «1.10 Максимальная частота включений в час»).</p> <p>При условиях уменьшения тепловой нагрузки на холодильную систему, компрессор выдает (при расчетной температуре) требуемую холодопроизводительность за еще более короткий промежуток времени.</p> <p>Необходимо проверить, насколько оправдано большое число переключений компрессора (как следствие более короткого времени охлаждения) по отношению к максимальной холодопроизводительности.</p> <p>В некоторых случаях установка регулятора холодопроизводительности более оправдана, т.к. позволяет достичь пониженной холодопроизводительности.</p>
<p>p.18</p> <p>7.4 Unloaded start</p> <p>The unloaded start device has been designed to reduce the start current of compressor with nominal power higher than 5 HP; the use of this device is particularly suggested for compressors with PWS (Part Winding Start) or / Δ (star/delta) start; its target is to reduce the start torque to the inertia of the moving masses.</p>	<p>7.4 Разгрузка при пуске</p> <p>Разгрузка при пуске компрессора снижает нагрузку эл. сети пусковым током мотора компрессора с номинальной мощностью более чем 5 л.с.</p> <p>Компрессоры, оснащенные данным устройством, поставляются с моторами, имеющими схему подключения пуска электродвигателя с разделенными обмотками (PWS) или его пуск звезда-треугольник. Устройство разгрузки при пуске сводят необходимый вращающий момент на валу электродвигателя к моменту, минимально необходимому для преодоления инерционности</p>

<p>N.B. To limit the amount of oil and refrigerant into the compressor equipped with unloaded start device, run it for 5 seconds approx. with largest capacity reduction, the stop the compressor.</p> <p>8. Various accessories Often it is necessary to equip the refrigerating system with accessories and/or devices that are not of compressor manufacturer tight competence, but indispensable for its good working. Considering the inevitable interaction between compressor and these accessories, it is necessary that these last ones correspond to precise technical requirements. The assembly has to be, however, executed following strictly the instructions given by the accessory manufacturer, that has to be in accordance with the following requirements.</p> <p>8.2 Vibration absorber tubings Even if the compressor is statically and dynamically balanced, it is suggested to assemble vibration absorber pipes both on suction line and on discharge line. The vibration absorber pipes will not bear stretching and compression, they have therefore to be installed parallelly to the axis of rotation of the compressor and as near as possible to it (see figure 14).</p> <p>8.3 Oil separator The oil separator installation is recommended in those plants, in which there are the conditions for potential oil transfers from compressor or excessive oil dilutions from refrigerant, like:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plants, in which the condensing unit, installed outside, is subject to low ambient temperatures • plants that work with high pressure ratio (low evaporating temperatures, high discharge temperatures) • plants that use compressors with capacity control device • plants with a number of compressors in parallel • plants with refrigerant charge (in kg) that is six times higher than the normal compressor oil charge (in litres) <p>correct wrong fig. 14</p>	<p>массы движущихся механических частей компрессора.</p> <p>Важно: Необходимо ограничить поступление количество масла и хладагента в компрессор, оснащенный разгрузкой при пуске. При максимальном уменьшении холодопроизводительности, приблизительно через 5 секунд остановить компрессор.</p> <p>8. Дополнительные принадлежности Часто возникает необходимость оснастить холодильную систему дополнительными принадлежностями или приборами, не входящие в комплект поставки производителя, но имеющие важное значение для функционирования холодильной системы. В этих случаях необходимо внимательно проверить совместимость устанавливаемых дополнительных изделий с компрессором. При установке таких изделий необходимо строго соблюдать инструкции изготовителей дополнительных изделий, которые должны соответствовать следующим требованиям.</p> <p>8.2 Установка виброгасителей Несмотря на то, что компрессор статически и динамически сбалансирован, рекомендуется установить виброгасители как на всасывающей, так и на нагнетательной стороне. Виброгасители плохо переносят растяжения и сжатия по длине, поэтому они должны устанавливаться параллельно оси компрессора и как можно ближе к нему (см. рис. 14).</p> <p>8.3 Маслоотделитель Маслоотделитель следует устанавливать на тех установках, когда по различным причинам происходит сильный выброс масла в компрессор или в которых существует опасность смешения масла и хладагента в жидкой фазе. Сюда относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установки, в которых блок конденсатора расположен на улице при низких температурах окружающей среды - установки, работающие при высокой степени сжатия (низкие температуры кипения, высокие температуры нагнетания) - установки, имеющие компрессоры с регулировкой холодопроизводительности - многокомпрессорные установки (центральные станции) - установки, в которых количество хладагента (в кг) в шесть раз превышает объем масла в компрессоре (в литрах) <p>правильно не правильно рис. 14</p>
<p>p.19 The oil separator has to be installed on the discharge line, after the eventual muffler and the vibration absorber pipe. Before its assembly, it is necessary to</p>	<p>Маслоотделитель устанавливается на нагнетательной стороне после глушителя (если имеется) и виброгасителя. Перед установкой маслоотделителя, его необходимо</p>

<p>introduce inside the separator an oil quantity (suggested by manufacturer) of the same type of the one contained in the compressor; this quantity remains always inside the separator and is useful to "activate" the separator oil return valve.</p> <p>The separator oil return connection has to be connected to the connection on the compressor crankcase (see drawings from page 42, ref.12), after the plug has been removed and replaced with a nipple.</p> <p>It is recommended to install a check-valve on outlet pipe of the oil separator.</p> <p>8.4 Liquid separator</p> <p>The liquid separator (or suction accumulator) is the sole device that can avoid irreversible damage to the compressor when, during working, there is liquid refrigerant that flows back to the suction line.</p> <p>In the suction line, the refrigerant may be in liquid form due to bad pipe execution, insufficient evaporator power, but also for the most common causes like the evaporator frosting, the inoperative fan or insufficient insulation of the suction line with very low environment temperature.</p> <p>The liquid separator has to be assembled in the suction line terminal section and as near as possible to the compressor.</p> <p>8.5 Regulating thermostat</p> <p>It is a check instrument and its differential regulation (difference between the temperature at which its switch opens and the one at which it closes the compressor feeding circuit) is important towards the compressor operative life.</p> <p>The thermostat differential has to be compared to the temperature behavior pointed out from its sensible element and in order to avoid that the compressor works with a cycle number that is higher than its maximum limit (see page 7, "1.10 Maximum stop/start per hour").</p> <p>The regulating thermostat electrical connection has to be executed as indicated in the wiring diagrams from page 59.</p> <p>8.6 High pressure switch</p> <p>To safe the compressor good working and grant its integrity, it is advisable to equip the refrigerating circuit with an high pressure switch; its right selection, installation and calibration avoids the compressor working in unacceptable conditions (see page 7, "1.11 Application limits").</p> <p>The pressure switch should intervene, by interrupting the compressor feed, when the discharge pressure reaches</p>	<p>наполнить некоторым количеством масла (таким же, каким компрессор был заправлен на заводе), которое там всегда должно находиться. Это количество служит запасом масла для необходимой «подпитки» маслом компрессора, контролируется клапаном возврата масла. Уровень запаса масла в маслоотделителе задается инструкцией завода-изготовителя маслоотделителя.</p> <p>Трубопровод возврата масла из маслоотделителя должен присоединяться к картеру компрессора (см. рисунки со стр. 42, п.п. 12), после того, как заглушка на нем была заменена на соответствующий соединительный ниппель.</p> <p>Рекомендуется встроить запорный вентиль в трубопроводе возврата масла.</p> <p>8.4 Отделитель жидкости</p> <p>Отделитель жидкости – единственное устройство, предохраняющее компрессор от повреждений в том случае, когда во время его работы жидкий хладагент по всасывающему трубопроводу попадает в компрессор.</p> <p>Попадание жидкого хладагента во всасывающий трубопровод может произойти в следующих случаях: неправильные проектирование или монтаж трубопровода; недостаточная площадь поверхности испарения. А также, по часто встречающимся причинам, среди которых обледенение испарителя, неисправность вентилятора или отсутствие тепловой изоляции на всасывающей линии при очень низкой температуре окружающей среды.</p> <p>Отделитель жидкости необходимо устанавливать на всасывающей линии как можно ближе к компрессору.</p> <p>8.5 Регулирование термостатом</p> <p>Термостат является контролирующим и управляющим прибором, который анализирует разность температур между реальной и заданной. В зависимости от разности температур, термостат включает или выключает питания компрессора. Термостат играет важную роль для срока службы всего компрессора.</p> <p>Дифференциал термостата должен быть установлен с учетом цикличности работы компрессора (см. стр. 7, «1.10 Максимальная частота включений в час»).</p> <p>Электрическое подключение термостата производится в соответствии с электромонтажными схемами со страницы 59.</p> <p>8.6 Прессостат высокого давления</p> <p>Для того, чтобы предохранить компрессор и другие элементы холодильной системы, необходимо установить прессостат высокого давления. Его правильный подбор, установка и регулировка позволяет исключить возможность работы компрессора в опасных режимах (см. стр. 7, «1.11 Границы применения»).</p> <p>Прессостат высокого давления осуществляет отключение питания компрессора, если давление нагнетания достигает значений границ применения.</p>
---	--

<p>values near application limits. By knowing perfectly the plant operative conditions, it is possible for the pressure switch to intervene when, due to anomalies during working, the compressor discharge pressure exceeds by only a little the condensing pressure, but it remains however lower than the safety valve calibrating pressure.</p> <p>The most common causes of these anomalies are condenser fouling, lack or shortage of condenser cooling fluid, incondensable gas in the refrigerant, excessive refrigerant charge.</p> <p>The pressure at which there is the compressor feeding circuit closing (opening pressure of contacts - differential) has to be lower than refrigerating circuit designed working pressure.</p> <p>It is recommended that a pressure switch with manual reset is used; this is a mechanical device that ensures the contacts remain open and the compressor does not restart after the pressure falls below the closing value. This requires the operator to investigate the anomaly and rectify before resetting the switch.</p> <p>The pressure switches with manual reset are characterized by a fixed differential and considering this they have to be selected with particular care.</p> <p>The pressure switch has to be connected to a compressor high pressure tap (see page 9, "3.2 Refrigerating connections") or, eventually, also to any discharge line point and, however, upstream an eventual interception valve of the line. Avoid absolutely to connect the high pressure switch at connections that can be involuntarily intercepted like, for example, the compressor valve</p>	<p>Это может произойти при работах компрессора, когда давление нагнетания лишь незначительно отклоняется от величины давления конденсации, оставаясь при этом ниже установленного давления срабатывания предохранительного клапана.</p> <p>Обычно причинами этих неисправностей являются: загрязнение конденсатора, нехватка сконденсированной охлаждающей жидкости, неконденсируемый газ в хладагенте, избыточная заправка хладагентом.</p> <p>Давление, при котором компрессор отключается должно быть ниже, чем рабочее давление холодильной системы.</p> <p>Рекомендуется использовать прессостат с ручным повторным включением. Такой прессостат механически блокирует повторное включение компрессора после падения давления ниже значения выключения.</p> <p>Это позволяет персоналу найти причину неисправности и устранить ее прежде, чем система снова будет пущена в действие. Прессостат с ручным повторным включением поставляется с фиксированным дифференциалом и должен быть правильно подобран.</p> <p>Прессостат высокого давления подключается к предусмотренному для этой цели выводу (подсоединению) высокого давления на компрессоре (см. стр. 9, «3.2 Подключение компрессора к холодильной системе») или к не запираемому (заблокированному) месту трубопровода высокого давления за компрессором. Прессостат высокого давления не следует подключать к запорному вентилю компрессора, в котором существует возможность блокировки.</p>
<p>p.20</p>	
<p>service connections; the connection has to be executed as indicated in the wiring diagrams from page 60.</p> <p>8.7 Low pressure switch</p> <p>The low pressure switch avoids the compressor working for more or less long periods in conditions of insufficient suction pressure.</p> <p>The most common cause of anomalous suction pressures are insufficient refrigerant charge, obstructions or excessive charge leaks of liquid line, frost formation on the evaporator.</p> <p>Apart every cause, the suction temperature fall resulting from the pressure fall is, almost always, inadequate to compensate the refrigerant ponderal capacity reduction, compromising the good compressor</p>	<p>Электрическое подключение прессостата производится по электромонтажным схемам со стр. 60.</p> <p>8.7 Прессостат низкого давления</p> <p>Прессостат низкого давления позволяет предотвратить длительную работу компрессора при низком давлении всасывания.</p> <p>Самыми распространенными причинами ненормального давления всасывания являются: недостаточная заправка системы хладагентом, не правильный подбор сечения или большие утечки хладагента из трубопровода жидкостной линии, обледенение испарителя.</p> <p>Какой бы ни была причина падения температуры / давления всасывания, регулировка холодопроизводительности не может быть достигнута уменьшением количества хладагента, т.к. при более низкой температуре испарения ухудшается охлаждение мотора компрессора, охлаждающегося</p>

<p>cooling.</p> <p>In refrigerating plants that work with positive evaporating temperature, the low pressure switch may be used also like anti-freeze safety, calibrating it in order to stop the compressor when evaporating pressure falls at values which correspond to saturation negative temperatures.</p> <p>The pressure switch has to be connected to a compressor low pressure tap or, eventually, also to any suction line point and, however, upstream an eventual interception valve of the line.</p> <p>Avoid absolutely to connect the high pressure switch at connections that can be involuntarily intercepted like, for example, the compressor valve service connections.</p> <p>The pressure switch electrical connection has to be executed as indicated in the wiring diagrams from page 60.</p> <p>8.8 Pressure gauges</p> <p>Gauges are indispensable instruments for the refrigerating circuit setting up and working check; after their assembly on the control panel and their connections, they allow the remote reading of the refrigerating circuit working pressures.</p> <p>The permanent gauge connection foresees the use of two-way pipes (in copper or plastic material) and interception valves, which allow to activate the gauges only when it is necessary to effect measurements.</p> <p>The gauge panel foresees, for each compressor, a low pressure gauge, an high pressure gauge and, only for compressors equipped with lubricating pump, an oil pressure gauge.</p> <p>The high and low pressure gauges furnish, besides the pressure values, also the corresponding saturation temperatures.</p> <p>A precise gauges limit for refrigerant is characterized by their inadequacy to measure the vacuum levels; these levels can be efficiently measured only from suitable electronic gauges.</p> <p>The oil gauge allows to read the compressor lubricating pump discharge pressure in order to verify the right working and permit the oil pressure switch calibration, as indicated on page 18, "8.1 Oil pressure switch".</p> <p>Pressure gauges have to be connected following the indications on page 9, "3.2 Refrigerating connections".</p> <p>8.9 Filter dryer</p> <p>The use of the new HFC refrigerants and of foreign lubricants, requires a particular attention as concerns their compatibility with the material</p>	<p>всасывающими парами хладагента.</p> <p>В холодильных установках, работающие в высокотемпературном режиме, прессостат низкого давления может также использоваться в качестве переключателя защиты от замерзания, предотвращающего работу системы в области низких температур.</p> <p>Прессостат низкого давления соединяется с компрессором в месте присоединения по низкому давлению, или в любой точке всасывающего трубопровода, по возможности неблокируемому.</p> <p>Прессостат низкого давления не следует подключать к запорному вентилю компрессора, в котором существует возможность блокировки.</p> <p>Электрическое подключение прессостата производится по электромонтажным схемам со стр. 60.</p> <p>8.8 Манометры</p> <p>Манометры являются необходимыми приборами для монтажа, проверки и ремонта холодильной системы. После установки манометров в щите управления, возможно контролировать работу холодильной системы.</p> <p>Манометр подсоединяется к холодильной системе посредством двух типов трубы (медные или пластиковые), на трубах устанавливаются вентили. Благодаря этим вентилям манометры можно подключать к системе только тогда, когда необходимо произвести измерения. Каждый компрессор комплектуется блоком манометров: манометр низкого давления, манометр высокого давления и, только для компрессоров с масляным насосом устанавливается манометр давления масла. Манометры высокого и низкого давления показывают не только значения давления, но и соответствующие значения температуры.</p> <p>Точность измерения манометров ограничивается областями давлений хладагентов, для измерения вакуума манометры не применяются. В этом случае необходимо использовать специальные электронные манометры (вакуумметры).</p> <p>Манометр давления масла измеряет давление нагнетания масла, производимое насосом компрессора, что позволяет обеспечить функционирование насоса и регулировку контрольного прибора – реле контроля смазки (см. стр. 18, «8.1 Дифференциальное реле контроля смазки»).</p> <p>Подсоединение манометров выполняется как показано на стр. 9, «3.2 Подключение компрессора к холодильной системе».</p> <p>8.9 Фильтр-осушитель</p> <p>Использование новых хладагентов HFC и новых холодильных масел требует особого внимания к их совместимости с материалом, заполняющим фильтры-осушители.</p>
--	---

<p>contained in the dryer filters. The filter has to guarantee a screen of at least 3Å and a residual humidity not higher than 50PPM, this both if it contains dryer material like solid cartridge and like compact grains. The filter with solid cartridge may be assembled in any position; in the second case, to avoid that the dryer material abrades because of liquid column pulsations, it is necessary that the filter is assembled with vertical axis and that the liquid line enters from upper and goes out from bottom. In this way, during the compressor working, the dryer material is pushed towards the bottom by refrigerant and its attitude is not modified by compressor stopping.</p>	<p>Фильтр должен иметь сетку не менее 3 Ангстрема и обеспечивать остаточную влажность не более 50PPM (1 PPM - 1 мг влаги на 1 кг хладагента). Это относится как к фильтру с картриджем, так и к фильтру с наполнителем.</p> <p>Фильтр с картриджем может быть установлен в любом положении. Фильтр с наполнителем необходимо устанавливать строго вертикально, причем таким образом, чтобы поток хладагента попадал в фильтр сверху, а выходил, соответственно, снизу. Таким образом удастся избежать перемещений наполнителя под воздействием пульсаций хладагента. Такой способ установки позволяет во время остановки и работы компрессора избежать вымывания наполнителя фильтра хладагентом и попадания гранул наполнителя в холодильную систему.</p>
<p>p.21</p> <p>8.10 Discharge, liquid and suction lines Each line has to be dimensioned and realized in order to favour the refrigerant circulation and the oil return with the compressor operative, but restrict the liquid refrigerant return with the standstill compressor. The main general principles which are the basis of a good refrigerating lines design are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • for every lines <ul style="list-style-type: none"> - slope of at least 1% in the flow direction - refrigerant velocity to allow the refrigerant entrainment without excessive pressure drop • for suction and discharge lines <ul style="list-style-type: none"> - one trap at the base of each column with rising flow - one trap each 3 ÷ 4 meters of column with rising flow - at the evaporator exit one riser (with trap at the base) that, before going to the compressor, exceeds the evaporator full. <p>9. Periodical checks and servicing The periodical working pressure and lubricant level check are sufficient warranty for a long compressor operative life and for the reliability of the declared performances. The requested maintenance interventions are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lubricant replacement after approx. 100 working hours from the initial compressor start to remove impurities remained in the system and collected in the crankcase from refrigerant and lubricant flow • lubricant charge replacement each 10000 working hours to grant the original viscosity characteristics <p>9.1 Lubricant replacement</p>	<p>8.10 Нагнетательный, жидкостной и всасывающий трубопроводы Каждый трубопровод должен быть рассчитан (по сечению) и смонтирован так, чтобы способствовать свободному движению хладагента и свободному возврату масла в компрессор, но в то же время так, чтобы предотвратить возврат хладагента в компрессор во время его остановки. Основные правила, которые должны быть учтены при проектировании и прокладки трубопроводов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для всех трубопроводов <ul style="list-style-type: none"> - уклон трубопровода не менее 1% в сторону движения потока - скорость движения хладагента должна быть достаточной для перемещения хладагента без чрезмерных потерь давления • для всасывающих и нагнетательных трубопроводов <ul style="list-style-type: none"> - петля (гидравлический затвор) в начале каждого восходящего трубопровода - петля (гидравлический затвор) каждые 3 – 4 метра восходящего трубопровода - на выходе из испарителя необходим вертикальный стояк (с петлей внизу), благодаря которому происходит полное наполнение испарителя хладагентом, прежде чем хладагент начнет движение к компрессору. <p>9. Периодические проверки и обслуживание Периодические проверки рабочих давлений и уровня масла является достаточной гарантией для долгой службы компрессора и его надежной эксплуатации с предписанной холодопроизводительностью.</p> <p>Обязательными действиями при обслуживании являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - замена масла после первых 100 часов работы компрессора, для удаления загрязнений, оставшихся после монтажа в холодильной системе и картере компрессора - замена масла после каждых 10000 часов работы компрессора для восстановления его первоначальной степени вязкости. <p>9.1 Замена масла</p>

<p>All lubricant replacement operations have to be executed when the compressor is at standstill.</p> <p>All lubricants, especially the ones of synthetic type, are highly hygroscopic; to avoid the lubricant contamination, it is necessary to keep the packages well sealed, open them just before their use and therefore reclose them after immediately.</p> <p>The used lubricant has to be exclusively approved by the manufacturer, as illustrated on page 40, table "11.2 Approved lubricants".</p> <p>For lubricant replacement are required instruments that are part of the normal equipment of each refrigerator technician; the necessary instruments to execute the ordinary maintenance operations are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vacuum pump • lubricant hand pump • flexible hoses with swivel connections and valve opener • ratchet wrench for square stems <p>a) with working compressor, close the suction valve</p>	<p>Все операции по замене масла должны производиться при выключенном компрессоре.</p> <p>Все холодильные масла, в особенности синтетические, весьма гигроскопичны. Во избежание попадания влаги в емкость (канистру), ее следует открывать непосредственно перед использованием, после чего ее надо немедленно закрыть.</p> <p>Использовать разрешается только те типы холодильных масел, которые разрешены к применению заводом-изготовителем (см. стр. 40, таблица «11.2 Разрешенные к применению холодильные масла».</p> <p>Для замены масла достаточны обычные инструменты, находящиеся в распоряжении обслуживающего персонала; для технического обслуживания необходимы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вакуумный насос - ручной масляный насос - гибкие шланги с поворотными головками и вентилями - храповый (трещоточный) гаечный ключ для квадратных хвостовиков <p>а) при работающем компрессоре, закрыть всасывающий запорный вентиль</p>
<p>p.22</p> <p>b) when the suction pressure reduces at 0.1÷0.2 bar, switch off the compressor</p> <p>Do not loose any compressor bolt or closing plug.</p> <p>c) close the discharge valve</p> <p>d) remove, slowly, discharge valve plug</p> <p>e) remove the oil discharge plug (ref.6, see drawings from page 42) and let flow all the lubricant in a suitable package.</p> <p>Do not pollute the environment with lubricant; it is a special waste and it has therefore to be carried off as per the regulations in force.</p> <p>f) screw and close well the oil discharge plug and discharge valve plug</p> <p>g) remove the oil charge plug (ref.3, see drawings from page 42), applying at its place a Schrader service valve</p> <p>h) remove the protection cap from the service valve and connect the lubricant hand pump discharge</p> <p>i) connect the hand pump suction to the lubricant package</p> <p>j) by acting the hand pump, introduce the right oil quantity in the compressor crankcase</p> <p>k) remove the hand pump from the service valve</p> <p>l) connect the vacuum pump suction line to the Schrader service valve</p>	<p>b) когда давление всасывания упадет до 0,1 – 0,2 бар, выключить компрессор</p> <p>Предупреждение: Не ослаблять болты и заглушки компрессора.</p> <p>с) закрыть нагнетательный запорный вентиль</p> <p>д) медленно удалить пробку нагнетательного вентиля, стравить давление</p> <p>е) удалить заглушку слива масла (п.п. 6, см. рисунки со стр. 42) и дать всему маслу стечь в емкость.</p> <p>Предупреждение: Не загрязняйте окружающую среду смазочным материалом. Отработанное масло относится к вредным отходам, поэтому его необходимо утилизировать в соответствии с действующим природоохранным законодательством.</p> <p>ф) тщательно закрыть заглушку слива масла и заглушку нагнетательного запорного вентиля</p> <p>г) удалить заглушку маслосливного отверстия (п.п. 3, см. рисунки со стр. 42), заменить ее на сервисный клапан Шредера</p> <p>h) удалить защитный колпачок с сервисного клапана и соединить с напорной стороной ручного масляного насоса</p> <p>и) соединить всасывающую сторону ручного насоса с емкостью (канистрой), содержащей смазочный материал</p> <p>j) при помощи ручного насоса наполнить картер компрессора необходимым количеством смазочного материала</p> <p>к) отсоединить ручной насос от сервисного клапана</p> <p>л) подсоединить всасывающую сторону вакуумного насоса к сервисному клапану Шредера</p>

<p>m) start the vacuum pump and evacuate the compressor for at least 15 minutes</p> <p>n) disconnect the pump from the service valve and switch off</p> <p>o) screw the protection cap to the service valve</p> <p>p) open the compressor discharge and suction valves</p> <p>Failure to open the valve before starting, will cause many damages both to compressor and possibly to operator.</p> <p>q) start the compressor</p> <p>r) after 15 ÷ 20 working minutes, check the lubricant level</p> <p>The level at which the lubricant settles during compressor working is highly influenced by the discharge ratio and therefore by the working temperatures. Considering that the acceptable minimum level is 1/4 of oil sight glass, the maximum level has not to be higher than 3/4 of the sight glass, as illustrated in figure 15.</p> <p>¾ maximum level ¼ minimum level</p> <p>oil level</p> <p>fig. 15</p> <p>9.2 Thermistor check</p> <p>All compressors are supplied complete with integral protection, in accordance with DIN44081 regulation and it is composed by PTC thermistors introduced in the electrical motor stator and connected to an</p>	<p>m) включить вакуумный насос и вакуумировать компрессор в течении 15 минут</p> <p>n) отсоединить насос от сервисного клапана и выключить его</p> <p>o) установить защитный колпачок на сервисный клапан</p> <p>р) открыть нагнетательный и всасывающий запорные вентили компрессора</p> <p>Предупреждение: Запуск компрессора с закрытыми вентилями приводит к выходу из строя компрессора и может травмировать обслуживающий персонал.</p> <p>q) запустить компрессор</p> <p>г) через 15 – 20 минут работы компрессора, проверить уровень масла</p> <p>Уровень масла в компрессоре в нормальном рабочем режиме зависит от степени сжатия и, как следствие, от рабочих температур.</p> <p>Минимальный уровень масла равен ¼ высоты смотрового стекла, максимальный уровень должен быть не выше ¾ высоты смотрового стекла, как показано на рис. 15.</p> <p>¾ максимальный уровень ¼ минимальный уровень</p> <p>Уровень масла</p> <p>Рис. 15</p> <p>9.2 Проверка термистора</p> <p>В соответствии с нормами DIN44081 все компрессоры оснащаются встроенной защитой мотора. Она состоит из термисторов серии PTC (полупроводниковые терморезисторы), установленных в обмотке статора электродвигателя компрессора и подключенных к</p>
<p>p. 23</p> <p>electronic control module KRIWAN (model INT69 for compressors A, B, D, F, Q and S series; model INT69TM for compressors V, Z and W series).</p> <p>If it is necessary to verify the thermistor chain continuity, proceed as follows:</p> <p>a) disconnect the compressor from the electrical feeding net</p> <p>b) remove the terminal box cover</p> <p>c) remove the female quick connect terminals from the thermistor A and B bayonet terminals</p> <p>d) connect to A and B terminals the test prods of the ohmmeter, that has at the ends a maximum tension of 2.5V; if the ohmmeter shows an infinite strength, it means that the thermistor chain is interrupted</p> <p>The reading of values in accordance with those indicated on page 56, (table "11.20 Thermistor data"), shows a suitable and continue thermistor chain.</p> <p>e) connect the quick connect terminals to the thermistor A and B terminals</p> <p>f) assemble and fix the terminal box cover</p> <p>g) connect the compressor to the electrical feeding net</p> <p>9.3 Temperature sensor replacement</p> <p>For replacement of the temperature</p>	<p>электронному управляющему модулю KRIWAN (модель INT69 для компрессоров серий A, B, D, F, Q и S; модель INT69TM для компрессоров серий V, Z и W).</p> <p>Для проверки целостности электрической цепи термисторов необходимо сделать следующее:</p> <p>a) отключить компрессор от электросети</p> <p>b) снять крышку клеммной коробки</p> <p>c) отсоединить ответную часть разъема термисторных клемм A и B от основной части</p> <p>d) подсоединить к клеммам A и B щупы омметра. Разность потенциалов между щупами омметра не должна превышать 2,5 В. Если омметр показывает бесконечное сопротивление, то значит цепь термисторов прервана.</p> <p>Если омметр показывает значения, соответствующие данным на стр. 56, таблица «11.20 Характеристики термисторов», то термисторная цепь в порядке.</p> <p>e) восстановить соединение клемм A и B</p> <p>f) закрыть крышку клеммной коробки и закрепить ее</p> <p>г) подключить компрессор к электросети</p> <p>9.3 Замена температурного датчика</p> <p>Замена температурного датчика, установленного на</p>

<p>sensor inserted on the compressor head discharge side, proceed as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) close suction shut off valve with compressor running b) as soon as the suction pressure decreases down to 0.1 ÷ 0.2 bar, switch off the compressor c) close the suction and discharge shut off valves d) disconnect the compressor from the electrical feeding net e) remove the temperature sensor conductors from the compressor check and protection circuit <p>The sensor is in direct connection with the refrigerating circuit high pressure side.</p> <ul style="list-style-type: none"> f) release the discharge valve plug and screw on it as soon the residual pressure has been vented g) close the compressor discharge and suction valves h) with one key of 17mm, remove slowly the failed sensor i) screw the new sensor after having smeared its thread with a sealing paste j) connect the sensor conductors to the suitable check and protection circuit clamps k) evacuate adequately the compressor l) open the compressor discharge and suction valves m) with an electronic leak detector, verify the temperature sensor sealing <p>9.4 Refrigerant recovery</p> <p>Every time that the repair or replacement operations of a refrigerating circuit component compromise its sealing, it is necessary to proceed at first to the refrigerant recovery.</p> <p>The partial refrigerant charge recovery is possible if the intervention point is placed in the system between the shut-off valve placed at the liquid receiver (or water condenser) exit and the shut-off valve on the compressor discharge.</p> <p>In this case, a considerable quantity of refrigerant is transferred in the liquid receiver (or in the water condenser) applying the following procedure:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) short-circuit the low pressure switch and start the compressor b) close the liquid line shut-off valve c) as soon as the whole refrigerant has been removed, switch off the compressor d) close the discharge shut-off valve of the compressor e) disconnect the compressor from the electrical feeding net f) execute the necessary maintenance 	<p>нагнетательной стороне головке цилиндра компрессора, производится следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) при работающем компрессоре закрыть всасывающий запорный вентиль b) когда давление всасывания упадет до 0,1 – 0,2 бар, выключить компрессор c) закрыть всасывающий и нагнетательный запорные вентили d) отключить компрессор от электросети e) отсоединить кабель, соединяющий температурный датчик и цепь контроля и защиты <p>Предупреждение: Температурный датчик монтируется непосредственно в полость высокого давления головки цилиндра компрессора.</p> <ul style="list-style-type: none"> f) открыть нагнетательный запорный вентиль и сбросить остаточное давление в компрессоре g) закрыть нагнетательный и всасывающий запорные вентили компрессора h) при помощи рожкового ключа размером 17 мм удалить дефектный температурный датчик i) установить новый температурный датчик, предварительно смазав резьбу герметиком j) подсоединить кабель, соединяющий температурный датчик и цепь контроля и защиты k) вакуумировать компрессор надлежащим образом l) открыть нагнетательный и всасывающий запорные вентили компрессора m) при помощи электронного течеискателя проверить герметичность места установки нового температурного датчика <p>9.4 Рекуперация хладагента</p> <p>Каждый раз, когда производится ремонт холодильного контура или какого-либо его компонента, нарушается герметичность холодильной системы. В этом случае в первую очередь следует позаботиться о сохранности или рекуперации хладагента.</p> <p>Частичное сохранение хладагента возможно, если подключиться к системе между запорным вентилем на выходе жидкостного ресивера (или водяного конденсатора) и запорным вентилем на нагнетательной стороне компрессора.</p> <p>В этом случае большую часть хладагента удастся сохранить в жидкостном ресивере (или водяном конденсаторе). Для этого необходимо сделать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) не надолго выключить прессостат низкого давления и запустить компрессор b) закрыть запорный вентиль на жидкостной линии c) как только хладагент заполнит ресивер (водяной конденсатор), отключить компрессор d) закрыть нагнетательный запорный вентиль компрессора e) отключить компрессор от электросети f) произвести необходимые работы по техническому
---	--

<p>interventions</p> <p>g) evacuate the refrigerating circuit part on which it has been opened</p> <p>h) open the shut-off valves</p>	<p>обслуживанию</p> <p>g) надлежащим образом вакуумировать элементы системы, с которыми были связаны технические мероприятия</p> <p>h) открыть запорные вентили</p>
p.24	
<p>If it is not possible to operate as previously described, it is necessary to proceed to the complete refrigerant charge recovery by a suitable recovery unit.</p> <p>In this case it is suggested to adopt the following procedure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • connect the recovery unit at two refrigerating circuit service connections, one placed on low pressure side and the other on high pressure side; the recovery will occur in more reduced times. • during recovery, inside the evaporator and condenser, the pressure (and therefore the temperature) falls to very low values. <p>To avoid the harmful ice formation inside the evaporators and water condensers, they have to be previously emptied or keep constantly in function the circulation pumps till the recovery end</p> <ul style="list-style-type: none"> • during recovery, it is possible that from the refrigerating circuit, together with the refrigerant, it is removed also lubricant. <p>At recovery end, it is necessary to verify the quantity of lubricant that came out and, after ending the reparation intervention, put new lubricant in the compressor crankcase of same quantity and type of the one removed.</p> <p>Do not pollute the environment with lubricant; it is a special waste and it has therefore to be carried off as per the regulations in force.</p>	<p>Если невозможно действовать вышеописанным образом, тогда необходимо использовать рекуперационную станцию (далее Станция).</p> <p>В этом случае необходимо действовать следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для сокращения времени выполнения работ, необходимо подключить Станцию к холодильной системе в двух местах – на низкой и высокой стороне давления. - во время откачки хладагента Станцией, в испарителе и конденсаторе системы устанавливается очень низкое давление (и как следствие – низкая температура). Чтобы избежать обледенения испарителя и замораживания воды в конденсаторе, их следует предварительно опорожнить или оставить с постоянно работающим циркуляционный насос до окончания рекуперации - во время рекуперации существует вероятность того, что вместе с удаляемым хладагентом удаляется также холодильное масло. <p>Поэтому, после окончания рекуперации необходимо проверить количество удаленного холодильного масла и после ремонта долить необходимое его количество того же типа.</p>
<p>9.5 Oil pressure switch replacement</p> <p>Electronic oil pressure switch fitting all Frascold compressors with oil pump mainly includes (see figure 16):</p> <p>① control circuit; complete with fixing screw cap, reset push-button, LED signal lamp, cables.</p> <p>This component is located in to the terminal box of the compressor with instruction leaflet.</p> <p>2 sensor; M20 x 1.5 male threaded, mounted in factory to the pressure connection of the compressor.</p> <p>Sensor has no moving parts exposed to damages and no leakages can occur if control circuit is removed.</p> <p>The sensor is in direct connection with pressure side of oil pump.</p> <p>Apply following procedure to replace the broken control circuit:</p>	<p>Предупреждение: Не загрязняйте окружающую среду смазочным материалом. Отработанное масло относится к вредным отходам, поэтому его необходимо утилизировать в соответствии с действующим природоохранным законодательством.</p> <p>9.5 Замена дифференциального реле контроля смазки</p> <p>Все компрессоры FRASCOLD с масляным насосом оснащены электронным реле контроля смазки (далее РКС) (см. рисунок 16):</p> <p>1 электронное реле; крепежный закручивающийся колпачок, кнопка сброса, электронная сигнальная лампа (индикатор), электрический кабель. Эти компоненты находятся в клеммной коробке компрессора с инструкцией.</p> <p>2 механическая часть – датчик давления (сенсор); наружная резьба с размером M20x1.5, установлен в заводских условиях на компрессоре.</p> <p>В датчике давления (сенсор) отсутствуют движущиеся части, которые могли бы сломаться. При демонтаже датчика утечки отсутствуют.</p> <p>Предупреждение: Датчик непосредственно подключен к масляному насосу.</p> <p>При замене дефектного РКС необходимо сделать следующее:</p>

<p>a) switch off the compressor</p> <p>b) remove the cover of terminal box</p> <p>c) remove the cables of the oil pressure switch from the terminal board of the compressor</p> <p>d) by means the screwcap, unscrew from the sensor ① the control circuit</p> <p>e) put the new control circuit in to the sensor and close tightly by hand the screwcap</p> <p>f) connect the cables of the pressure switch to the suitable terminal of the compressor terminal board</p> <p>g) reassemble the cover on the terminal box</p> <p>h) evacuate adequately the compressor</p> <p>i) open suction and discharge valves of the compressor control circuit sensor</p> <p>electronic oil pressure switch</p> <p>fig. 16</p>	<p>a) отключить компрессор</p> <p>b) открыть крышку клеммной коробки</p> <p>c) отсоединить кабели РКС от клеммной коробки компрессора</p> <p>d) открутить крепежный закручивающийся колпачок, отсоединить датчика давления (сенсор) 2 от электронного реле 1</p> <p>e) присоединить новое электронное реле к датчику давления (сенсор) и вручную сильно зафиксировать их крепежным закручивающимся колпачком</p> <p>f) соединить кабели РКС с клеммной коробкой компрессора</p> <p>g) закрыть крышку клеммной коробки</p> <p>h) надлежащим образом вакуумировать компрессор</p> <p>i) открыть всасывающий и нагнетательный запорные вентили компрессора электронное реле датчик давления (сенсор) электронное реле контроля смазки (РКС)</p> <p>рис. 16</p>
p.25 - 31	
p. 32	
<p>10. Troubleshooting</p> <p>Established failure</p> <p>1. Too low discharge pressure with respect to the previous condensing pressure.</p> <p>2. Too high discharge pressure with respect to the foreseen condensing pressure with probable intervention of the protection device or of the high pressure switch.</p> <p>3. Discharge temperature, measured at compressor discharge, which exceeds the limit value, with probable protection device intervention.</p>	<p>10. Поиск и устранение неисправностей</p> <p>Неисправность</p> <p>1. Давление нагнетания слишком низкое по сравнению с имеющимся давлением конденсации</p> <p>2. Давление нагнетания слишком высокое по сравнению с имеющимся давлением конденсации, с возможным отключением прибора защиты или реле высокого давления</p> <p>3. Температура нагнетания, измеренная на стороне нагнетания компрессора имеет предельное значение, с возможным отключением реле высокого давления</p>
<p>Cause</p> <p>1.1 Insufficient refrigerant charge.</p> <p>1.2 Excessive low condenser cooling fluid temperature.</p> <p>1.3 Imperfect compressor reed valve sealing.</p> <p>1.4 High compressor wear.</p> <p>1.5 Too low suction pressure with respect to the designed evaporating pressure.</p> <p>2.1 Incondensable gas inside the refrigerating circuit.</p> <p>2.2 Partially obstructed discharge line.</p> <p>2.3 Condenser failure or with insufficient thermal exchange.</p> <p>2.4 Excessive refrigerant charge.</p> <p>2.5 Too high suction pressure with respect to the designed evaporating pressure.</p> <p>3.1 Condenser failure or with insufficient thermal exchange.</p>	<p>Причина</p> <p>1.1 Недостаточная заправка хладагентом</p> <p>1.2 Слишком низкая температура охлаждения жидкости в конденсаторе</p> <p>1.3 Негерметичная клапанная доска компрессора</p> <p>1.4 Сильный износ компрессора</p> <p>1.5 Давление всасывания слишком низкое по сравнению с предусмотренным давлением кипения</p> <p>2.1 Неконденсируемый газ в системе</p> <p>2.2 Частично поврежден трубопровод линии нагнетания</p> <p>2.3 Неисправность конденсатора или недостаточный теплообмен</p> <p>2.4 Избыточная заправка хладагентом</p> <p>2.5 Давление всасывания слишком высокое по сравнению с предусмотренным давлением кипения</p> <p>3.1 Неисправность конденсатора или недостаточный теплообмен</p>
<p>Suggested remedy</p> <p>1.1.1 Verify the refrigerant leaks and eventually eliminate them, restore therefore the optimal charge.</p> <p>1.2.1 Check the cooling fluid entry temperature to condenser and, eventually, intervene to reduce the capacity.</p> <p>1.3.1 Connect a gauge to the compressor suction line.</p> <p>The imperfect valve sealing causes a sudden suction pressure increase when the compressor stops.</p> <p>In this case, repair the compressor and remove the cause of this inconvenience.</p> <p>1.4.1 Repair or replace the compressor.</p> <p>1.5.1 For the suggested interventions, it refers to the established failure "4. Too low suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual low pressure</p>	<p>Способ устранения</p> <p>1.1.1 Проверить систему на наличие утечек, если таковые имеются, устранить их, оптимально наполнить систему хладагентом.</p> <p>1.2.1 Измерить температуру жидкости на входе в конденсатор и в случае необходимости уменьшить производительность (объем).</p> <p>1.3.1 Подсоединить манометр на всасывающую сторону компрессора.</p> <p>Не герметичность всасывающих клапанов вызывает резкий подъем давления всасывания в случае, если компрессор простаивает.</p> <p>В этом случае, произвести ремонт компрессора путем замены клапанной доски.</p> <p>1.4.1 Отремонтировать или заменить компрессор</p> <p>1.5.1 Для данного случая см. неисправности п.п. «4. Давление всасывания слишком низкое по сравнению с давлением кипения, с возможным отключением реле низкого давления».</p>

<p>switch intervention".</p> <p>2.1.1 Connect a refrigerant recovery unit both to refrigerating circuit high pressure side and to low pressure side and remove the whole refrigerant charge.</p> <p>Evacuate for a long time the circuit, effect the recharge with new refrigerant, start the compressor and check the working pressures.</p> <p>2.2.1 Check that all discharge line valves are completely open and that there are no restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).</p> <p>2.3.1 Compare the condenser performances, declared by manufacturer, with the designed heat balance; in case of insufficient performances, replace the condenser.</p> <p>2.3.2 If the condenser is air-cooled, execute the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • check the fan motor fans state • check the fan motor direction of rotation • clean the finned coil • rectify any distorted fins. <p>If the condenser is water-cooled, execute the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descale the feeding pipes and the tube bundle • verify the evaporating tower efficiency • measure the water capacity • measure the water entry temperature. <p>2.4.1 Connect a refrigerant recovery unit in a circuit point, where there is only liquid refrigerant and recover the excess. At the end of recovery operations, start the compressor and verify the working pressures.</p> <p>2.5.1 Check that the thermostatic expansion valve bulb is suitably placed, fixed and insulated.</p> <p>2.5.2 Check that the thermostatic expansion valve capacity is proportional to the real compressor refrigerating capacity and that the superheat setting is correct.</p> <p>2.5.3 If the plant is equipped with suction pressure regulating valve, verify the calibration.</p> <p>3.1.1 Compare the condenser performances, declared by manufacturer, with the designed heat balance; in case of insufficient performances, replace the condenser.</p>	<p>2.1.1 Подсоединить рекуперационное устройство к стороне высокого и низкого давления системы, полностью удалить хладагент из системы.</p> <p>Произвести длительное вакуумирование системы, наполнить систему хладагентом, запустить компрессор и проверить рабочие давления.</p> <p>2.2.1 Убедиться, что все вентили на линии нагнетания полностью открыты и что в трубопроводе отсутствует внутреннее сужение (например, остатки от паяльных работ).</p> <p>2.3.1 Сравнить данные по мощности изготовителя конденсатора с расчетной требуемой мощностью; в случае недостаточной мощности, заменить конденсатор.</p> <p>2.3.2 Для конденсатора с воздушным охлаждением произвести следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверить состояние мотора и крыльчатки вентилятора - проверить направление вращения крыльчатки - очистить ламели конденсатора - выправить замятые ламели конденсатора <p>Для конденсатора с водяным охлаждением произвести следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверить расчетный диаметр подводящих и распределительных труб - проверить мощность градирни - измерить расход воды - измерить температуру воды на входе <p>2.4.1 Подсоединить рекуперационное устройство к системе в точке, где находится только жидкий хладагент, удалить излишек хладагента. Запустить компрессор и проверить рабочие давления.</p> <p>2.5.1 Убедиться, что чувствительный элемент термо-расширительного вентиля (далее ТРВ) правильно расположен, закреплен и изолирован.</p> <p>2.5.2 Убедиться, что мощность ТРВ соответствует действительной холодопроизводительности компрессора и значение перегрева правильно установлено.</p> <p>2.5.3 Для холодильной установки с регулировочным вентилем давления всасывания проверить его калибровку.</p> <p>3.1.1 Сравнить данные по мощности изготовителя конденсатора с расчетной требуемой мощностью; в случае недостаточной мощности, заменить конденсатор.</p>
p.33	
Established failure	Неисправность
<p>Cause</p> <p>3.2 Incondensable gas inside the refrigerating circuit.</p> <p>3.3 Overdimensioned thermostatic expansion valve.</p> <p>3.4 Thermostatic expansion valve bulb, which incorrectly fixed to the suction line.</p> <p>3.5 Cold air flow that wraps the thermostatic expansion valve bulb.</p> <p>3.6 Excessive thermostatic expansion valve closing, due to wrong superheat setting.</p> <p>3.7 Thermostatic expansion valve with discharge bellow.</p> <p>3.8 Excessive frosted evaporator.</p> <p>3.9 Suction line with excessive pressure drops.</p> <p>3.10 Partially obstructed liquid line.</p> <p>3.11 Partially obstructed discharge line.</p> <p>3.12 Underdimensioned thermostatic expansion valve.</p> <p>3.13 Insufficient refrigerant charge.</p>	<p>Причина</p> <p>3.2 Неконденсируемый газ в холодильной системе.</p> <p>3.3 Переразмеренный по производительности ТРВ .</p> <p>3.4 Чувствительный элемент ТРВ неправильно установлен на всасывающем трубопроводе</p> <p>3.5 На чувствительный элемент ТРВ оказывает влияние поток холодного воздуха.</p> <p>3.6 Чрезмерное закрытие ТРВ из-за неправильно установленного значения перегрева.</p> <p>3.7 ТРВ с чувствительным элементом сжатого газа.</p> <p>3.8 Обледенение испарителя</p> <p>3.9 Чрезмерное падение давления во всасывающем трубопроводе.</p> <p>3.10 Внутреннее сужение трубопровода на жидкостной линии</p> <p>3.11 Внутреннее сужение трубопровода на нагнетательной линии</p> <p>3.12 Слишком маленький по производительности ТРВ .</p> <p>3.13 Недостаточная заправка хладагентом.</p>
<p>Suggested remedy</p> <p>3.1.2 If the condenser is air-cooled, perform the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • check the fan motor fans state • check the fan motor direction of rotation • clean the finned coil • rectify any distorted fins <p>If the condenser is water-cooled, perform the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descale the feeding pipes and the tube bundle • verify the evaporating tower efficiency • measure the water capacity • measure the water entry temperature. <p>3.2.1 Connect a refrigerant recovery unit both to refrigerating circuit high pressure side and to low</p>	<p>Способ устранения</p> <p>3.1.2 Для конденсатора с воздушным охлаждением произвести следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверить состояние мотора и крыльчатки вентилятора - проверить направление вращения крыльчатки - очистить ламели конденсатора - выправить замятые ламели конденсатора <p>Для конденсатора с водяным охлаждением произвести следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверить расчетный диаметр подводящих и распределительных труб - проверить мощность градирни - измерить расход воды - измерить температуру воды на входе <p>3.2.1 Подсоединить рекуперационное устройство к стороне высокого и низкого давления системы , полностью удалить</p>

<p>pressure side and remove the whole refrigerant charge. Evacuate for a long time the circuit, effect the recharge with new refrigerant, start the compressor and check the working pressures.</p> <p>3.3.1 Replace the thermostatic expansion valve or, if possible, only the orifice.</p> <p>3.4.1 Fix correctly the bulb, using the suitable metallic clamps supplied as spares of the thermostatic expansion valve.</p> <p>3.5.1 Line with insulating material the thermostatic expansion valve bulb and the suction line section, on which it is fixed.</p> <p>3.6.1 Modify the thermostatic expansion valve setting in order to reduce superheat.</p> <p>3.7.1 Replace the thermostatic expansion valve or, if possible, only the sensible element.</p> <p>3.8.1 Check the defrosting devices in good working order.</p> <p>3.8.2 Verify that the quantity and temperatures of the fluid cooled from evaporator are as designed.</p> <p>3.9.1 Check that all suction line valves are completely open.</p> <p>3.9.2 Verify the efficiency of any filters, installed in suction line.</p> <p>3.9.3 If the suction line is equipped with pressure relief valve, verify the calibration and efficiency.</p> <p>3.10.1 Check that all liquid line valves are completely open and that there are no restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).</p> <p>3.10.2 Verify the dryer filter efficiency; an exit connection temperature lower than the entry connection temperature is caused by its obstruction, also partial. In this case, it is necessary to replace the dryer filter.</p> <p>3.11.1 Check that all discharge line valves are completely open and that there are no restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).</p> <p>3.12.1 Replace the thermostatic expansion valve or, if possible, only the orifice.</p> <p>3.13.1 Verify the refrigerant leaks and eventually eliminate them, restore therefore the optimal charge.</p>	<p>хладагент.</p> <p>Произвести длительное вакуумирование системы, наполнить систему хладагентом, запустить компрессор и проверить рабочие давления.</p> <p>3.3.1 Заменить ТРВ или, если это возможно, только дюзю.</p> <p>3.4.1 Правильно закрепить чувствительный элемент ТРВ помощью прилагающихся к нему металлических зажимов.</p> <p>3.5.1 Изолировать всасывающий трубопровод, включая закрепленный чувствительный элемент.</p> <p>3.6.1 Уменьшить значение перегрева ТРВ .</p> <p>3.7.1 Заменить ТРВ или, если это возможно, только его термостатическую часть.</p> <p>3.8.1 Проверить устройства оттаивания и их регулировочные значения.</p> <p>3.8.2 Убедиться, что количество и температура охлажденной жидкости, поступающей из испарителя, соответствуют заданным значениям.</p> <p>3.9.1 Проверить, что все вентили на всасывающей линии полностью открыты.</p> <p>3.9.2 Проверить размер всех фильтров, установленных на всасывающей линии.</p> <p>3.9.3 Для всасывающего трубопровода с предохранительным клапаном высокого давления проверить калибровку и мощность.</p> <p>3.10.1 Проверить, что все вентили на жидкостной линии полностью открыты и что в трубопроводе отсутствует внутреннее сужение (например, остатки паяльных работ).</p> <p>3.10.2 Проверить исправность фильтров-осушителей; если температура хладагента на выходе из фильтра-осушителя ниже, чем на входе, причиной может быть его сильное загрязнение или выход его из строя. В этом случае необходимо заменить фильтр-осушитель.</p> <p>3.11.1 Проверить, что все вентили на нагнетательной линии полностью открыты и что в трубопроводе отсутствует внутреннее сужение (например, остатки паяльных работ).</p> <p>3.12.1 Заменить ТРВ или, если это возможно, только дюзю.</p> <p>3.13.1 Найти и ликвидировать утечки, заправить систему хладагентом.</p>
<p>p.34</p>	
<p>Established failure</p> <p>4. Too low suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual low pressure switch intervention.</p> <p>5. Too high suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual protection device intervention and probable partial compressor freezing.</p>	<p>Неисправность</p> <p>4. Давление всасывания слишком низкое по сравнению с имеющимся давлением кипения, с возможным отключением реле низкого давления.</p> <p>5. Давление всасывания слишком высокое по сравнению с имеющимся давлением кипения, с возможным включением защитного прибора и частичным обледенением компрессора.</p>
<p>Cause</p> <p>3.14 The fluid inside the thermostatic expansion valve sensor element with MOP charge, is condensed in the bellows.</p> <p>3.15 Insufficient suction line insulation.</p> <p>3.16 Insufficient compressor lubrication.</p> <p>3.17 Insufficient compressor cooling.</p> <p>3.18 Excessive compressor cycling.</p> <p>4.1 Insufficient refrigerant charge.</p> <p>4.2 Partially obstructed liquid line.</p> <p>4.3 Suction line with excessive pressure falls.</p> <p>4.4 Excessive thermostatic expansion valve closing, due to wrong superheat setting.</p> <p>4.5 The fluid inside the thermostatic expansion valve sensor element with MOP charge is condensed in the bellows.</p> <p>4.6 Thermostatic expansion valve with discharge sensible element.</p> <p>4.7 Underdimensioned thermostatic expansion valve.</p> <p>4.8 Excessive frozed evaporator.</p> <p>5.1 Overdimensioned thermostatic expansion valve.</p> <p>5.2 Excessive thermostatic expansion valve opening, due to wrong superheat setting.</p> <p>5.3 Thermostatic expansion valve bulb which is incorrectly fixed to the suction line.</p>	<p>Причина</p> <p>3.14 Жидкость внутри ТРВ (заправка МОР) конденсируется.</p> <p>3.15 Недостаточная изоляция всасывающего трубопровода.</p> <p>3.16 Недостаточная смазка компрессора.</p> <p>3.17 Недостаточное охлаждение компрессора.</p> <p>3.18 Слишком частое включение компрессора.</p> <p>4.1 Недостаточная заправка хладагентом.</p> <p>4.2 Частичное внутреннее сужение в трубопроводе на жидкостной линии.</p> <p>4.3 Всасывающий трубопровод с излишним падением давления.</p> <p>4.4 Чрезмерное закрытие ТРВ из-за неправильно установленного значения перегрева.</p> <p>4.5 Жидкость внутри ТРВ (заправка МОР) конденсируется.</p> <p>4.6 ТРВ с чувствительным элементом сжатого газа.</p> <p>4.7 Слишком маленький по производительности ТРВ.</p> <p>4.8 Сильное обледенение испарителя.</p> <p>5.1 Переразмеренный по производительности ТРВ.</p> <p>5.2 Чрезмерное открытие ТРВ из-за неправильно установленного значения перегрева.</p> <p>5.3 Чувствительный элемент ТРВ неправильно закреплен на всасывающем трубопроводе.</p>

<p>5.4 Cold air flow, which wraps the thermostatic expansion valve bulb.</p> <p>Suggested remedy</p> <p>3.14.1 Heat the bellows (and the adjacent valve body part) with warm air flow.</p> <p>3.15.1 Replace the insulation or replace it if it is damaged.</p> <p>3.16.1 Check the lubricant quantity and level and restore it if necessary.</p> <p>3.16.2 Verify the lubricating pump efficiency and replace it if necessary.</p> <p>3.17.1 Verify efficiency of the compressor's additional cooling devices.</p> <p>3.17.2 Remove any restriction for the free air circulation around the compressor.</p> <p>3.18.1 Increase the regulating thermostat differential.</p> <p>4.1.1 Verify the refrigerant leaks and eventually eliminate them, restore therefore the optimal charge.</p> <p>4.2.1 Check that all liquid line valves are completely open and that there are not restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).</p> <p>4.2.2 Verify the dryer filter efficiency; an exit connection temperature lower than the entry connection temperature is caused by its obstruction, also partial. In this case, it is necessary to replace the dryer filter.</p> <p>4.3.1 Check that all suction line valves are completely open. Verify the efficiency any filters, installed in suction line.</p> <p>4.3.2 If the suction line is equipped with pressure relief valve, verify the calibration and efficiency.</p> <p>4.4.1 Modify the thermostatic expansion valve calibration in order to reduce superheat.</p> <p>4.5.1 Heat the bellows (and the adjacent valve body part) with warm air flow.</p> <p>4.6.1 Replace the thermal expansion valve or, if possible, only the sensor element.</p> <p>4.7.1 Replace the thermal expansion valve or, if possible, only the orifice.</p> <p>4.8.1 Check the defrosting device good working.</p> <p>4.8.2 Verify that the quantity and temperatures of the fluid cooled from evaporator are like design.</p> <p>5.1.1 Replace the thermal expansion valve or, if possible, only the orifice.</p> <p>5.2.1 Modify the thermostatic expansion valve calibration in order to increase the superheat.</p> <p>5.3.1 Fix correctly the bulb, using the suitable metallic clamps supplied as spares of thermostatic expansion valve.</p> <p>5.4.1 Line with insulating material the thermostatic expansion valve bulb and the suction line section, on which it is fixed.</p>	<p>5.4 Поток холодного воздуха оказывает влияние на чувствительный элемент ТРВ .</p> <p>Способ устранения</p> <p>3.14.1 Нагреть весь корпус ТРВ теплым воздушным потоком.</p> <p>3.15.1 Заменить поврежденную изоляцию.</p> <p>3.16.1 Проверить количество (уровень) холодильного масла и при необходимости его долить.</p> <p>3.16.2 Проверить мощность масляного насоса и в случае необходимости заменить его.</p> <p>3.17.1 Проверить мощность дополнительных охлаждающих устройств компрессора.</p> <p>3.17.2 Обеспечить беспрепятственное циркулирование воздуха вокруг компрессора.</p> <p>3.18.1 Увеличить дифференциал включения/выключения термостата.</p> <p>4.1.1 Найти и устранить утечки хладагента и оптимально заполнить систему.</p> <p>4.2.1 Проверить, что все вентили на жидкостной линии полностью открыты и что в трубопроводе отсутствует внутреннее сужение (например, остатки паяльных работ).</p> <p>4.2.2 Проверить исправность фильтров-осушителей; если температура хладагента на выходе из фильтра-осушителя ниже, чем на входе, причиной может быть его сильное загрязнение или выход его из строя. В этом случае необходимо заменить фильтр-осушитель.</p> <p>4.3.1 Проверить, что все вентили на всасывающей линии полностью открыты. Проверить размер всех фильтров, установленных на всасывающей линии.</p> <p>4.3.2 Для всасывающего трубопровода с предохранительным клапаном высокого давления проверить калибровку и мощность.</p> <p>4.4.1 Уменьшить значение перегрева ТРВ.</p> <p>4.5.1 Нагреть весь корпус ТРВ теплым воздушным потоком.</p> <p>4.6.1 Заменить ТРВ или, если возможно, только его термостатическую часть.</p> <p>4.7.1 Заменить ТРВ или, если возможно, только его дюзю.</p> <p>4.8.1 Проверить исправность оттаивающего устройства.</p> <p>4.8.2 Убедиться, что количество и температура охлажденной жидкости, поступающей из испарителя, соответствует заданным значениям.</p> <p>5.1.1 Заменить ТРВ или, если возможно, только его дюзю.</p> <p>5.2.1 Увеличить значение перегрева ТРВ.</p> <p>5.3.1 Закрепить чувствительный элемент ТРВ при помощи металлических зажимов, входящих в комплект поставки.</p> <p>5.4.1 Полностью изолировать всасывающий трубопровод с чувствительным элементом ТРВ.</p>
<p>p.35</p>	
<p>Established failure</p> <p>6. The compressor equipped with lubricating pump, stops for oil pressure switch intervention.</p> <p>7. The lubricant level in the compressor crankcase is lower than the one foreseen.</p> <p>8. Too short compressor stop periods, or the compressor effects more of six interventions per hour.</p> <p>9. The compressor stops for protection device intervention.</p>	<p>Неисправность</p> <p>6. Компрессор с масляным насосом выключается прессостатом по маслу.</p> <p>7. Уровень холодильного масла в компрессоре ниже предписанного.</p> <p>8. Слишком короткий перерыв между включениями компрессора, компрессор включается чаще, чем шесть раз в час.</p> <p>9. Компрессор отключается предохранительным автоматом.</p>
<p>Cause</p> <p>5.5 Wrong suction pressure regulating valve calibration.</p> <p>6.1 Inefficient or failed lubricating pump.</p> <p>6.2 Oil pressure switch that is wrong calibrated or on failure.</p> <p>6.3 For the causes, we refer to the established failure "7. Lubricant level in the compressor crankcase lower than the one foreseen".</p> <p>7.1 Refrigerant circuit with refrigerant leaks.</p> <p>7.2 Failed oil separator.</p> <p>7.3 The lubricant is pumped out from the compressor during working, remains trapped in the refrigerating circuit.</p> <p>7.4 The liquid refrigerant in the compressor</p>	<p>Причина</p> <p>5.5 Не правильная регулировка регулятора давления на всасывающей стороне.</p> <p>6.1 Неисправный масляный насос.</p> <p>6.2 Неисправный или неправильно отрегулированный масляный прессостат.</p> <p>6.3 См. также п.п. « 7. Уровень холодильного масла в компрессоре ниже предписанного».</p> <p>7.1 Утечки в холодильной системе.</p> <p>7.2 Неисправный отделитель масла.</p> <p>7.3 Во время рабочего цикла, холодильное масло переносится из компрессора и остается в ловушках холодильной системы.</p> <p>7.4 Жидкий хладагент, находящийся в картере компрессора,</p>

<p>crankcase, on start-up has foamed in the oil causing the oil to be pumped into system.</p> <p>8.1 Strong heat re-enters in the refrigerated area. 8.2 Regulating thermostat with too small differential. 8.3 Imperfect compressor reed valve sealin 9.1 Incondensable gas inside the refrigerating circuit. 9.2 Excessive refrigerant charge. 9.3 Condenser on failure or with insufficient thermal exchange.</p>	<p>содержит растворенное в нем холодильное масло. При пуске компрессора, смесь хладагента и масла вспенивается и уносится в систему. 8.1 Попадание теплого воздуха в охлаждаемое помещение. 8.2 Недостаточная разность между температурами включения/выключения термостата. 8.3 Недостаточная герметизация всасывающих клапанов компрессора. 9.2 Холодильная система переполнена хладагентом. 9.3 Неисправность конденсатора или недостаточный теплообмен.</p>
<p>Suggested remedy</p> <p>5.5.1 Through a gauge connected to the compressor suction, verify the pressure regulating valve calibration. 6.1.1 Connect an oil gauge to the pump discharge connection, start the compressor and compare the read pressure value with the one indicated in the present manual. 6.2.1 Verify the oil pressure switch calibration and, if necessary, replace it. 6.3.1 For the suggested interventions, we refer to the established failure "7.Lubricant lever in the compressor crankcase lower than the one foreseen". 7.1.1 Through an electronic leak detector, find the leakage points and eliminate them, restore therefore the optimal charge. 7.2.1 Repair or replace the oil separator. 7.3.1 The missed lubricant return is generally caused by a considerable drop of the refrigerant speed and, consequently, of its pressure. For the suggested interventions, we refer to the established failure "4.Too low suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual low pressure switch intervention". 7.4.1 Verify the oil crankcase heater efficiency, if necessary replace it and, if it is missing, install it. 7.4.2 The liquid refrigerant return is to charged also at a suction pressure that is too high with respect to the foreseen evaporating pressure. For the suggested interventions, we refer to the established failure "5.Too high suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual protection device intervention and probable partial compressor frozing". 8.1.1 Verify the sealing of refrigerating room isothermal doors and of all accessories. 8.2.1 Increase the regulating thermostat differential. 8.3.1 Connect a manometer to the compressor suction line. The imperfect valve sealing causes a sudden suction pressure increase when the compressor stops. In this case, repair the compressor and remove the cause of this inconvenience. 9.1.1 Connect a refrigerant recovery unit both to refrigerating circuit high pressure side and to low pressure side and remove the whole refrigerant charge. Evacuate for a long time the circuit, effect the recharge with new refrigerant, start the compressor and check the working pressures. 9.2.1 Connect a refrigerant recovery unit in a circuit point, where there is only liquid refrigerant and recover the excess. At the end of recovery operations, start the compressor and verify the working pressures. 9.3.1 Compare the condenser performances, declared by manufacturer, with the designed heat balance; in case the performances are insufficient, replace the condenser.</p>	<p>Способ устранения</p> <p>5.5.1 На всасывающей стороне компрессора проверить манометром правильность установленных значений регулятора и в случае необходимости откорректировать их. 6.1.1 Соединить манометр давления масла с напорной стороной масляного насоса и сравнить замеренную величину (при работающем компрессоре) с заданной величиной в данной инструкции. 6.2.1 Проверить регулировку реле давления масла и в случае необходимости заменить его. 6.3.1 См. также п.п. « 7. Уровень холодильного масла в компрессоре ниже предписанного» . 7.1.1 При помощи электронного течеискателя найти утечки и устранить их. Наполнить систему хладагентом. 7.2.1 Отремонтировать или заменить отделитель масла. 7.3.1 Недостаточный возврат масла чаще всего является результатом низкой скорости хладагента, недостаточной для того, чтобы обеспечить возврат находящегося в системе масла. Для устранения неисправности см. п.п. «4. Давление всасывания слишком низкое по сравнению с имеющимся давлением кипения, с возможным отключением реле низкого давления» . 7.4.1 Проверить исправность подогрева картера, заменить его в случае необходимости. При его отсутствии, установить. 7.4.2 Возврат жидкого хладагента может быть из-за слишком высокого давления испарения. Для устранения неисправности см. п.п. «5. Давление всасывания слишком высокое по сравнению с имеющимся давлением кипения, с возможным включением защитного прибора и частичным обледенением компрессора» . 8.1.1 Проверить охлаждаемое помещение на наличие притоков в него теплого воздуха. 8.2.1 Увеличить дифференциал включения/выключения термостата. 8.3.1 Подключить манометр к всасывающей стороне компрессора. При не герметичности всасывающих клапанов, после выключения компрессора, резко возрастает давление всасывания. В этом случае устранить неисправность путем замены клапанной доски. 9.1.1 Подсоединить рекуперационное устройство к обеим сторонам (высокого и низкого давления) холодильной системы для удаления хладагента. Произвести длительное вакуумирование системы и наполнить установку новым хладагентом. Включить компрессор и проверить рабочие давления. 9.2.1 Подсоединить рекуперационное устройство к системе, где обязательно находится жидкий хладагент и удалить его излишек. После удаления хладагента, при работающем компрессоре проверить рабочие давления. 9.3.1 Сравнить данные по мощности изготовителя конденсатора с расчетной требуемой мощностью; в случае недостаточной мощности, заменить конденсатор.</p>
p.36	
<p>Established failure</p> <p>10. The single phase compressor doesn't start, hums intermittently and cyclical intervenes the electrothermal protection.</p>	<p>Неисправность</p> <p>10. Однофазный компрессор не включается, гудит, включается и выключается вследствие срабатывания тепловой защиты двигателя.</p>
<p>Cause</p> <p>9.4 Air-cooled condenser with hot air blow-by. 9.5 Partially obstructed discharge line. 9.6 Too high suction pressure with respect to the</p>	<p>Причина</p> <p>9.4 Воздушный конденсатор обдувается горячим потоком воздуха. 9.5 Частичное засорение трубопровода линии нагнетания. 9.6 Слишком высокое давление всасывания по сравнению с</p>

<p>designed evaporating pressure.</p> <p>9.7 Feeding net tension lower than the compressor electrical motor tolerance limits.</p> <p>9.8 Electrical motor with earthed or in short circuit wiring.</p> <p>9.9 Unbalanced three-phase electrical feeding line.</p> <p>9.10 Defective protection device or with wrong calibration.</p> <p>9.11 Wrong electrical connections.</p> <p>9.12 Starting relay wrong mounted.</p> <p>9.13 Excessive compressor temperature.</p> <p>9.14 Seizure starting or shaft-bearings and/or piston/cylinder couplings, which are not sufficiently sliding.</p> <p>10.1 Wrong electrical connections.</p>	<p>предусмотренным давлением кипения.</p> <p>9.7 Питающее напряжение ниже, чем допустимое значение электрического мотора.</p> <p>9.8 Электрический мотор с замыканием на корпус или коротким замыканием.</p> <p>9.9 Неравные электрически фазы у трехфазного компрессора.</p> <p>9.10 Неисправная защита мотора или ее неправильная регулировка.</p> <p>9.11 Неправильные электрические подсоединения.</p> <p>9.12 Неправильно смонтированное пусковое реле.</p> <p>9.13 Слишком высокая температура компрессора.</p> <p>9.14 Блокировка компрессора при пуске или механические повреждения (подшипники вала и/или поршень-цилиндр).</p> <p>10.1 Неправильные электрические подсоединения.</p>
<p>Suggested remedy</p> <p>9.3.2 If the condenser is air-cooled, execute the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • check the fan motor fans state • check the fan motor direction of rotation • clean the finned coil • rectify any distorted fins. <p>If the condenser is water-cooled, execute the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • scale the feeding pipes and the tube nest <ul style="list-style-type: none"> • verify the cooling tower efficiency • measure the water capacity • measure the water inlet temperature <p>9.4.1 Verify that the condenser location is in such way to avoid at the outlet air flow to be, also partially, deviated on the fan suction.</p> <p>9.5.1 Check that all liquid line valves are completely open and that there are not restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).</p> <p>9.6.1 Check that the thermostatic expansion valve bulb is suitably positioned, fixed and insulated.</p> <p>9.6.2 Check that the thermostatic expansion valve capacity is proportional to the real compressor refrigerating capacity and that the superheat setting is correct.</p> <p>9.6.3 If the plant is equipped with suction pressure relief valve, verify the calibration.</p> <p>9.7.1 Measure the tension between the feeding line phases. If the measured tension is within the limits, but it decreases during compressor working, the failure is to charge to the insufficient feeding line section; in this case, replace the feeding line with one of suitable section.</p> <p>9.8.1 Verify the wiring strength, the dielectric rigidity (insulation towards earth); repair or replace the compressor.</p> <p>9.9.1 Check the tension between phases; if it is unbalanced, ask for output institution intervention.</p> <p>9.10.1 Measure values of start, run currents and of the compressor temperature. If the measured values shows compressor overloads and overheating absence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • for three phase compressors verify the thermistor chain continuity and strength • or single phase compressors verify that at ambient temperature, the electrothermal protector is closed. <p>9.11.1 Restore the connections, referring to the electrical schemes of the present manual.</p> <p>9.12.1 Verify that the relay has been connected as indicated in the electrical schemes of the present manual.</p> <p>9.13.1 Verify the compressor additional cooling efficiency (head fan motors, water-cooled heads, liquid injection) and that its external surface is clean and free.</p> <p>9.14.1 Repair or replace the compressor.</p> <p>10.1.1 Restore the connections, referring to the electrical wiring of the present manual.</p>	<p>Способ устранения</p> <p>9.3.2 Для конденсатора с воздушным охлаждением произвести следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверить состояние мотора и крыльчатки вентилятора - проверить направление вращения крыльчатки - очистить ламели конденсатора - выправить замятые ламели конденсатора <p>Для конденсатора с водяным охлаждением произвести следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверить расчетный диаметр подводящих и распределительных труб - проверить мощность градирни - измерить расход воды - измерить температуру воды на входе <p>9.4.1 Установить конденсатор таким образом, чтобы возвратный поток теплого воздуха не попадал на всасывающую сторону конденсатора.</p> <p>9.5.1 Проверить, что все вентили на жидкостной линии полностью открыты и что в трубопроводе отсутствует внутреннее сужение (например, остатки паяльных работ).</p> <p>9.6.1 Убедиться, что чувствительный элемент ТРВ правильно расположен, закреплен и изолирован.</p> <p>9.6.2 Убедиться, что холодопроизводительность ТРВ соответствует действительной холодопроизводительности компрессора и что значение перегрева правильно установлено.</p> <p>9.6.3 Если холодильная установка оснащена перепускным предохранительным клапаном, изменить регулировочное значение.</p> <p>9.7.1 Измерить напряжение между отдельными фазами. Если измеренное напряжение лежит в пределах допустимого, но падает при пуске компрессора, то причина неисправности заключается в слишком слабой подводящей линии. В этом случае ее необходимо заменить на линию с большим поперечным сечением.</p> <p>9.8.1 Замерить изоляцию мотора на ее устойчивость при коротком замыкании; отремонтировать или заменить компрессор.</p> <p>9.9.1 Проверить напряжение между фазами; если они неодинаковые, то сообщить об этом поставщику электроэнергии.</p> <p>9.10.1 Измерить значения пускового и рабочего тока, а также температуру компрессора. Если измерения показали, что компрессор работает при перегрузке и перегреве, то следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для трехфазных моторов компрессора проверить термисторную цепь и реле - для однофазных моторов компрессора проверить, закрывается ли термозлектрический предохранительный выключатель при остывании до температуры окружающей среды. <p>9.11.1 Проверить и исправить электрические подсоединения в соответствии со схемами в данной инструкции.</p> <p>9.12.1 Проверить правильность подсоединения реле в соответствии со схемами в данной инструкции.</p> <p>9.13.1 Проверить исправность внешнего охлаждения компрессора (дополнительный вентилятор, головки блока цилиндров с водяным охлаждением, впрыскивание жидкости), а также чистоту поверхности компрессора.</p> <p>9.14.1 Отремонтировать или заменить компрессор.</p> <p>10.1.1 Заново произвести электрические подсоединения в соответствии со схемами в данной инструкции.</p>
<p>p.37</p> <p>Established failure</p> <p>11. The three phase compressor does not start, hums intermittently and cyclical intervans the protection module (or similar</p>	<p>Неисправность</p> <p>11. Трехфазный компрессор не включается, гудит, включается и выключается от переключателя защиты мотора.</p>

device arranged by installer).	
<p>Cause</p> <p>10.2 Electrical feeding with lower tension than tolerance limits.</p> <p>10.3 Excessive refrigerant charge.</p> <p>10.4 Defective or not suitable starting relay.</p> <p>10.5 Compressor mechanical lock.</p> <p>10.6 Defective electrical motor wiring.</p> <p>10.7 Defective protection device.</p> <p>10.8 Defective start capacitor or with rating tension lower than the one prescribed.</p> <p>10.9 Defective run capacitor.</p> <p>11.1 Electrical feeding net with tension lower than the tolerance limits.</p> <p>11.2 One of three phases missing.</p> <p>11.3 Defective protection device or wrong calibrated.</p> <p>11.4 Interrupted electrical motor wiring.</p> <p>11.5 Compressor mechanical lock.</p>	<p>Причина</p> <p>10.2 Напряжение питания ниже допустимого значения.</p> <p>10.3 Холодильная система переполнена хладагентом.</p> <p>10.4 Неисправное или неподходящее пусковое реле.</p> <p>10.5 Механическая блокировка компрессора.</p> <p>10.6 Дефектная обмотка электрического мотора.</p> <p>10.7 Дефектный защитный автомат.</p> <p>10.8 Дефектный или недостаточно мощный пусковой конденсатор.</p> <p>10.9 Дефектный рабочий конденсатор.</p> <p>11.1 Напряжение питания ниже допустимого значения.</p> <p>11.2 Одна из трех фаз отсутствует.</p> <p>11.3 Дефектный или неправильно отрегулированный защитный автомат.</p> <p>11.4 Обмотка электрического мотора прервана.</p> <p>11.5 Механическая блокировка компрессора.</p>
<p>Suggested remedy</p> <p>10.2.1 Measure the feeding line tension while the compressor is starting. If the tension decreases while the compressor is humming, but it doesn't start, the failure is to charge to the insufficient feeding line section; in this case, replace the feeding line with one of suitable section.</p> <p>10.3.1 Connect a refrigerant recovery unit in a circuit point, where there is only liquid refrigerant and recover the excess, start therefore the compressor and verify the working pressures.</p> <p>10.4.1 Replace the relay with one new.</p> <p>10.5.1 Through a provisional electrical connection, going to the compressor electrical motor an impulse that makes it rotate in a direction contrary to the previous. In case the tentative has not positive result, repair or replace the compressor.</p> <p>10.6.1 Disconnect the compressor from the electrical feeding net, remove the conductors from the terminal box and, through an ohmmeter, verify if the wiring strength values are correct. Repair or replace the compressor if necessary.</p> <p>10.6.2 Verify the compressor dielectrical rigidity (insulation towards earth). Repair or replace the compressor if necessary.</p> <p>10.7.1 Measure values of start, run currents and of the compressor temperature. If the measured values shows compressor overloads and overheating absence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • for three phase compressors verify the thermistor chain continuity and strength • for single phase compressors verify that at ambient temperature, the electrothermic protector is closed. <p>10.8.1 Replace the start capacitor.</p> <p>10.9.1 Replace the run capacitor.</p> <p>11.1.1 Verify the tension of each phase while the compressor is starting. If the tension decreases while the compressor is humming, but it doesn't start, the failure is to charge to the insufficient feeding line section.</p> <p>11.2.1 Starting from the compressor terminal box and ascending along the feeding line, verify the tension between the three phases. One phase missing can be due to loose clamps, contactor connection wear, interrupted fuse, etc.</p> <p>11.3.1 Measure values of start, run currents and of the compressor temperature. If the measured values show compressor overloads and overheating absence, verify the thermistor chain continuity and strength and, if necessary, replace the compressor.</p> <p>11.4.1 Disconnect the compressor from the electrical feeding net, remove the conductors from the terminal box and, through an ohmmeter, verify if the wiring strength values are correct. Repair or replace the compressor if necessary.</p> <p>11.5.1 Repair or replace the compressor.</p>	<p>Способ устранения</p> <p>10.2.1 Измерить напряжение между отдельными фазами. Если измеренное напряжение лежит в пределах допустимого, но падает при пуске компрессора, то причина неисправности заключается в слишком слабой подводящей линии. В этом случае ее необходимо заменить на линию с большим поперечным сечением.</p> <p>10.3.1 Подсоединить рекуперационное устройство к системе, где обязательно находится жидкий хладагент и удалить его излишек. После удаления хладагента, при работающем компрессоре проверить рабочие давления.</p> <p>10.4.1 Заменить реле.</p> <p>10.5.1 Используя временное электрическое подсоединение, запустить электрический мотор компрессора в направлении противоположном предыдущему. Если электрический мотор не вращается, отремонтировать или заменить компрессор.</p> <p>10.6.1 Компрессор и соединения с контактором отсоединить от зажимов и при помощи омметра замерить сопротивление обмотки. Если замеренные значения не соответствуют допустимым значениям, отремонтировать или заменить компрессор.</p> <p>10.6.2 Замерить изоляцию мотора на ее устойчивость при коротком замыкании; отремонтировать или заменить компрессор.</p> <p>10.7.1 Измерить значения пускового и рабочего тока, а также температуру компрессора. Если измерения показали, что компрессор работает при перегрузке и перегреве, то следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для трехфазных моторов компрессора проверить термисторную цепь и реле - для однофазных моторов компрессора проверить, закрывается ли термоэлектрический предохранительный выключатель при остывании до температуры окружающей среды. <p>10.8.1 Заменить пусковой конденсатор.</p> <p>10.9.1 Заменить рабочий конденсатор.</p> <p>11.1.1 Измерить напряжение между отдельными фазами. Если измеренное напряжение лежит в пределах допустимого, но падает при пуске компрессора, то причина неисправности заключается в слишком слабой подводящей линии. В этом случае ее необходимо заменить на линию с большим поперечным сечением.</p> <p>11.2.1 Начиная от клеммной коробки компрессора, проверить наличие трех фаз. Отсутствие одной фазы может быть из-за дефектного соединения при монтаже (зажимы не затянуты, прерванный плавкий предохранитель, и т.д.)</p> <p>11.3.1 Измерить значения пускового и рабочего тока, а также температуру компрессора. Если измерения показали, что компрессор работает при перегрузке и перегреве, то следует проверить термисторную цепь и реле. При необходимости заменить компрессор.</p> <p>11.4.1 Компрессор и соединения с контактором отсоединить от зажимов и при помощи омметра замерить сопротивление обмотки. Если замеренные значения не соответствуют допустимым значениям, отремонтировать или заменить компрессор.</p> <p>11.5.1 Отремонтировать или заменить компрессор.</p>
p.38	
<p>Established failure</p> <p>12. The compressor doesn't start and doesn't hum also if the control panel is regularly feeded.</p> <p>13. Speed starting relay connection wear.</p>	<p>Неисправность</p> <p>12. Компрессор не включается и не подает признаков электрического запуска, хотя распределительный щит подает ток.</p> <p>13. Износ пускового реле</p>

<p>Cause</p> <p>11.6 Electrical motor with earthed wiring. 12.1 Electrical feeding line interrupter. 12.2 Discharged thermostat power element.</p> <p>12.3 Contactor coil on failure. 12.4 Intervention of a safety device with manual reset. 12.5 Compressor electrical motor with interrupted wiring. 13.1 Excessive compressor cycling. 13.2 The start capacitor resistance is interrupted.</p>	<p>Причина</p> <p>11.6 Электрический мотор с замыканием на корпус. 12.1 Неисправность подсоединения или проводки. 12.2 Выключенное электрическое управляющее устройство (термостат). 12.3 Неисправный силовой контактор. 12.4 Предохранительный автомат с ручным автовозвратом отключается. 12.5 Электрический мотор компрессора имеет разрыв обмотки.</p> <p>13.1 Слишком частое включение. 13.2 Неисправный пусковой конденсатор.</p>
<p>Suggested remedy</p> <p>11.6.1 Verify the compressor dielectrical rigidity (insulation towards earth). Repair or replace the compressor if necessary. 12.1.1 Verify the electrical feeding line continuity. 12.2.1 Replace the thermostat. 12.3.1 Replace the contactor coil. 12.4.1 Remove the intervention cause, push therefore the safety valve manual reset botton. 12.5.1 Verify the compressor electrical motor wiring continuity, repare or replace therefore the compressor. 13.1.1 Increase the regulating thermostat differential. 13.2.1 Replace the start capacitor.</p>	<p>Способ устранения</p> <p>11.6.1 Замерить при помощи омметра сопротивление изоляции обмотки на корпус компрессора. При наличии пробоя заменить компрессор. 12.1.1 Проверить всю проводку и соединения. 12.2.1 Заменить термостат. 12.3.1 Заменить силовой контактор. 12.4.1 Устранить причину отключения и снова включить автомат вручную. 12.5.1 Компрессор и соединение с контактором отсоединить от зажимов и при помощи омметра замерить сопротивление обмотки. Если замеренные значения не в порядке, заменить компрессор. 13.1.1 Повысить разность температуры включения/выключения термостата. 13.2.1 Заменить пусковой конденсатор.</p>
<p>The suggested interventions have to be executed in observance of the safety precautions illustrated on page 4. For further details or suggestions, please contact FRASCOLD Technical Department.</p>	<p>Предлагаемые устранения неисправностей производить в соответствии с правилами безопасности, приведенными на стр. 4. Если Вам нужна дополнительная информация или советы, обращайтесь в технический отдел компании FRASCOLD.</p>
<p>p.39</p>	
<p>Data tables</p> <p>11.1 Lubricants 11.2 Approved lubricants 11.3 Service connections 11.4 Tightening torque 11.5 Vibration absorbers 11.6 Dimensional drawing, A series compressors 11.7 Dimensional drawing, B-C series compressors 11.8 Dimensional drawing, D series compressors 11.9 Dimensional drawing, F series compressors 11.10 Dimensional drawing, Q series compressors 11.11 Dimensional drawing, S series compressors 11.12 Dimensional drawing, V series compressors 11.13 Dimensional drawing, Z series compressors 11.14 Dimensional drawing, Z series compressors 11.15 Dimensional drawing, Z series compressors 11.16 Dimensional drawing, W series compressors 11.17 Dimensional drawing, W series compressors 11.18 50 Hz electrical data 11.19 60 Hz electrical data</p>	<p>11. Табличные данные, чертежи, схемы электроподключения</p> <p>11.1 Холодильные масла 11.2 Разрешенные к применению холодильные масла 11.3 Размеры сервисных разъемов 11.4 Момент затяжки 11.5 Виброопоры 11.6 Чертежи с размерами компрессоров серии А</p> <p>11.7 Чертежи с размерами компрессоров серии В-С</p> <p>11.8 Чертежи с размерами компрессоров серии D</p> <p>11.9 Чертежи с размерами компрессоров серии F</p> <p>11.10 Чертежи с размерами компрессоров серии Q</p> <p>11.11 Чертежи с размерами компрессоров серии S</p> <p>11.12 Чертежи с размерами компрессоров серии V</p> <p>11.13 Чертежи с размерами компрессоров серии Z</p> <p>11.14 Чертежи с размерами компрессоров серии Z</p> <p>11.15 Чертежи с размерами компрессоров серии Z</p> <p>11.16 Чертежи с размерами компрессоров серии W</p> <p>11.17 Чертежи с размерами компрессоров серии W</p> <p>11.18 Электрические характеристики компрессоров 50 Гц 11.19 Электрические характеристики компрессоров</p>

11.20 Thermistors data 11.21 Electronic modules data 11.22 Capacitors data 11.23 Relay data 11.24 50 Hz terminal connections 11.25 60 Hz terminal connections 11.26 Wiring diagrams key 11.27 Wiring diagram, 1 ph DOL 11.28 Wiring diagram, 3 ph DOL 11.29 Wiring diagram, 3 ph PWS 11.30 Wiring diagram, 3 ph - Δ	60 Гц 11.20 Характеристики термисторов 11.21 Характеристики электронных блоков управления 11.22 Характеристики конденсаторов 11.23 Характеристики реле 11.24 Подключения клеммной коробки 50 Гц 11.25 Подключения клеммной коробки 60 Гц 11.26 Условно-графические обозначения на электромонтажных схемах 11.27 Электромонтажная схема подключения 1 фазы DOL 11.28 Электромонтажная схема подключения 3 фазы DOL 11.29 Электромонтажная схема подключения 3 фазы PWS 11.30 Электромонтажная схема подключения 3 фазы звезда-треугольник
p.40	
11.1 Lubricants compressor quantity	11.1 Холодильные масла компрессор количество, л
11.2 Approved lubricants Factory charge Lubricant type polyol ester Viscosity Refrigerant Approved lubricant	11.2 Разрешенные к применению холодильные масла заводская заправка тип холодильного масла полиольэфирное масло кинематическая вязкость хладагент разрешенное к применению холодильное масло
p.41	
11.3 Service connections compressor series high pressure plug low pressure plug oil charge plug oil drain plug oil pressure switch connection (l.p.) oil pressure switch connection (h.p.) max. discharge temperature sensor plug electronic oil pressure switch connection low pressure plug for pump-down	11.3 Размеры сервисных разъемов серия компрессора заглушка высокого давления заглушка низкого давления заглушка маслосливного отверстия заглушка масляного отверстия подключение для измерения высокого давления масла подключение для измерения низкого давления масла заглушка для датчика температуры нагнетаемого газа подключение электронного реле контроля смазки заглушка подключения вакуумного насоса
11.4 Tightening torque (Nm) size terminal plate service valve vibration absorber oil charge plug oil drain plug	11.4 Момент затяжки размер клеммная коробка сервисный вентиль виброопоры заглушка маслосливного отверстия заглушка масляного отверстия
11.5 Vibration absorbers compressor series dimensions hardness * vibration absorbers with higher hardness are available on request nut foot of compressor nut frame vibrations absorber	11.5 Виброопоры Серия компрессора размеры твердость * более твердые виброопоры возможны по дополнительному запросу гайка лапа (опора) компрессора гайка рама (основание) виброопоры
p. 42 – p. 44	
Dimensional drawing Vibration absorber Series Compressor Suction valve Discharge valve Length Width Height Base mounting Suction valve Discharge valve	Чертежи с размерами Виброопоры серия компрессор всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль длина ширина высота крепежные отверстия всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль
1 high pressure plug 2 low pressure plug	1 заглушка на стороне нагнетания 2 заглушка на стороне всасывания

3 oil charge plug 4 oil level sight glass 5 crankcase heater seat 6 oil drain plug 12 oil return plug DV discharge valve NP name plate SV suction valve	3 заглушка для маслосливного отверстия 4 смотровое стекло для определения уровня масла 5 подогреватель картера 6 заглушка маслосливного отверстия 12 заглушка возврата масла DV нагнетательный запорный вентиль NP заводская этикетка компрессора SV всасывающий запорный вентиль
p. 45	
Dimensional drawing Vibration absorber Series Compressor Suction valve Discharge valve Length Width Height Base mounting Suction valve Discharge valve (*) suction valve location for models F 4 24 Y, F 5 25 Y	Чертежи с размерами Виброопоры серия компрессор всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль длина ширина высота крепежные отверстия всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль (*) всасывающий вентиль для моделей F 4 24 Y, F 5 25 Y
1 high pressure plug 2 low pressure plug 3 oil charge plug 4 oil level sight glass 5 crankcase heater seat 6 oil drain plug 12 oil return plug 16 low pressure plug for pump-down application DV discharge valve NP name plate SV suction valve	1 заглушка на стороне нагнетания 2 заглушка на стороне всасывания 3 заглушка для маслосливного отверстия 4 смотровое стекло для определения уровня масла 5 подогреватель картера 6 заглушка маслосливного отверстия 12 заглушка возврата масла 16 заглушка подключения вакуумного насоса DV нагнетательный запорный вентиль NP заводская этикетка компрессора SV всасывающий запорный вентиль
p. 46	
Dimensional drawing Vibration absorber Series Compressor Suction valve Discharge valve Length Width Height Base mounting Suction valve Discharge valve	Чертежи с размерами Виброопоры серия компрессор всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль длина ширина высота крепежные отверстия всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль
1 high pressure plug 2 low pressure plug 3 oil charge plug 4 oil level sight glass 5 crankcase heater seat 6 oil drain plug 12 oil return plug 14 plug for maximum discharge temperature sensor DV discharge valve NP name plate SV suction valve	1 заглушка на стороне нагнетания 2 заглушка на стороне всасывания 3 заглушка для маслосливного отверстия 4 смотровое стекло для определения уровня масла 5 подогреватель картера 6 заглушка маслосливного отверстия 12 заглушка возврата масла 14 заглушка для датчика температуры нагнетаемого газа DV нагнетательный запорный вентиль NP заводская этикетка компрессора SV всасывающий запорный вентиль
p. 47	
Dimensional drawing Vibration absorber Series Compressor Suction valve Discharge valve Length Width Height Base mounting Suction valve Discharge valve	Чертежи с размерами Виброопоры серия компрессор всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль длина ширина высота крепежные отверстия всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль
1 high pressure plug 2 low pressure plug 3 oil charge plug 4 oil level sight glass 5 crankcase heater seat 6 oil drain plug 7 liquid injection valve plug 8 liquid injection sensor plug	1 заглушка на стороне нагнетания 2 заглушка на стороне всасывания 3 заглушка для маслосливного отверстия 4 смотровое стекло для определения уровня масла 5 подогреватель картера 6 заглушка маслосливного отверстия 7 заглушка инжектора впрыска жидкости 8 заглушка датчика инжектора впрыска жидкости

12 oil return plug 13 magnetic plug 14 plug for maximum discharge temperature sensor DV discharge valve NP name plate SV suction valve	12 заглушка возврата масла 13 магнитная заглушка 14 заглушка для датчика температуры нагнетаемого газа DV нагнетательный запорный вентиль NP заводская этикетка компрессора SV всасывающий запорный вентиль
p. 48 - 53	
Dimensional drawing Vibration absorber Series Compressor Suction valve Discharge valve Length Width Height Base mounting Suction valve Discharge valve	Чертежи с размерами Виброопоры серия компрессор всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль длина ширина высота крепежные отверстия всасывающий запорный вентиль нагнетательный запорный вентиль
1 high pressure plug 2 low pressure plug 3 oil charge plug 4 oil level sight glass 5 crankcase heater seat 6 oil drain plug 7 liquid injection valve plug 8 liquid injection sensor plug 9 oil pressure switch connection (low pressure) 10 oil pressure switch connection (high pressure) 11 oil filter 12 oil return plug 13 magnetic plug 14 plug for maximum discharge temperature sensor 15 electronic oil pressure switch connection DV discharge valve NP name plate SD oil pressure switch mounting bracket SV suction valve	1 заглушка на стороне нагнетания 2 заглушка на стороне всасывания 3 заглушка для маслосливного отверстия 4 смотровое стекло для определения уровня масла 5 подогреватель картера 6 заглушка маслосливного отверстия 7 заглушка инжектора впрыска жидкости 8 заглушка датчика инжектора впрыска жидкости 9 прессостат давления масла (НД) 10 прессостат давления масла (ВД) 11 масляный фильтр 12 заглушка возврата масла 13 магнитная заглушка 14 заглушка для датчика температуры нагнетаемого газа 15 подсоединение электронного прессостата масла DV нагнетательный запорный вентиль NP заводская этикетка компрессора SD крепежная пластина прессостата масла SV всасывающий запорный вентиль
p. 54	
11.18 50 Hz electrical data Compressor Direct on line Part winding starting standard electric motor electric motor on request MRA Maximum operating current A LRA Locked rotor current A	11.18 Электрические характеристики компрессоров 50 Гц компрессор прямой пуск пуск с разделенными обмотками стандартная модель электродвигателя модель электродвигателя по запросу Максимальный рабочий ток А Ток заблокированного ротора А
p. 56	
11.20 Thermistors data maximum test voltage thermistor chain resistance at temperature 25°C series P.W.S. others	11.20 Характеристики термисторов максимальное напряжение сопротивление цепи термисторов при температуре 25 °C серия запуск электродвигателя с разделенными обмотками все остальные
11.21 Electronic modules data model ambient temperature service life cycles delay	11.21 Характеристики электронных блоков управления модель окружающая температура срок службы циклов задержка по времени
11.22 Capacitors data single phase electric motor start capacitor run capacitor	11.22 Характеристики конденсаторов однофазный электродвигатель пусковой конденсатор рабочий конденсатор
11.23 Relay data single phase electric motor model pick up drop out	11.23 Характеристики реле однофазный электродвигатель модель напряжение отключение напряжение повторного пуска
p. 57	

11.24 50 Hz terminal connections Series To save the electric motor from damages due to opposing magnetic fields, linkage between L1, L2 and L3 of power line and terminals of the compressor must be done with the care to connect the same line to the terminals Z and U; the same procedure must be applied for the couples of terminal X-V and Y-W.	11.24 Подключения клеммной коробки 50 Гц Серия Для предотвращения повреждения электродвигателя, которое может произойти из-за неправильного подключения разделенных обмоток, что в свою очередь может привести к изменению направления вращающего магнитного поля, необходимо соблюдать правильную последовательность электроподключения. Правильно соединяйте цепи L1, L2 и L3, подсоединяя их к правильным парам клемм: Z и U, точно также необходимо действовать с парами клемм X-V и Y-W
p. 59	
11.26 Wiring diagrams key conductor - phase conductor - neutral terminal switching element, make contact switching element, break contact fuse manually operated switch thermistor motor earth coil star-point contactor single phase contactor 3 pole delayed contactor 3 pole contactor pressure switch thermostat generic device lamp overload protector	11.26 Условно-графические обозначения на электромонтажных схемах фазовый провод нулевой провод контактный зажим (клемма) замыкающий контакт размыкающий контакт предохранитель ручной переключатель термистор электродвигатель заземление привод многополюсный контактор однополюсный контактор трехполюсный контактор с задержкой трехполюсный контактор реле давления (прессостат) термостат общее устройство световой индикатор (лампа) защита по перегрузке
p. 60	
11.27 Wiring diagram 1 ph DOL Do not feed directly terminals A - B of the thermistors	11.27 Электромонтажная схема подключения 1 фаза DOL Не подключайте на прямую клеммы термисторов А – В
A-B thermistor terminals B capacitors box CS start capacitor CM run capacitor DP pressure switch DT temperature switch F fuse I main switch K1 KRIWAN electronic module LP1 thermistor warning lamp L phase of electrical net N neutral PT overload protector RA start relay TR main contactor	A-B клеммы термисторов B коробка конденсаторов CS пусковой конденсатор CM рабочий конденсатор DP реле давления (прессостат) DT термостат F предохранитель I главный выключатель с ручным управлением (рубильник) K1 модуль KRIWAN LP1 сигнальная лампа термисторов L фаза электросети N нейтраль PT защита по перегрузке RA пусковое реле TR главный выключатель (контактор)
p. 61	
11.28 Wiring diagram 3 ph DOL Do not feed directly terminals A - B of the thermistors	11.28 Электромонтажная схема подключения 3 фазы DOL Не подключайте на прямую клеммы термисторов А – В
A-B thermistor terminals DP pressure switch DT temperature switch F fuse HS head temperature sensor I main switch K1 KRIWAN electronic module LP1 thermistor warning lamp LP2 DELTA-P warning lamp * L1 phase of electrical net L2 phase of electrical net L3 phase of electrical net N neutral PE DELTA-P oil pressure switch * PT overload protector RA auxiliary relay * TR main contactor * only for compressors with oil pump U/N aux	A-B клеммы термисторов DP реле давления (прессостат) DT термостат F предохранитель HS датчик температуры на стороне нагнетания I главный выключатель с ручным управлением (рубильник) K1 модуль KRIWAN LP1 сигнальная лампа термисторов LP2 сигнальная лампа DELTA-P * L1 фаза электросети L2 фаза электросети L3 фаза электросети N нейтраль PE реле давления масла (прессостат) DELTA-P * PT защита по перегрузке RA вспомогательное реле * TR главный выключатель (контактор) * только для компрессоров с масляным насосом Управляющее напряжение
p. 62	
11.29 Wiring diagram	11.29 Электромонтажная схема подключения

3 ph PWS Do not feed directly terminals A - B of the thermistors	3 фазы PWS Не подключайте на прямую клеммы термисторов А – В
A-B thermistor terminals DP pressure switch DT temperature switch F fuse HS head temperature sensor I main switch K1 KRIWAN electronic module LP1 thermistor warning lamp LP2 DELTA-P warning lamp * L1 phase of electrical net L2 phase of electrical net L3 phase of electrical net N neutral PE DELTA-P oil pressure switch * PT overload protector RA auxiliary relay * TR3 PWS 50% start contactor TR4 PWS 100% start contactor T5 time delay relay (0.5÷1 second) * only for compressors with oil pump U/N aux brown red orange black	A-B клеммы термисторов DP реле давления (прессостат) DT термостат F предохранитель HS датчик температуры на стороне нагнетания I главный выключатель с ручным управлением (рубильник) K1 модуль KRIWAN LP1 сигнальная лампа термисторов LP2 сигнальная лампа DELTA-P * L1 фаза электросети L2 фаза электросети L3 фаза электросети N нейтраль PE реле давления масла (прессостат) DELTA-P * PT защита по перегрузке RA вспомогательное реле * TR3 пусковой контактор PWS 50% TR4 пусковой контактор PWS 100% T5 реле задержки времени (0,5 – 1 сек) * только для компрессоров с масляным насосом Управляющее напряжение коричневый цвет красный цвет оранжевый цвет черный цвет
p. 63	
11.30 Wiring diagram 3 ph - Δ Do not feed directly terminals A - B of the thermistors	11.30 Электромонтажная схема подключения 3 фазы звезда-треугольник Не подключайте на прямую клеммы термисторов А – В
A-B thermistor terminals DP pressure switch DT temperature switch F fuse HS head temperature sensor I main switch K1 KRIWAN electronic module LP1 thermistor warning lamp LP2 DELTA-P warning lamp * L1 phase of electrical net L2 phase of electrical net L3 phase of electrical net N neutral PE DELTA-P oil pressure switch * PT overload protector RA auxiliary relay * TR main contactor TR1 start contactor TR2 Δ start contactor T5 time delay relay (1÷2 second) * only for compressors with oil pump U/N aux brown red orange black	A-B клеммы термисторов DP реле давления (прессостат) DT термостат F предохранитель HS датчик температуры на стороне нагнетания I главный выключатель с ручным управлением (рубильник) K1 модуль KRIWAN LP1 сигнальная лампа термисторов LP2 сигнальная лампа DELTA-P * L1 фаза электросети L2 фаза электросети L3 фаза электросети N нейтраль PE реле давления масла (прессостат) DELTA-P * PT защита по перегрузке RA вспомогательное реле * TR главный выключатель (контактор) TR1 пусковой контактор (выключатель пуска «звезда») TR2 пусковой контактор (выключатель пуска «треугольник») T5 реле задержки времени (1 – 2 сек) * только для компрессоров с масляным насосом Управляющее напряжение коричневый цвет красный цвет оранжевый цвет черный цвет