



Гелиевые компрессоры F-70H и F-70L

Инструкция по эксплуатации

Sumitomo (SHI) Cryogenics of America, Inc.
1833 Vultee Street
Allentown, PA 18103-4783
U.S.A.

СОДЕРЖАНИЕ

Страница

БЕЗОПАСНОСТЬ	4
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	7
ВВЕДЕНИЕ	8
Гелиевые компрессоры, Модели F-70H и F-70L.....	8
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	9
ОПИСАНИЕ	11
Компоненты	11
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	13
Компрессор F-70H (высоковольтная модель)	13
Компрессор F-70L (низковольтная модель).....	13
Электрические характеристики	13
Разъемы на передней панели.....	14
Элементы, установленные на передней панели.....	14
Экологические требования.....	14
Положение установки	15
Требования к охлаждению	15
Требования к качеству воды	15
Давление газообразного гелия.....	15
Качество охладителя	16
Цветовые коды.....	16
Дополнительное пространство	16
Интервалы проведения технического обслуживания	16
Уровень шума.....	16
Габариты	16
Вес	16
Общие условия эксплуатации	16
Название и адрес фирмы-поставщика	16
Сертификат соответствия	17
Соответствие нормативным документам	17
УСТАНОВКА	21
Введение	21
Рекомендации по проверке устройства при получении.....	21
Инструкции по распаковке и проверке устройства.....	22
Размещение компрессора	24
Выбор напряжения трансформатора для F-70L.....	24
Выбор напряжения трансформатора для F-70H.....	24
Подключение питания.....	25
Подсоединение линии подачи охладителя	26
Проверка работоспособности компрессора	27
Подключение линии подачи газа	28
Подключение кабеля(ей) охлаждающей головки.....	29
Подключение диагностического интерфейса	29
Настройка для мобильного использования	31
Проверка перед включением.....	31

ЭКСПЛУАТАЦИЯ	32
Включение	32
Выключение	32
Включение только охлаждающей головки	32
Перезапуск после сбоя питания	32
Автоматический перезапуск после выключения вследствие превышения температуры гелия	33
Отображение статуса системы	33
УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	34
Аварийные состояния	34
Сброс аварийного состояния	34
Перезапуск после аварийного состояния	35
Руководство по устранению неисправностей	35
Назначение штыревых разъемов диагностического интерфейса	43

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рисунок 1 Схема потока газа через компрессор	9
Рисунок 2 Компрессоры F-70H и F-70L, вид спереди	18
Рисунок 3 Компрессоры F-70H и F-70L, габариты	19
Рисунок 4 Положение предохранителей в коробе эл. соединений	20
Рисунок 5 Разъемы для выбора напряжения	25
Рисунок 6 Структура разъемов для переключения напряжения	25
Рисунок 7 Подключение кабеля питания к разъему	26
Рисунок 8 Подсоединение и отсоединение линии подачи воды	27
Рисунок 9 Наклеивание опознавательной этикетки	28
Рисунок 10 Подсоединение линии подачи газа к компрессору или охлаждающей головке	29
Рисунок 11 Установка режимов при помощи переключателя	30
Рисунок 12 Чертеж электрических соединений компрессора F-70H	39
Рисунок 13 Схема соединений компрессора F-70H	40
Рисунок 14 Чертеж электрических соединений компрессора F-70L	41
Рисунок 15 Схема соединений компрессора F-70L	42

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1 Назначение штыревых разъемов диагностического интерфейса, режим настройки 1	43
Таблица 2 Назначение штыревых разъемов диагностического интерфейса, режим настройки 2	44

SJM P/N 267055A

БЕЗОПАСНОСТЬ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Работа оборудования SCAI не будет представлять опасности, если установка, эксплуатация и техническое обслуживание будут выполняться в соответствии с данным руководством. Адреса сервисных центров можно узнать в разделе Техническое обслуживание данной инструкции.

ОСОБАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В данном техническом руководстве используются три типа особых обозначений - **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**, **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** и **ПРИМЕЧАНИЕ**.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ - обращают внимание на действия или состояния, которые могут привести к серьезному увечью или смерти.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - обращают внимание на действия или состояния, которые могут привести к повреждению оборудования или нарушению его работоспособности.

ПРИМЕЧАНИЕ

ПРИМЕЧАНИЯ содержат важную, дополнительную информацию, объяснения или рекомендации, связанные с соответствующей темой или процедурами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ и **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ**, как и другие инструкции по технике безопасности, обозначены в виде прямоугольников внутри соответствующего текста. Из-за их важности, они кратко описаны в данном разделе «Безопасность» и в Общем техническом руководстве, и с ними необходимо ознакомиться в первую очередь.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения, внесенные в данную инструкцию с момента издания предыдущей версии, обозначены двумя параллельными линиями (||) справа на полях.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ. Всё оборудование электроснабжения должно соответствовать применимым нормам и устанавливаться квалифицированным персоналом.

Выключите питание компрессора перед устранением неисправностей электрических компонентов.

Только квалифицированные электрики должны вскрывать корпуса электрических компонентов для проверки электросхем или для проведения тестов с включенным питанием и оголенной проводкой. Несоблюдение данного предостережения может привести к получению серьезных увечий или смерти.

БЕРЕГИТЕСЬ УВЕЧИЙ. Никогда не используйте сжатый газообразный гелий из цилиндра, не имеющего регулятора. Избыточное давление может привести к серьезным увечьям при поломке оборудования системы.

Во время работы некоторые поверхности под кожухом компрессора могут нагреваться. Дайте компрессору остыть в течение 1/2 часа после выключения перед снятием кожуха для проведения технического обслуживания.

Всегда используйте средства защиты для глаз при работе с линиями подачи газа под давлением или с другим оборудованием, находящимся под давлением. Избегайте нагрева линии подачи газа и других компонентов, находящихся под давлением.

Отсоединяйте линии подачи газа только после выключения компрессора. При отсоединении охлаждающей головки, когда она холодная, может образоваться высокое внутреннее давление, когда газ начнет нагреваться. Сбои оборудования и неконтролируемые выбросы давления могут привести к серьезным увечьям.

При отсоединении муфты линии подачи газа используйте два ключа, чтобы избежать ослабления фиксации охлаждающей головки или соединений компрессора. Давления газа на муфту достаточно, чтобы вызвать серьезные увечья.

Компрессор заправлен газообразным гелием. За исключением случаев отсоединения поглотителя или линии подачи газа, перед разборкой сбросьте давление из соединений Aeroquip подачи и возврата до атмосферного. Неконтролируемый выброс давления может привести к серьезным увечьям.

Всегда выпускайте газ из соответствующих компонентов перед началом разборки их соединений. Давление газа на плохо зафиксированное соединение может причинить серьезные увечья.

Поглотитель заправлен газообразным гелием. Выполните процедуры выпуска газа из поглотителя для безопасной утилизации отработанного поглотителя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

СОБЛЮДАЙТЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА. Модификация оборудования без согласия производителя аннулирует гарантию.

Согласно спецификациям, необходимо использовать газообразный гелий с чистотой 99.999%. Использование гелия более низкого качества может повредить систему и аннулирует гарантию.

ИЗБЕГАЙТЕ УТЕЧЕК ГАЗА. Проверяйте состояние торцевых уплотнительных прокладок на охватываемой половине каждого соединения Aeroquip. Перед подсоединением, убедитесь, что торцевая уплотнительная прокладка на месте, и уплотняемые поверхности на охватываемой и охватывающей половине чистые. При отсутствии или повреждении торцевых уплотнителей, замените их.

Держите муфты линии подачи газа ровно при подсоединении или отсоединении труб. Утечки могут происходить из-за веса линии подачи газа или из-за наличия крутого изгиба возле места соединения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ (продолжение)

ИЗБЕГАЙТЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ. При проверке компрессора на наличие повреждений, полученных при транспортировке, не подключайте линии подачи газа и охлаждающую головку. Компоненты могут загрязниться компрессорным маслом.

Следуйте рекомендациям по заправке или выпуску газа, чтобы избежать его обратного течения. Нельзя осуществлять заправку через отверстие подачи. Нельзя осуществлять сброс газа через отверстие обратной подачи. Обратное течение может загрязнить систему компрессорным маслом.

Протекающее соединение на поглотителе нельзя отремонтировать на месте установки. Свяжитесь с сервисным центром. При выпуске газа из поглотителя в систему могут попадать загрязняющие вещества, которые нельзя удалить на месте установки.

ИЗБЕГАЙТЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ. Постоянное перемещение и изгибание труб может привести к повреждению линии подачи газа.

Всегда полностью сливайте хладагент из цепи охлаждения при необходимости транспортировки или хранения компрессора.

Если компрессор имеет электропроводку, рассчитанную на 380/415 ($\pm 10\%$) V \sim , то подключение к сети с более высоким напряжением может повредить цепь управления. Таким же образом, если она рассчитана на 480 V \sim , 60 Hz, то цепь может быть повреждена при подключении к 380/415 V \sim .

Не подвергайте компрессор или охлаждающую головку воздействию вакуума. При запуске произойдет короткое замыкание двигателя.

После первого запуска системы убедитесь, что линии подачи воды соединены плотно, а также, что температура воды на выходе выше, чем на входе.

Для установки с использованием водного охлаждения или другой циркуляционной системы охлаждения:

Для создания раствора против замерзания охлаждающей жидкости используйте чистый этиленгликоль с водой. Не используйте промышленный этилен гликоль, предназначенный для систем охлаждения автомобилей, так как обычно он содержит мелкозернистые материалы, способные повредить охлаждающую систему.

ИЗБЕГАЙТЕ НЕИСПРАВНОЙ РАБОТЫ. Постоянная дозаправка системы газообразным гелием, вместо обнаружения и устранения утечек газа, может привести к неисправной работе. Большое количество загрязняющих веществ будет попадать в систему, и они могут замерзнуть в охлаждающей головке.

Не допускайте попадания воздуха в охладитель газообразного гелия системы. Атмосферная влага может серьезно понизить качество работы охлаждающей головки.

ИЗБЕГАЙТЕ СБОЕВ ОБОРУДОВАНИЯ, ЗАГРЯЗНЕНИЯ ИЛИ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ. Не наклоняйте компрессор более, чем на 5 градусов от горизонтального положения, чтобы избежать попадания масла в нежелательные места.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ

Восток
США

Sumitomo (SHI) Cryogenics of America, Inc.
1833 Vultee Street
Allentown, PA 18103-4783
ТЕЛ: (800) 525-3071
или
(610) 791-6750
ФАКС: (610) 791-3904

Запад
США

Sumitomo (SHI) Cryogenics of America, Inc.
456 Oakmead Parkway
Sunnyvale, CA 94085
ТЕЛ: (408) 736-4406/4407
ФАКС: (408) 736-7325

Европа

Sumitomo (SHI) Cryogenics of Europe, Ltd.
2 Eros House
Calleva Industrial Park
Aldermaston
Berkshire RG7 8LN
England
ТЕЛ: +44 1189 819373
ФАКС: +44 1189 817601

Азия

Sumitomo Heavy Industries, Ltd.
Service Section
Cryogenics Division
2-1-1 Yato-Cho Nishitokyo-City
Tokyo 188-8585
Japan
ТЕЛ: +81 424 68 4265
ФАКС: +81 424 68 4462

ГОЛОВНЫЕ ОФИСЫ

Sumitomo (SHI) Cryogenics of America, Inc.
1833 Vultee Street
Allentown, PA 18103-4783

Продажа запасных деталей
ТЕЛ: (800) 525-3072
или
(610) 791-6700
ФАКС: (610) 791-0440

Обслуживание
ТЕЛ: (800) 525-3071
или
ТЕЛ: (610) 791-6750

Sumitomo (SHI) Cryogenics of Europe GmbH
Daimlerweg 5a
Darmstadt, D-64293
Germany
ТЕЛ: +49 6151 860 610
ФАКС: +49 6151 800 252

SHI Cryogenics Group Shanghai
Technical Support Center
Sumitomo Heavy Industries (Shanghai), Ltd.
Department M, 3rd Floor
No. 205 Taigu Road, Waigaoqiao Free Trade Zone, Pudong,
Shanghai 200131,
People's Republic of China
ТЕЛ: +86 21 5868 2721
ФАКС: +86 21 5868 2725

Компания «ЭмЭсЭйч Техно» является официальным дилером компании SHI Cryogenics на территории России. По всем возникающим вопросам вы можете обратиться к специалистам компании. Тел./факс: +7(495)660-88-97, тел.: +7(495)722-12-90, +7(495)543-60-25; веб-сайт: www.msht.ru, электронная почта: info@msht.ru

ВВЕДЕНИЕ

Гелиевые компрессоры, Модели F-70H и F-70L

Компрессоры разработаны для доставки безмаслянного газообразного гелия под высоким давлением к криогенным холодильным машинам. Кабели охлаждающих головок используются с компрессором для подачи электрической энергии к охлаждающим головкам. Самоуплотняемые соединения газовых труб позволяют легко подсоединять и отсоединять их от остальной части криогенной охлаждающей системы с замкнутым циклом.








Информация в данной инструкции относится только к компрессорам F-70H (высоковольтная модель) и F-70L (низковольтная модель). Другие компоненты, составляющие систему управления, описаны в отдельных технических инструкциях.

Давление указано относительное, а не абсолютное. Единицы давления это бары и фунты на квадратный дюйм (psig). Для информации:

1 бар = 14.5 psig.

1 МПа = 10 бар

Описание символов, используемых в данной инструкции и на оборудовании

	Сеть включена		Заземление
	Сеть выключена		Опасное напряжение
	Обратитесь к инструкции		Вольты, переменный ток, 3 фазы
	Оборудование типа В. Это оборудование не для работы с пациентами или оборудованием с заземлением		Амперы, задержка времени, для указания номинала предохранителя

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

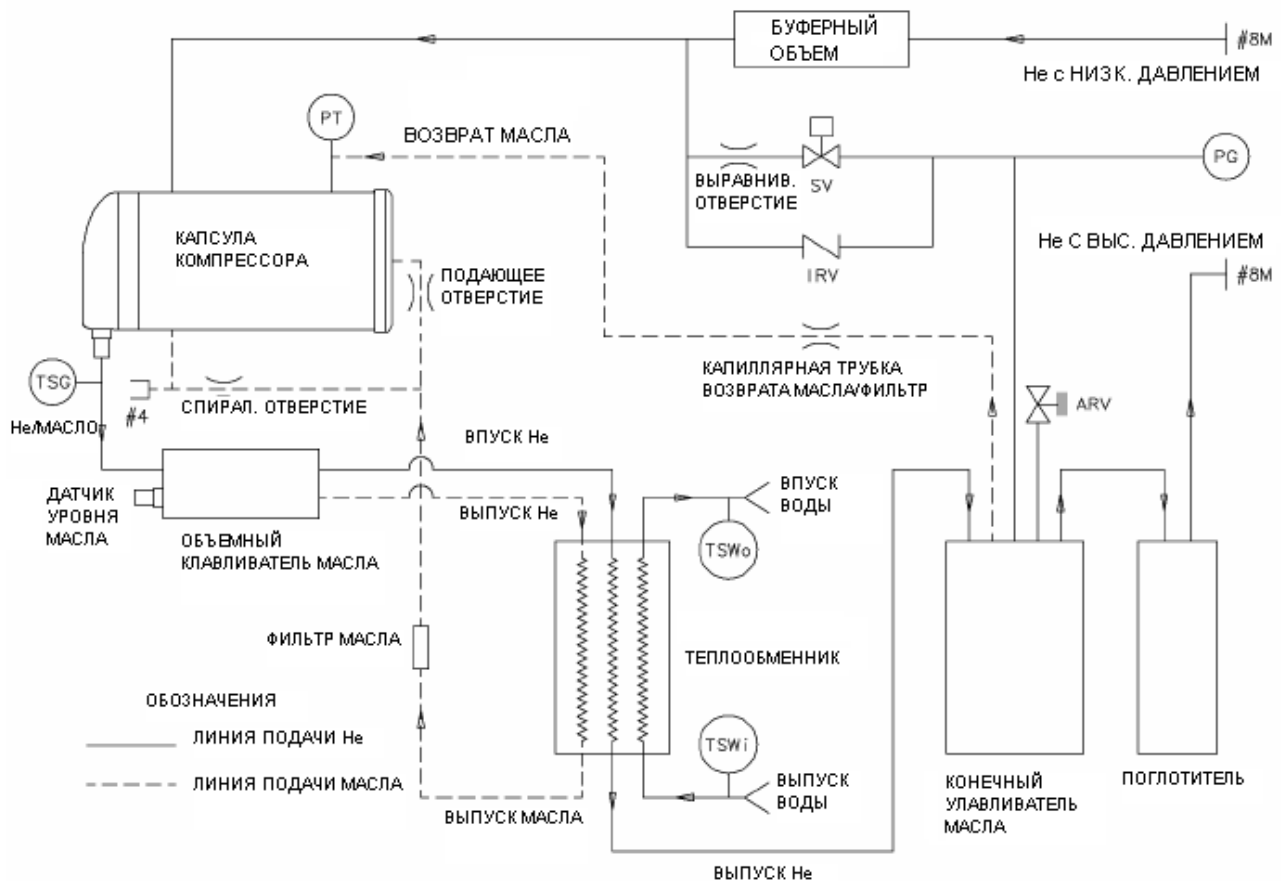


Рисунок 1 Схема потока газа через компрессор

Расшифровка	
TSG	Датчик температуры газа
TSWi	Датчик температуры воды на входе
TSWo	Датчик температуры воды на выходе
ARV	Клапан сброса давления
IRV	Внутренний предохранительный клапан
SV	Соленоидный клапан
PT	Реле давления
PG	Датчик давления

Компрессор непрерывно забирает гелий под низким давлением из возвратной линии системы. Он сжимает, охлаждает и очищает газ, затем доставляет его по линии подачи газа системы в охлаждающую головку. См. рисунок 1.

Когда газообразный гелий покидает капсулу компрессора, в газе содержится тепло и смазка компрессора. И то и другое необходимо удалить. Из капсулы компрессора горячий газ с несенным маслом выходит из корпуса и проходит через объемный улавливатель масла. Затем газ проходит через первую ступень трехступенчатого теплообменника с водяным охлаждением, где его температура понижается. Далее газ проходит через конечный улавливатель масла и поглотитель для удаления масла и влаги. Из поглотителя газообразный гелий под высоким давлением течет к охлаждающей головке по линии подачи газа.

По возвратной линии подачи газа системы, газ под низким давлением течет из охлаждающей головки в компрессор.

Линия подачи газа с внутренним предохранительным клапаном (IRV) соединяет линию высокого давления с линией низкого давления. Предохранительный клапан откроется для предотвращения перегрузки двигателя, если линии подачи газа системы не подсоединены к компрессору.

Масло отделяется от газа в три этапа. Первый этап – при помощи гравитации, когда газ проходит через объемный улавливатель газа. Второй этап – в конечном улавливателе масла, который улавливает масляную пыль из газа; масло собирается и возвращается в компрессор. Третий этап это поглотитель, который удаляет все оставшиеся частицы масла.

Масло, собранное в улавливателях, возвращается в капсулу компрессора через капиллярные трубки и каналы. Относительное давление газа в системе представляет собой движущую силу, а размеры ограничивают объем проходящего газа. Небольшое количество масла, собранное в поглотителе в нем и остается, и удалить его можно только заменив поглотитель.

Перед возвратом в капсулу компрессора, масло, отделенное в объемном улавливателе, протекает через теплообменник, где оно охлаждается. Затем оно подается в часть капсулы компрессора с низким давлением, для поглощения тепла и смазки капсулы.

ОПИСАНИЕ

Компоненты

Соединения для подачи и возврата гелия под давлением – Соединения со стороны подачи (высокое давление) и возврата (низкое давление) это самоуплотняемые, переборочные охватываемые (8M) соединения 8 размера, типа Aeroquip, которые представляют собой места для подсоединения линий подачи газа на передней панели.

Заправка гелием – Соединение Aeroquip размера 4, охватываемое (4M), расположено на передней части компрессора и используется для заправки или выпуска охладителя газообразного гелия.

Элементы подачи и выпуска воды – F-70H оснащен двумя (2) ½" MNPT, а F-70L оснащен двумя (2) ½" угловыми фитингами Serto на передней панели.

Датчик давления – Показывает давление газа в линии подачи. Когда компрессор выключен, датчик, расположенный на передней панели компрессора, показывает уравненное давление.

Разъем питания охлаждающей головки – Встроен в переднюю панель для подключения кабеля питания от компрессора к охлаждающей головке.

Выключатель питания – Встроен в переднюю панель. Является средством отключения питания и защищает компрессор от перегрузок. Устройство обозначено как Main Power.

Предохранители – Три (3) предохранителя с задержкой на срабатывание, класса CC, расположены внутри коробки электрических соединений, защищают трансформатор. Три (3) предохранителя с задержкой на срабатывание, 5x20 мм, расположены на печатной плате внутри коробки электрических соединений, защищают цепь питания охлаждающей головки.

Коробка соединений – Коробка электрических соединений содержит электрические компоненты и соединения, и распределяет питание по всем цепям системы.

Капсула компрессора – Гелиевый компрессор спирального типа с герметично закрытым мотором.

Теплообменник – Использует воду для охлаждения гелия под высоким давлением, а также смазочного масла компрессора.

Объемный улавливатель масла – Удаляет большую часть унесенного масла из газового потока. Данное устройство не требует технического обслуживания или замены.

Конечный улавливатель масла – Удаляет большую часть оставшегося унесенного масла из газового потока. Данное устройство не требует технического обслуживания или замены.

Капиллярная трубка для масла – Капиллярная трубка возвращает масло, собранное в маслоулавливателе, в компрессор для повторного использования.

Поглотитель – Поглотитель удаляет из газа масло и влагу, которые не остались в улавливателе. Поглотитель имеет ограниченный срок службы и периодически его нужно заменять на новый.

Клапан сброса давления до атмосферного [ARV] – Данный клапан предотвращает работу компрессора при небезопасном давлении, сбрасывая его до атмосферного.

Масляный фильтр – Фильтры на линиях подачи газа защищают капиллярную трубку для возврата масла и отверстия.

Датчики температуры воды – Определяют температуру воды. Каждый датчик расположен на линии подачи воды и линии выпуска воды. Они создают сигнал предупреждения, если температура воды на впуске или выпуске слишком высокая. Высокая температура воды на выпуске указывает на низкую интенсивность потока воды.

Выключатель компрессора, защищающий мотор от перегрева – Данный переключатель расположен внутри мотора компрессора. Он определяет температуру мотора и выключает его, если она слишком высокая. После охлаждения происходит перезапуск.

Датчик температуры поступающего газа – Определяет температуру газа. Датчик выключает компрессор, если температура гелия под высоким давлением, поступающего из компрессора, слишком высокая.

Отверстия для подачи масла – Данные отверстия установлены на линиях возврата масла. Они контролируют интенсивность потока масла, возвращаемого в компрессор.

Внутренний предохранительный клапан [IRV] – Внутренний предохранительный клапан открывается, чтобы компрессор мог работать в автономном режиме, или когда линии подачи газа системы отсоединены, во избежание перегрузки двигателя.

Переключатель уровня масла – Данный переключатель определяет уровень масла в объемном улавливателе и выключает компрессор, если уровень масла слишком низок для правильной работы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Компрессор F-70H (высоковольтная модель) Описание: Два (2) соединителя для подачи газа, размером 8М; водяное охлаждение; 480 (±10%) V3~, 60 Гц или 380/415 (±10%) V3~, 50 Гц.

Компрессор F-70L (низковольтная модель) Описание: Два (2) соединителя для подачи газа, размером 8М; водяное охлаждение; 200 (±10%) V3~, 50/60 Гц.

Электрические характеристики

Требуемое обслуживание: соединение треугольником, 4 провода (3 фазы плюс заземление.)

На передней электрической панели имеется съемный соединитель с резьбой для подачи питания к компрессору.

F-70H (высоковольтная модель) Выбор переключателя напряжения трансформатора: Необходимо выбрать нужный переключатель напряжения трансформатора, чтобы он соответствовал напряжению питания. Это можно сделать правильно разместив соединитель питания трансформатора, находящийся за съемной панелью переключения напряжения на передней электронной панели. См. раздел Подключение питания.

Потребление энергии	<u>Работа в режиме Джиффорда-Макмагона (GM)</u>	<u>Включение</u>
	6.6 – 6.9 кВт @ 50 Гц 7.5 – 7.8 кВт @ 60 Гц	<8.5 кВт @ 50 Гц <9.0 кВт @ 60 Гц
	<u>Работа с пульсационной трубкой (PT)</u>	<u>Включение</u>
	6.7 – 7.2 кВт @ 50 Гц 8.0 – 8.5 кВт @ 60 Гц	<8.5 кВт @ 50 Гц <9.0 кВт @ 60 Гц

Номинальный ток нагрузки:

Для компрессора F-70H, 16 ампер

Для компрессора F-70L, 28 ампер (только GM)

Ток при замкнутом роторе:

Для компрессора F-70H, 75 ампер

Для компрессора F-70L, 164 ампера

Защита внутренней цепи

Трансформатор: (3) предохранители 1.0 ампер с задержкой срабатывания, класса СС (F-70H) (FU-1, 2 и 3)

(3) предохранители 2.0 ампера с задержкой срабатывания, класса СС (F-70L) (FU-1, 2 и 3)

Ротор охлаждающей головки: (3) предохранители 0.63 ампера с задержкой времени 5x20 мм (FU-4, 5 и 6)

Цепь управления: предохранители (2) 0.75 ампера, сбрасываемые (не заменяемые).

Предохранители размещаются внутри коробки электрических соединений, их обслуживание может осуществлять только квалифицированный электрик. См. рисунок 4.

Мощность, требуемая для охлаждающей головки: 200 V3~, 0.4 ампера, подаваемая от компрессора.

Питание охлаждающей головки: Кабель соединяет охлаждающую головку с компрессором.

Класс I: Заземленное оборудование

Класс защиты от проникновения загрязнений: IP4X

Логика управления компрессора включает:

- Кнопки ВКЛ и ВЫКЛ для управления компрессором и охлаждающей головкой на месте.
- LCD дисплей на передней панели (16 цифр), показывающий прошедшее время и статус системы.
- (2) Нажимные кнопки, стрелки вверх и вниз, для пролистывания элементов LCD дисплея

Технические характеристики

- Устройство блокировки для предотвращения включения компрессора и охлаждающей головки, если последовательность основных фаз питания неверная.
- Автоматический перезапуск после прерывания питания.
- Автоматическое выключение из-за следующих системных ошибок. Перед перезапуском необходимы корректирующие действия оператора.
 - Высокая температура выхода газа, когда датчик показывает > 93°C (200°F). (требуется 5 автоматических перезапусков с 20 минутными интервалами перед выполнением корректирующих действий оператора).
 - Высокая температура обмотки двигателя компрессора, переключатель замыкается при 160°C (320°F), сбрасывается при 69°C (156°F).
 - Высокое потребление тока двигателем компрессора: F-70H замыкается при 19 амперах. F-70L замыкается при 35 амперах.
 - Размыкание предохранителя (ей) охлаждающей головки (ротор клапана)
 - Низкое давление возвратного газа < 1.03 бара (15 psig)
 - Низкий уровень масла компрессора
 - Неправильная конфигурация DB-25 по сравнению со значением непрерывности контактов 7 и 8 DB-25
- Предупреждение об ошибке отображается для следующих сбоях системы:
 - Высокая температура воды, > 35°C (95°F);
 - Низкий поток выходящей воды, > 46°C (115°F).

См. Схемы соединений компрессора, рисунки 12, 13, 14 и 15.

Разъемы на передней панели (См. рисунок 2.)

- Подача газообразного гелия: размер 8, охватываемые (8M) соединения Aeroquip, подача под высоким давлением (красный) и возврат под низким давлением (зеленый).
- Отверстие заправки гелия: размер 4, охватываемое (4M) соединение Aeroquip.
- Подача охлаждающей воды: F-70H, Фитинги Swagelok, ½" MNPT. F-70L, вертлюжные колена 90°, ½" Serto
- Разъем для кабеля охлаждающей головки: Amphenol MS3102A-14S-2S
- Разъем питания: прямоугольный разъем промышленного типа на болтах
- Разъем для диагностического интерфейса: DB-25, для контроля и отображения состояния ошибки
 - Во время установки необходимо выбрать надлежащий режим настройки DB-25. См. Разъем для диагностического интерфейса в разделе «Установка» данной инструкции
- Серийный порт: DB-9, не для использования клиентами.

Устройства на передней панели (См. рисунок 2.)

- Датчик давления подачи (0-40 бар, 0-600 psig, 0-4000 кПа)
- LCD дисплей (Отображение счетчика прошедшего времени в стандартном положении)
- Кнопки ВКЛ и ВЫКЛ
- (2) Кнопки дисплея (для пролистывания элементов LCD дисплея)
- Основной выключатель питания
- Панель переключения напряжения
- Переключатель выбора режима настройки

Экологические требования

	<u>Работа</u>	<u>Хранение</u>
Окружающая температура	от 4 °C до 40 °C (от 40 °F до 104 °F)	от -20 °C до 65 °C (от -4 °F до 150 °F)
Ограничения по магнитному полю	≤ 50 Гс	

ПРИМЕЧАНИЕ

Эксплуатация оборудования без соблюдения его технических характеристик аннулирует гарантию.

Положение установки

Компрессор должен быть установлен основой вниз, в ровном положении, отклонение от горизонтального не должно превышать 5 градусов.

Требования к охлаждению

<u>Устройство</u>	<u>Скорость потока охлаждающей воды</u>
Охлаждающая головка 4K GM и 10K GM	от 6 до 9 Л/мин (от 1.6 до 2.4 Г/мин)
Охлаждающая головка 4K PT	от 6.8 до 9 Л/мин (от 1.8 до 2.4 Г/мин)

Температура охлаждающей воды на входе	от 5 °C до 25 °C (от 41 °F до 77 °F)
Температура охлаждающей воды на выходе	45 °C (113 °F) максимум
Давление подачи охлаждающей воды	8 бар (116 psig) максимум
Падение давление при 9 Л/мин	<1 бара (<14.5 psig)
Альтернативный охладитель	50% чистого этиленгликоля + 50% воды
Скорость потока этиленгликоля/воды (50/50)	от 7.8 до 11.7 Л/мин (от 2.1 до 3.1 Г/мин)

Требования к качеству воды

Вода, подаваемая для охлаждения компрессора, должна проходить через фильтр 300 микрон и отвечать следующим требованиям качества:

<u>Единица</u>	<u>Начальные значения для не пополняемой (закрытой) системы</u>	<u>Значения для постоянно пополняемой (открытой) системы</u>
Взвешенные твердые вещества, мкг/л	<250	<250
Размер частиц, мкм	<300	<300
pH (25°C)	от 6.5 до 8.0	от 6.0 до 8.0
Щелочность (ч/млн)	100 макс.	50 макс.
Жесткость (ч/млн)	200 макс.	50 макс.
Хлорид (ч/млн)	200 макс.	50 макс.
Сульфат (ч/млн)	200 макс.	50 макс.
Железо (ч/млн)	1.0 макс.	0.30 макс.
Ионы серы (ч/млн)	Не обнаружено	Не обнаружено
Ионы аммиака (ч/млн)	1.0 макс.	0.20 макс.
Кремний (ч/млн)	50 макс.	30 макс.

Давление газообразного гелия

Давление выравнивания при 20°C (68°F) для 12 - 20 метровых линий подачи газа:

Охлаждающая головка Джиффорда- Макмахона 10К, 50 Гц	14.3 бара (207 psig)
Охлаждающая головка Джиффорда- Макмахона 10К, 60 Гц	13.6 бара (198 psig)
Охлаждающая головка Джиффорда- Макмахона 4К, 50/60 Гц	13.6 бара (198 psig)
Охлаждающая головка с пульсационной трубой 4К, 50/60 Гц	16.5 бара (240 psig)

Стандартное давление при работе: Подача 16.6-20.7 бара (240-300 psig)
Возврат 2.8-6.9 бара (40-100 psig)

Качество охладителя

Охладитель представляет собой на 99.999% чистый газообразный гелий с температурой конденсации ниже -50°C (-58°F) при 20.7 барах (300 psig).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

СОБЛЮДАЙТЕ УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ. Согласно характеристикам, необходимо использовать на 99.999% чистый газообразный гелий. Использование гелия более низкого качества может повредить систему и аннулировать гарантию.

Цветовые коды

Места разъемов компрессора для подачи гелия окрашены в соответствии с цветами наклеек на трубах подачи газа.

ПОДАЧА (красный) – Подача газообразного гелия под высоким давлением из компрессора в охлаждающую головку.

ВОЗВРАТ (зеленый) – Возврат газообразного гелия под низким давлением в компрессор из охлаждающей головки.

Дополнительное пространство

Оставьте пространство 600 мм (24") перед компрессором для доступа к электрическим соединениям, а также линиям подачи воды и газа. Оставьте пространство 600 мм (24") слева (если смотреть на переднюю часть) от компрессора для технического обслуживания поглотителя.

Интервалы проведения технического обслуживания

Поглотитель компрессора: 30 000 рабочих часов

Уровень шума

< 70 dB(A) на 1 м

Габариты

См. рисунок 3.

Для подъема имеются три съемных петлевых болта.

Вес (приблизительный)

Компрессор: 100 кг (220 фунтов)

Общие условия эксплуатации

Нормальные значения температуры и давления указаны выше. Пользователь должен ежемесячно записывать условия эксплуатации в журнал. Храните данный журнал для получения необходимой информации и сравнений.

Название и адрес фирмы-поставщика

Sumitomo (SHI) Cryogenics of America, Inc.
1833 Vultee Street
Allentown, PA 18103-4783
U.S.A.
(610) 791-6700

Сертификат соответствия

SHIG удостоверяет, что компрессоры F-70H и F-70L произведены и протестированы в соответствии с требованиями PS 640-9266.

Соответствие нормативным документам**Декларация о соответствии**


Название фирмы-производителя	Sumitomo (SHI) Cryogenics of America, Inc.
Адрес производителя	1833 Vultee Street Allentown, PA 18103 U.S.A.
Название уполномоченного представителя	Sumitomo (SHI) Cryogenics of Europe, Ltd.
Адрес уполномоченного представителя	2 Eros House Calleva Industrial Park Aldermaston Berkshire RG7 8LN, England
Тип оборудования	Криогенные системы охлаждения

Применение директив Совета ЕС 89/336/ЕЕС, 73/23/ЕЕС, 98/37/ЕС

Гелиевый компрессор F-70H Гелиевый компрессор F-70L	UL 471: 8 th Ed., cUR Mark CSA 22.2 No. 120 M91 – 1/1/91 – R2004 EN 60204-1 Edition 4.1, 2000-05 EN 60601-1-2-2001 EN 60601-1 EN 61000-6-4:2001 EN 55011 EN 61000-6-2:2001 IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-11
--	---



Я, нижеподписавшийся, настоящим заявляю, что перечисленное выше оборудование соответствует указанным выше директивам.

By: 
Yehuda Bentov
Operations Manager

Йехуда Бентов
Начальник производства

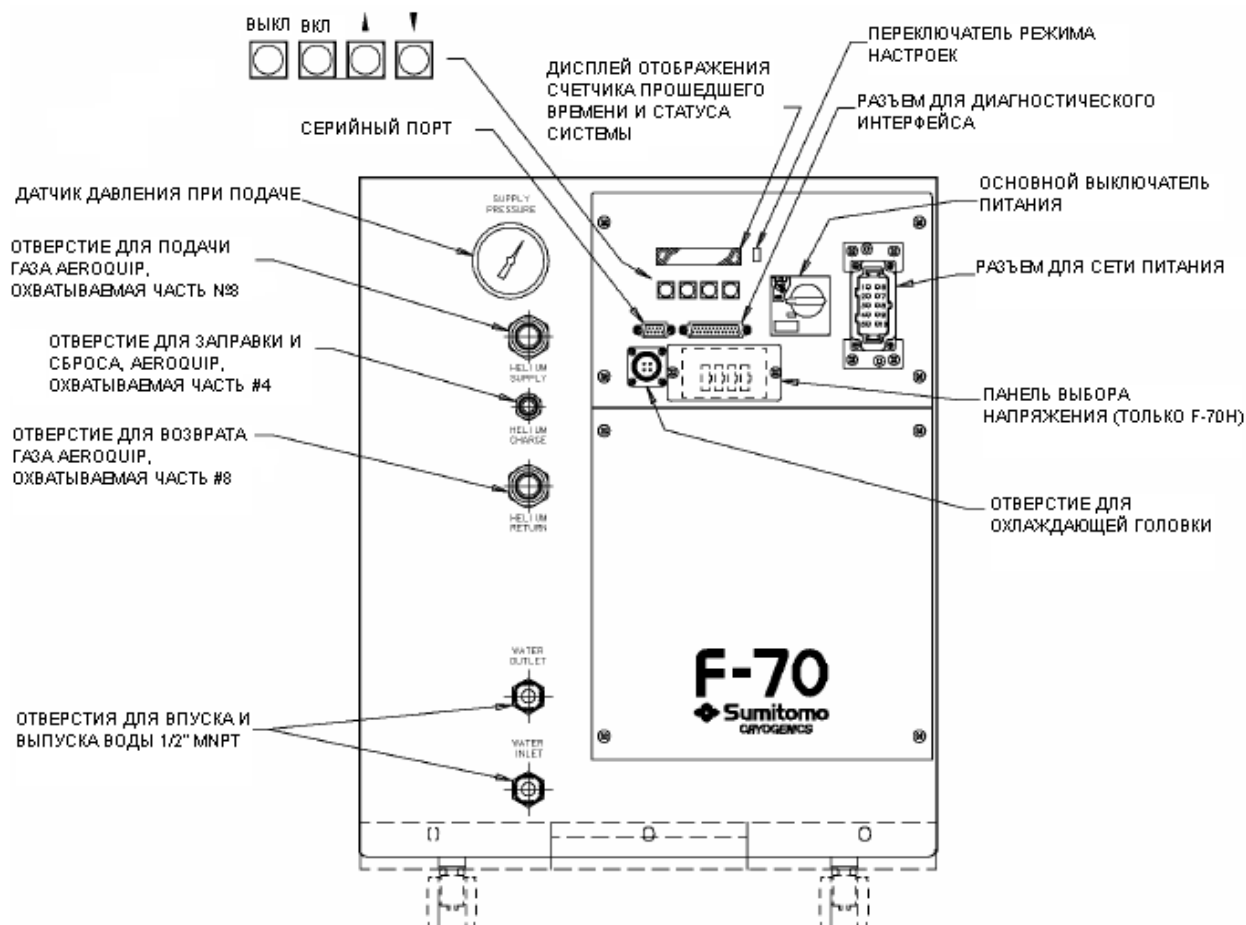


Рисунок 2 Компрессоры F-70H и F-70L, вид спереди



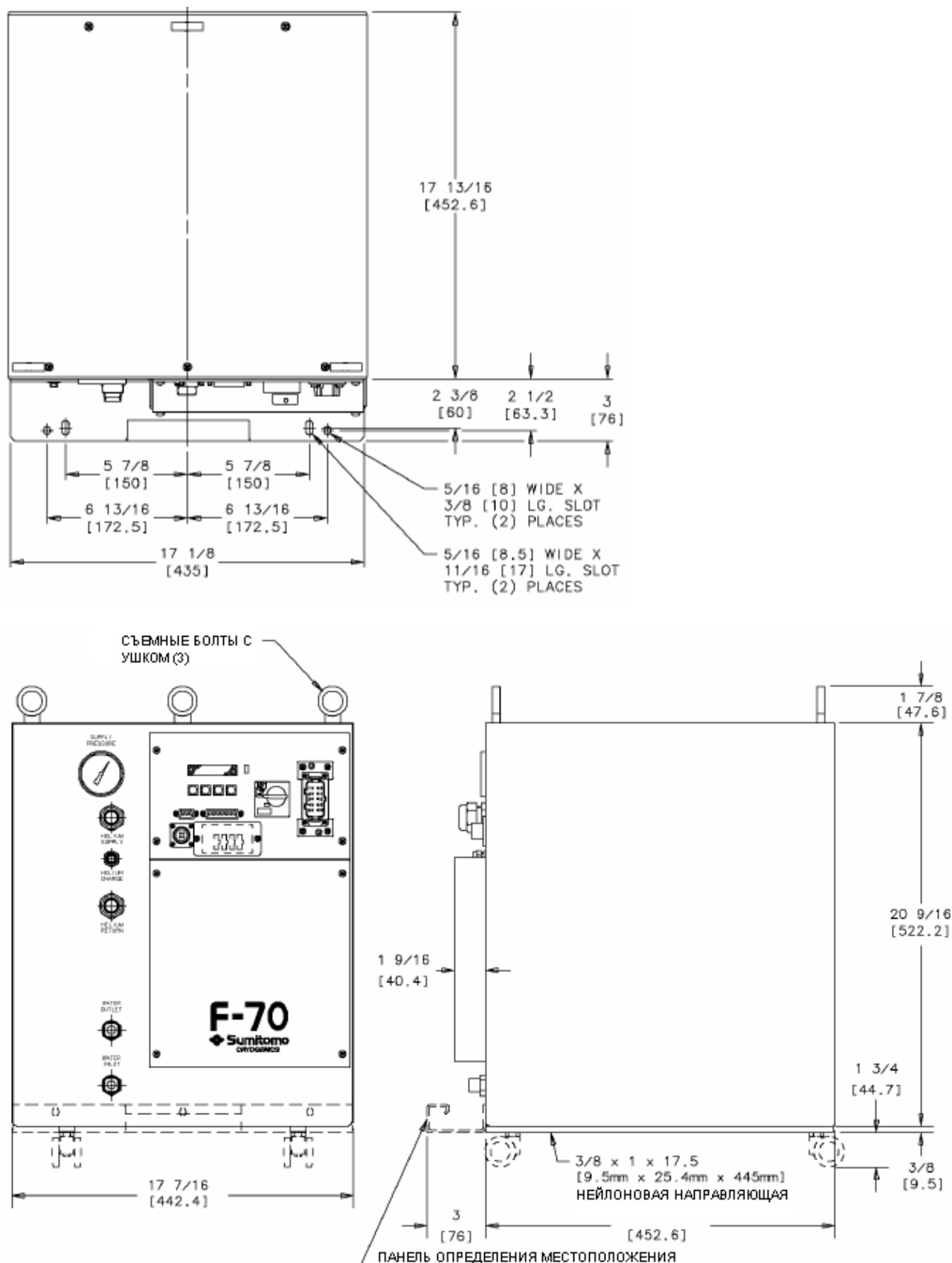
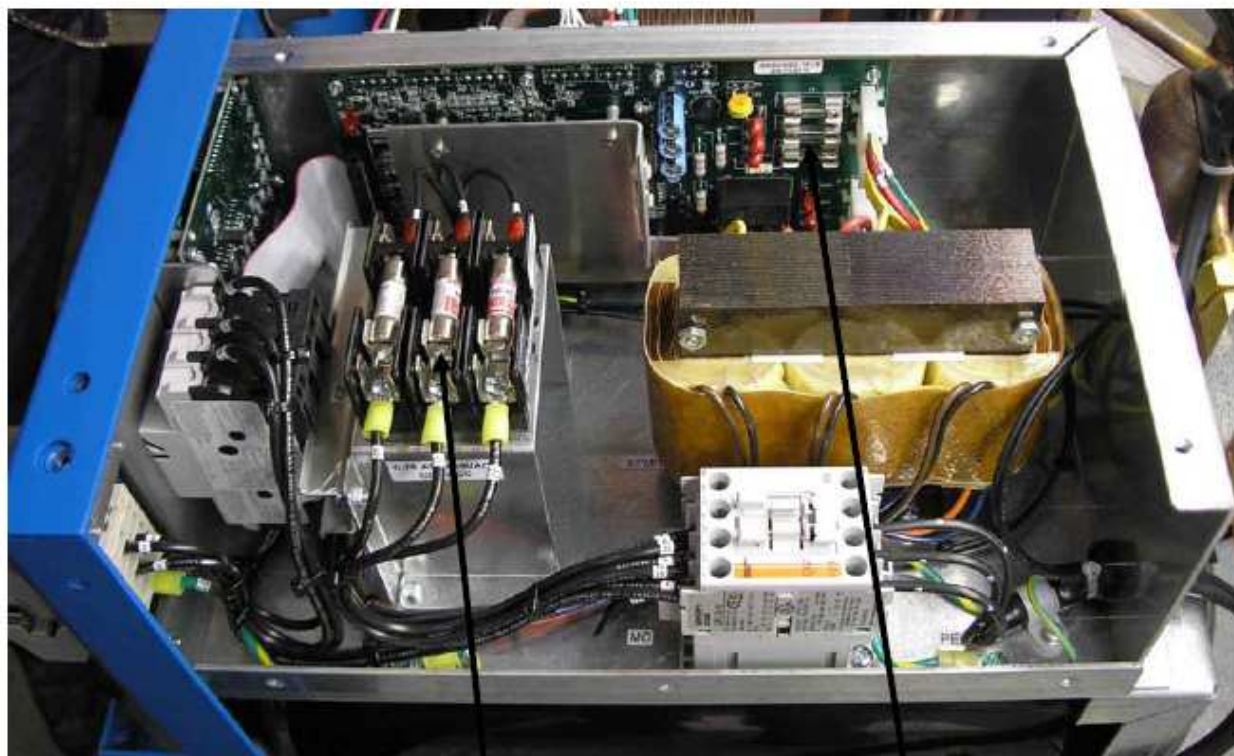


Рисунок 3 Компрессоры F-70H и F-70L, габариты
Размеры указаны в дюймах и [мм].



Предохранители
FU-1, 2 и 3

Предохранители
FU-4, 5 и 6

Рисунок 4 Расположение предохранителей в коробке электрических соединений

УСТАНОВКА

Введение

Установите компрессор F-70H или F-70L, подсоедините кабель охлаждающей головки и линию подачи газа, соблюдая следующие процедуры.

Описанные ниже процедуры установки основаны на стандартных требованиях к размещению оборудования, с использованием стандартных компонентов SCAI.

Для предотвращения загрязнения компонентов или системы, следует соблюдать пошаговые инструкции из данного руководства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь в наличии на 99.999% чистого газообразного гелия для установки системы. См. пункт Качество охладителя в Технических характеристиках.

Рекомендации по проверке устройства при получении

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ СБОЕВ ОБОРУДОВАНИЯ, ЗАГРЯЗНЕНИЯ ИЛИ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ. Не наклоняйте компрессор более чем на 5 градусов от горизонтального положения во избежание попадания масла в нежелательные места.

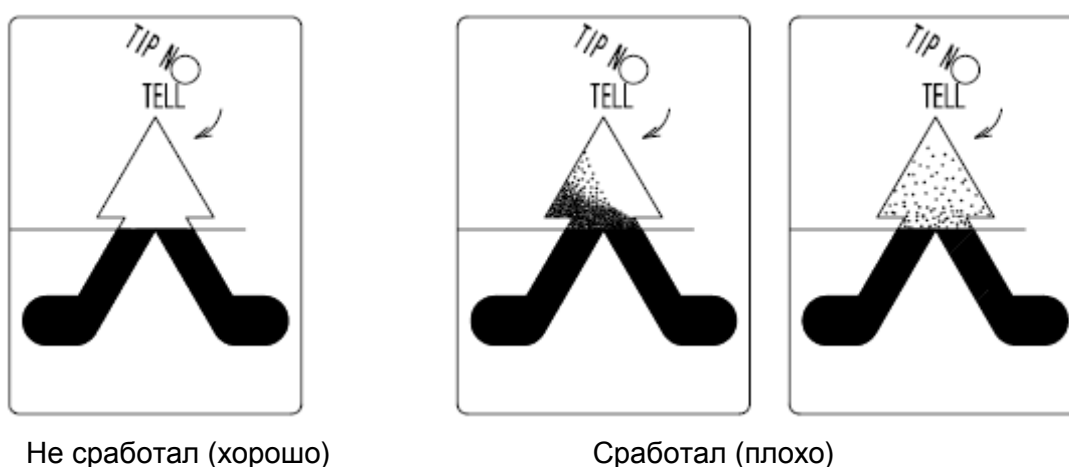
1. После получения проверьте тару и компрессор на наличие повреждений.
 - 1.1. При наличии признаков внешнего повреждения тары, покажите её водителю. Сделайте соответствующую отметку в погрузочных документах и пусть водитель подпишет расписку в получении с такой записью.
 - 1.2. Выньте компрессор из тары и проверьте на наличие повреждений. При наличии внешнего повреждения компрессора снимите с него крышку и проверьте на наличие внутренних повреждений. Немедленно уведомите компанию-перевозчика и сделайте фотографии повреждений, чтобы задокументировать ваши претензии к перевозчику. Сохраните поврежденную отгрузочную тару.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сохраняйте погрузочную упаковку, если она может использоваться повторно, для возврата компонентов на завод при необходимости ремонта. При наличии подозрений внутреннего повреждения, сохраните отгрузочную тару в качестве доказательства для перевозчика.

2. Проверьте корректность давления заправки
 - 2.1. Давление заправки компрессора можно проверить с внешней стороны отгрузочной тары, без распаковки.

- 2.2. Посмотрите в “смотровое отверстие” на таре. Найдите датчик давления на передней панели компрессора. На датчике должно быть показано 207 – 212 PSIG при 68°F (1430 – 1460 кПа при 20°C).
- 2.3. Если датчик показывает 0 PSIG (0 МПа), то компрессор использовать нельзя. Свяжитесь с ближайшим сервисным центром SHIG.
3. При получении компрессора проверьте датчик Tip-N-Tell на упаковке на срабатывание
 - 3.1. При получении и до распаковки следует проверить датчик Tip-N-Tell, установленный на поверхности транспортной тары, чтобы убедиться, что “Транспортную тару компрессора” НЕ переворачивали и перемещали её аккуратно во время транспортировки.
 - 3.2. При срабатывании стрелка датчика Tip-N-Tell становится голубой, как показано ниже. Далее проведите внутреннюю проверку.



Инструкции по распаковке и проверке продукта

1. Инструкции по распаковке
 - 1.1 Удалите веревки вокруг коробки.
 - 1.2 Уберите верхнее покрытие тары и внутренние предохраняющие подкладки.
 - 1.3 Вставьте и зафиксируйте три (3) болта с петлями, входящие в комплект, в верхнюю часть компрессора. См. рисунок 3.
 - 1.4 Аккуратно поднимите компрессор с деревянной подставки.
 - 1.5 Сохраняйте транспортную упаковку и все входящие в нее элементы на случай необходимости повторного использования. Сюда входит деревянная подставка с защитными прокладками Ethafoam, верхнее покрытие тары и верхние внутренние защитные прокладки.
2. Проверьте датчик Tip-N-Tell на компрессоре на срабатывание.
 - 2.1 Проверьте датчик Tip-N-Tell, установленный на передней панели компрессора. Если датчик Tip-N-Tell не указывает на неверное обращение, и признаки физических повреждений отсутствуют, то пропустите шаги 2.2 и 2.3, и переходите к разделу «Размещение компрессора».

Если датчик Tip-N-Tell указывает на неверное обращение (стрелка синего цвета), то перейдите к шагу 2.2 или 2.3:

2.2 Давление выравнивания не выходит за пределы спецификаций:

Если компрессор был опрокинут в течение недолгого времени (менее одного часа) и давление выравнивания находится в пределах спецификаций, то оставьте его в нормальном положении на два часа перед выполнением данного шага.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. Всё электрическое оборудование должно соответствовать необходимым требованиям и устанавливаться квалифицированным персоналом.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. Только квалифицированным электрикам разрешается вскрывать коробки с электрическими соединениями, для проверки электросхем или проведения тестов при включенном питании и оголенных соединениях. Несоблюдение данного требования может привести к получению серьезных увечий или смерти

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ. Если проводка компрессора F-70H рассчитана на 400 V_{3~}, 50 Гц (400 ±10% V_{3~}), то подключение к сети с более высоким напряжением может повредить цепь управления. Точно так же, если проводка рассчитана на 480 V_{3~}, 60 Гц, то устройство может быть повреждено при подключении к 400 V_{3~}.

Подсоедините питание и линию подачи воды к компрессору. См. Следующие разделы: Размещение компрессора, Подсоединение питания, Подсоединение охладителя и Настройка компрессора. Проводите рабочее испытание компрессора минимум в течение двух (2) часов. Если за это время проблем не возникнет, выключите компрессор и продолжайте сборку системы.

Если компрессор выключится в течение такой двухчасовой проверки, свяжитесь с ближайшим сервисным центром SCAI.

- 2.3 Если давление выравнивания находится за пределами заданного значения или упаковка компрессора повреждена, или компрессор был перевернут на бок или вверх дном в течение длительного времени (дольше одного часа), свяжитесь с ближайшим сервисным центром SCAI и уведомите перевозчика о повреждениях.

ПРИМЕЧАНИЕ

При проверке компрессора на наличие повреждений, полученных при транспортировке, не подключайте линию подачи газа и охлаждающую головку. Компоненты могут загрязниться маслом компрессора.

3. Проверьте компрессор на наличие видимых повреждений.

- 3.1 Проверьте внешние панели компрессора на наличие повреждений.

- 3.2 При наличии внешних повреждений компрессора, снимите панели компрессора и проверьте на наличие внутренних повреждений. Немедленно уведомите перевозчика и сделайте фотографии повреждений, чтобы задокументировать ваши претензии к перевозчику.

- 3.3** При обнаружении неисправимых повреждений (например, утечка масла, деформация панели), свяжитесь с ближайшим сервисным центром SCAI.

Размещение компрессора

Размещайте компрессор в месте, защищенном от нагревательных элементов, и где окружающая температура всегда будет находиться в диапазоне от 4°C до 40°C (от 40°F до 104°F). Компрессор нужно устанавливать основой вниз, с наклоном не превышающим 5 градусов от горизонтального положения, и предпочтительно на высоте, которой достаточно для выполнения соединений и получения информации с датчика давления.

Оставьте пространство 600 мм (24") перед компрессором для доступа к электрическим разъемам, а также разъемам для подключения линии воды и газа. Оставьте пространство 600 мм (24") с левой стороны (если смотреть спереди) компрессора для технического обслуживания поглотителя.

Выбор напряжения трансформатора для F-70L

Компрессор F-70L (низковольтная модель) неизменно сконфигурирован на 200 (±10%) V3~, 50 Гц. Для данной модели выполнение изменений не требуется.

Выбор напряжения трансформатора для F-70H

Существует 4 (четыре) положения переключателя напряжения: 380V, 400V, 415V и 480V. На заводе компрессор установлен на 400V3~.

До подачи питания, необходимо выполнить следующую процедуру, но только если провода необходимо подключить к другому источнику питания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ. Если проводка компрессора F-70H рассчитана на 400 V3~, 50Гц (400 ±10% V3~), то подключение к сети с более высоким напряжением может повредить цепь управления. Точно так же, если проводка рассчитана на 480 V3~, 60 Гц, то устройство может быть повреждено при подключении к 400 V3~.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. Только квалифицированным электрикам разрешается вскрывать коробки с электрическими соединениями, для проверки электросхем или проведения тестов при включенном питании и оголенных соединениях. Несоблюдение данного требования может привести к получению серьезных увечий или смерти

Необходимый инструмент: Отвертка Phillips #2

1. Отсоедините компрессор от сети питания (если подключен).
2. Для выбора напряжения найдите панель на передней части компрессора, снимите прозрачную пластиковую крышку, чтобы открыть коннекторы. См. рис 5.
3. Переместите одну часть коннектора из неверного разъема в разъем, соответствующий подаваемому питанию. Коннектор должен защелкнуться на новом месте. См. рис 6.
4. Закройте прозрачное пластиковое окошко.

5. Подключите питание компрессора.

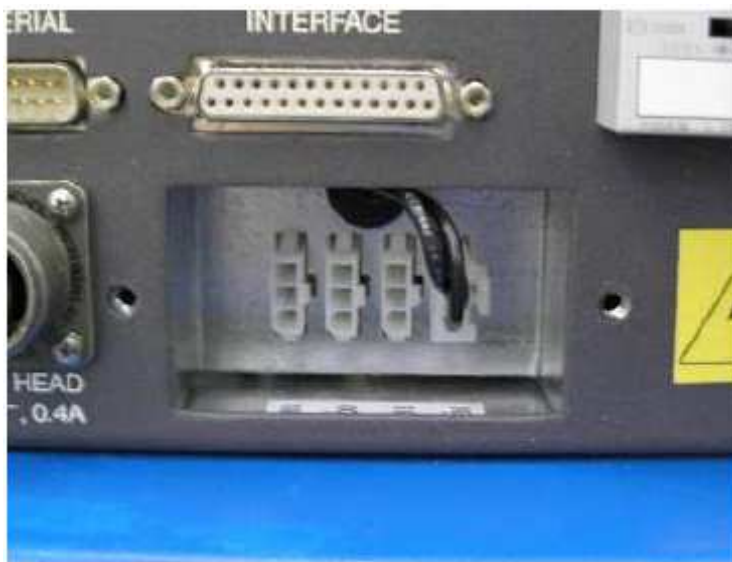


Рисунок 5 Разъемы для выбора напряжения



Подключение к 380V



Подключение к 400V



Подключение к 415V



Подключение к 480V

Рисунок 6 Структура разъемов для переключения напряжения

Подключение питания

Необходимый инструмент: Отвертка Phillips #3

Компрессор F-70 следует устанавливать в цепи, способной подавать указанное напряжение и мощность. Метод проводного монтажа, используемый для подключения к разъему питания на передней панели, должен отвечать применимым нормам.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. Всё электрическое оборудование должно отвечать применимым нормам и устанавливаться квалифицированным персоналом. Только квалифицированным электрикам разрешается вскрывать коробки с электрическими соединениями, для проверки электросхем или проведения тестов при включенном питании и оголенных соединениях. Несоблюдение данного требования может привести к получению серьезных увечий или смерти.

Подсоедините кабель питания к розетке питания на передней панели и закрепите крышку имеющимися болтами. См. рисунок 7.

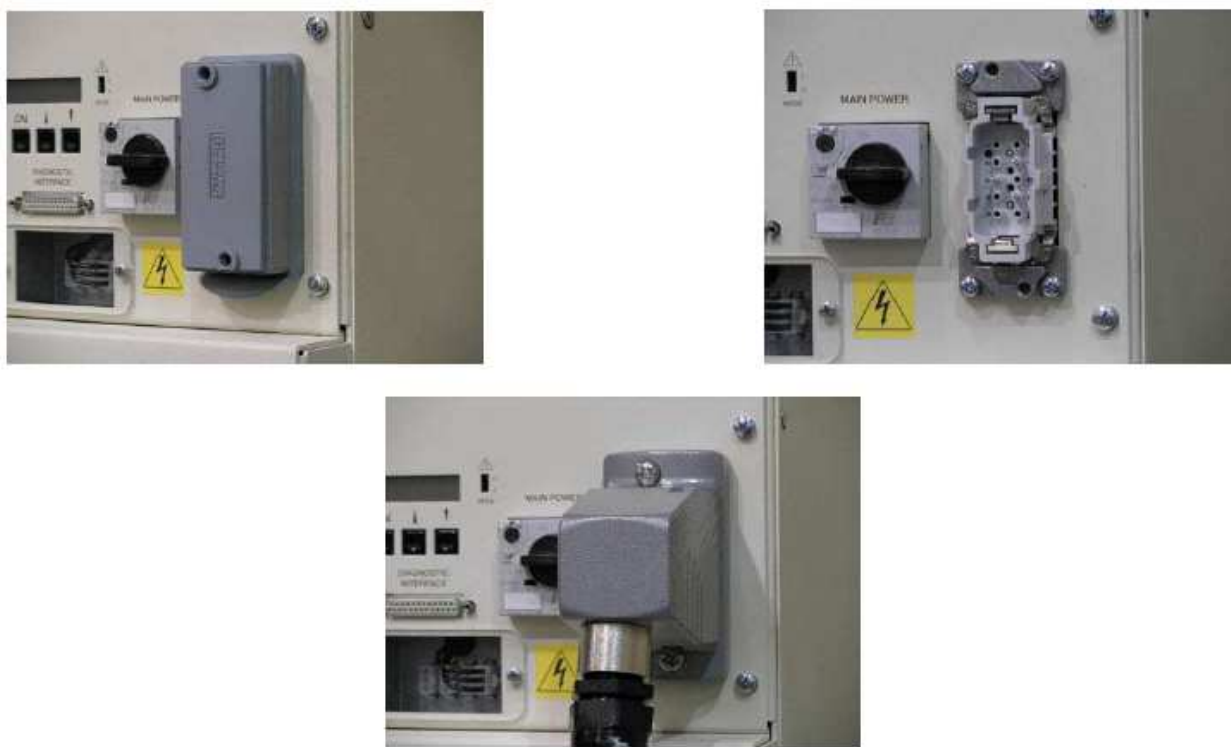


Рисунок 7 Подключение кабеля питания к разъему

Подсоединение линии подачи охладителя

Необходимый инструмент: Гаечный ключ с открытым зевом 15/16"

Гаечный ключ с открытым зевом, соответствующий арматуре подачи воды на стороне клиента

Используя два ключа, подсоедините линии подачи и возврата охладителя к арматуре входа и выхода воды на передней части компрессора. См. рисунок 8. Убедитесь, что соединитель для подачи воды соединен с линией подачи охлаждающей воды на стороне пользователя или с линией подачи охладителя. Включите подачу охладителя и проверьте линию на утечки. При необходимости, подтяните крепления. Требования к охлаждению можно найти в разделе «Технические характеристики».

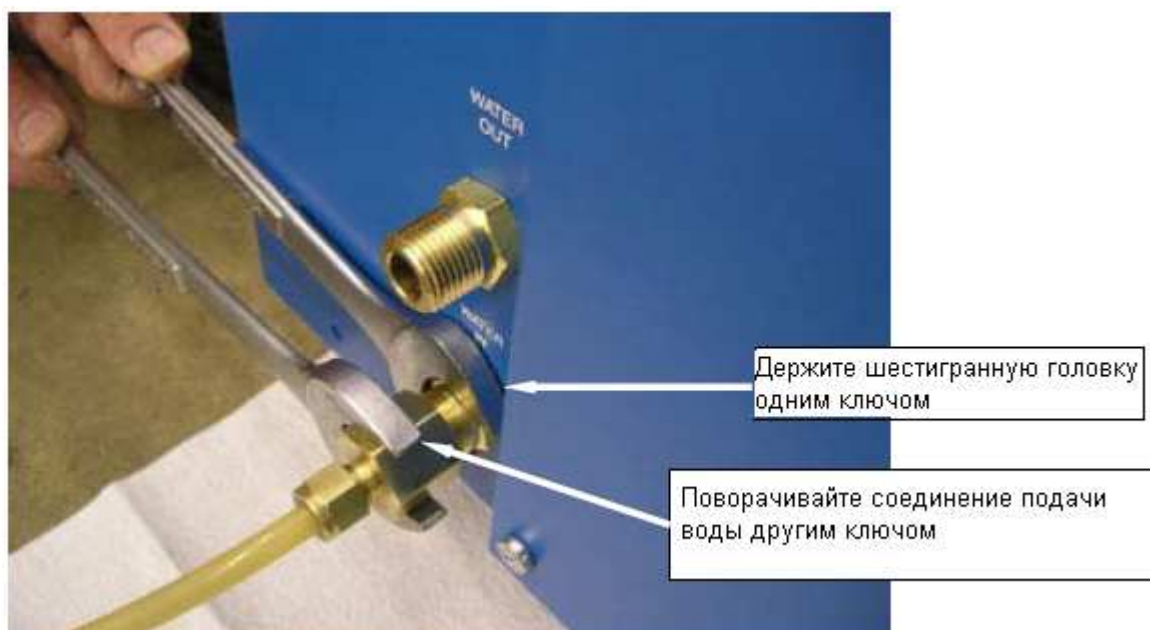


Рисунок 8 Подсоединение и отсоединение линии подачи воды

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ. Всегда полностью сливайте охладитель из цепи охлаждения перед транспортировкой компрессора или его помещением на хранение.

Проверка работоспособности компрессора

Необходимо проверить работоспособность компрессора перед его подключением к другим компонентам системы.

1. Для компрессора F-70H (высоковольтная модель) убедитесь, что выбраны правильные разъемы напряжения трансформатора, соответствующие напряжению питания.
2. Подайте питание к компрессору. Установите основной переключатель компрессора в положение вкл. Нажмите кнопку ВКЛ. Включите компрессор на (10) минут, затем выключите.
3. Во время работы компрессора, слегка дотроньтесь до линий подачи и возврата воды. Линия возврата (выпуска воды) должна быть теплее. Если линия возврата воды холоднее линии подачи (впуска воды), выключите компрессор и поменяйте соединения местами.

ПРИМЕЧАНИЕ

Компрессор имеет защиту от обратной фазы, чтобы предотвратить его работу в обратном направлении. В этом случае он не включится и на LCD дисплее будет показано “Phase Seq – ERR”, отключите питание и поменяйте местами любые два провода питания (за исключением заземлителя). Обратитесь к разделу «Устранение неисправностей» данной инструкции.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если компрессор запускается, но давление не растет, немедленно выключите его. Он может работать в обратном направлении, несмотря на описанное выше изменение фазы. В этом случае свяжитесь с сервисным центром.

На этом проверка компрессора закончена.

Подключение линии подачи газа

Необходимый инструмент: Ключи с открытым зевом, 1", 1 1/8", 1 3/16"

Газовые трубки поставляются с пылезащитными заглушками. Не снимайте заглушки до тех пор, пока трубки не будут готовы к подсоединению. Любые перемещения газовых трубок должны осуществляться с установленными заглушками.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

БЕРЕГИТЕСЬ УВЕЧИЙ. Всегда пользуйтесь средствами защиты для глаз при работе с линиями со сжатым газом и другим оборудованием под давлением. Не подвергайте нагреву линию со сжатым газом или другие компоненты, находящиеся под давлением.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ. Постоянное перемещение и сгибание линий подачи газа может привести к их повреждению.

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что на месте установки имеется газообразный гелий с чистотой 99.999%, на случай, если возникнет необходимость добавить газ в систему. См. пункт Качество охладителя в разделе Технические характеристики данной инструкции.

1. На линиях подачи газа имеются опознавательные этикетки. Перед установкой линий подачи газа пометьте каждую из них соответствующей этикеткой, ПОДАЧА (высокое давление, красный цвет) или ВОЗВРАТ (низкое давление, зеленый цвет), наклеив этикетку, имеющуюся на каждом соединении Aeroquip. См. рисунок 9.

ПРИМЕЧАНИЕ

Линии подачи и возврата газа идентичны. Этикетки используются, чтобы предотвратить подсоединение неверной линии при остановке или повторной сборке после технического обслуживания.

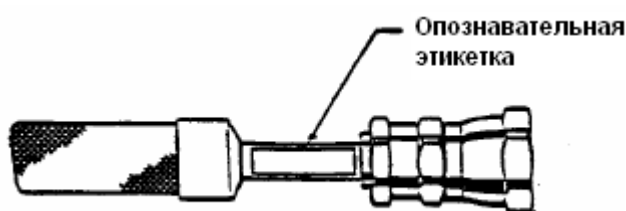


Рисунок 9 Наклеивание опознавательной этикетки

2. Разместите компоненты системы таким образом, чтобы линии подачи газа были защищены от давления или движения. Обеспечьте минимальный радиус изгиба 180 мм (7") при подсоединении линий подачи газа. Где необходимо, установите подпорки.
3. Снимите пылезащитные заглушки с отверстий для линий подачи и возврата газа компрессора.
4. Подсоедините линии газа к разъемам для высокого давления (подачи) и низкого давления (возврата). Чтобы затянуть соединение, используйте два ключа. Затягивайте все соединения до 47 ± 7 Нм. См. рисунок 10. Хорошо затягивайте каждое соединение, прежде чем перейти к следующему.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ УТЕЧЕК ГАЗА. Проверьте состояние уплотняющей прокладки на охватываемой половине каждого соединения Aeroquip. Перед соединением, убедитесь, что прокладка на месте, а поверхности охватываемой и охватывающей частей чистые. Замените прокладку при её повреждении или отсутствии.

Держите соединения газовой линии ровно, во время её подключения или отключения. Утечки могут происходить из-за веса линии или из-за крутого изгиба возле соединения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сохраните пылезащитные заглушки, чтобы закрыть ими соединения, когда они не используются. Они предохраняют соединения от повреждений и попадания загрязняющих веществ.



Рисунок 10 Подсоединение линии подачи газа к компрессору или охлаждающей головке

- Используя два ключа, подсоедините линию ВОЗВРАТА газа к отверстию ВОЗВРАТА на охлаждающей головке. Затяните соединение до 47 ± 7 Нм.
- Используя два ключа, подсоедините линию ПОДАЧИ газа к отверстию ПОДАЧИ на охлаждающей головке. Затяните соединение до 47 ± 7 Нм.

Давление выравнивания системы, которое будет отображено на датчике давления после подсоединения всех компонентов, покажет требуется ли дозаправка или сброс. Давление выравнивания системы должно соответствовать значению, указанному в инструкции к системе или разделе «Технические характеристики» данной инструкции.

Подключение кабеля(лей) охлаждающей головки

- Убедитесь, что компрессор выключен, нажав кнопку ВЫКЛ.
- Подсоедините кабель охлаждающей головки к соответствующему разъему на передней панели компрессора. Подсоедините второй конец кабеля к разъему охлаждающей головки.

Подключение диагностического интерфейса

Необходимый инструмент: Небольшая плоская отвертка

Охватывающий соединитель DB-25 расположен на передней панели, для удаленного управления и для подачи удаленного сигнала статуса работы компрессора.

Данный соединитель может быть настроен на два разных значения.

<u>Значение</u>	<u>Заданное значение режима конфигурации</u>
10KGM	Режим 1
4KGM	Режим 2
4KPT	Режим 2

ПРИМЕЧАНИЕ

Если данный компрессор F-70 заменяет компрессор HC-10, выберите Режим 1.

Если данный компрессор F-70 заменяет компрессор CSW71, выберите режим 2.

При отправке компрессора с завода переключатель будет установлен в Режим 1.

Электрические характеристики и назначение контактов DB-25 на две возможные конфигурации показаны в Таблицах 1 и 2 в разделе «Устранение неполадок» данной инструкции.

До замыкания основного переключателя питания компрессора (указывает на ON), переключатель конфигурации должен быть установлен либо в Режим 1, либо в Режим 2.

Переключатель доступен на передней панели электрической коробки.

См. рисунок 2. Переместите переключатель вверх или вниз при помощи плоской отвертки. При установке переключателя в верхнее положение, будет выбран Режим 1. При установке переключателя в нижнее положение, будет выбран Режим 2. См. рисунок 11.



Рисунок 11 Установка режима при помощи переключателя

Изменение положения переключателя после подачи питания к контроллеру изменит электрические характеристики DB-25, но не будет зарегистрировано контроллером. Это приведет к потере управления и отображению неверной информации.

Настройка для мобильного использования

Если компрессор будет использоваться в мобильной системе, то контроллер должен быть настроен на мобильное использование.

1. При выключенном переключателе питания, нажмите и удерживайте все четыре кнопки управления под LCD дисплеем, чтобы войти в режим “Использование”.
2. Удерживайте эти кнопки и включите переключатель питания. Отпустите кнопки.
3. Листайте до тех пор, пока на дисплее не появится “Mobil?Y-on N-OFF.”
4. Нажмите кнопку управления ON для настройки на мобильное использование. Состояние дисплея изменится на “Mobil?Y-ON N-off.”
5. По окончании выключите основной переключатель питания, чтобы выйти из настроек.
6. Если компрессор выводится из мобильного использования и используется стационарно, то значение параметра мобильного использования нужно изменить на NO, повторив шаги с 1 по 4, за исключением нажатия кнопки OFF в шаге 3.

На этом процедуры установки закончены.

Проверка перед включением

1. Убедитесь, что линии подачи охлаждающей воды подключены. Включите подачу охладителя и убедитесь в отсутствии утечек. При необходимости, затяните соединения. См. требования к охлаждению в разделе Технические характеристики.
2. Убедитесь, что все необходимые электрические соединения выполнены:
 - a. Питание компрессора
 - b. Кабель охлаждающей головки
 - c. Кабель диагностического интерфейса
3. Убедитесь, что переключатель диагностического интерфейса находится в нужном положении (если используется).
4. Убедитесь, что подача питания включена.
5. Убедитесь, что давление выравнивания соответствует указанному, когда компрессор находится при комнатной температуре, 20°C (68°F). Изменение температуры в большую или меньшую сторону, соответственно приведет к небольшим изменениям давления выравнивания. Если значение давления сильно отличается от заданного значения давления выравнивания, то количество газа неверное, и может свидетельствовать об утечке или неправильной заправке.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопки START/STOP будут работать только в режиме конфигурации 1. ВКЛ/ВЫКЛ устройства в Режиме конфигурации 2 осуществляется удаленно.

Включение

Режим конфигурации 1 DB25

Подайте питание к компрессору. Переместите основной переключатель питания на передней части компрессора в положение ON. Нажмите кнопку ON на передней панели компрессора. Компрессор и охлаждающая головка включатся.

Режим конфигурации 2 DB25

В данном режиме компрессор отвечает только на сигналы ЗАПУСК/ОСТАНОВКА диагностического интерфейса DB25.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИЗБЕГАЙТЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ. После первого включения системы, чтобы убедиться в правильности подключения линии подачи воды, проверьте температуру воды – на выходе она должна быть теплее, чем на входе.

Выключение

Режим конфигурации 1 DB25

Нажмите кнопку OFF. Компрессор и охлаждающая головка выключатся.

Режим конфигурации 2 DB25

В данном режиме компрессор отвечает только на сигналы ЗАПУСК/ОСТАНОВКА диагностического интерфейса DB25.

Включение только охлаждающей головки

Для выполнения технического обслуживания, можно включить только охлаждающую головку. Подача энергии к разъему охлаждающей головки без включения компрессора осуществляется следующими способами:

1. Когда система выключена, пролистайте меню на дисплее до пункта “Cold Head Run” (Запуск охлаждающей головки)
2. Когда будет отображено “Cold Head Run”, нажмите кнопку ON.

Охлаждающая головка будет работать до тех пор, пока не будет нажата кнопка OFF или пока не пройдет 30 минут с момента включения.

Перезапуск после сбоя питания

При поступлении питания, микропроцессор определит, произошло ли последнее выключение по причине разрыва цепи питания. Если оператор выключил систему основным переключателем питания, то это будет определено как разрыв цепи.

Если питание компрессора было прекращено вследствие разрыва цепи, то компрессор и охлаждающая головка автоматически перезапустятся при возобновлении питания, с небольшой задержкой.

Если компрессор был выключен иным способом, то необходимо найти и устранить неисправность.

Автоматический перезапуск после выключения вследствие превышения температуры гелия

Если превышение температуры выпускаемого гелия вызывает выключение системы, то компрессор выполнит 5 попыток перезапуска с интервалом в 20 минут, до того, как компрессору будет подан сигнал сброса. Сигнал сброса или прерывания питания сбросит данную ошибку и счетчик автоматического перезапуска.

Если система не установлена в режим конфигурации 2 DB25, и происходит ошибка превышения температуры, то система будет игнорировать автоматические перезапуски в течение первых 19 минут 20-минутных интервалов, чтобы предотвратить слишком частые циклы включения-выключения компрессора.

Отображение статуса системы

Нормальные состояния: Когда все системы работают нормально и без ошибок, следующие строки будут отображаться на LCD дисплее в порядке, указанном ниже, при пролистывании. Нажмите кнопки DISPLAY (стрелки вниз), чтобы пролистывать элементы на LCD дисплее. Когда дойдете до конца, пролистывание начнется заново с первой строки. Если нажать кнопку DISPLAY один раз и не повторять нажатия в течение 30 секунд, дисплей отобразит первую строку (ET).

Прошедшее время в часах до одного знака после запятой и состояние контроля

Темп. гелия-ОК

Темп. воды-ОК

Поток воды-ОК

Темп. двигателя-ОК

Последовательность фаз-ОК

Возвратн. давление-ОК

Уровень масла-ОК

Конфиг. DB-25 (конфигурация переключателя)-ОК

Возвр. Давл. (текущее возвратное давление)

Версия ПО

Включение охладж. головки (Только в состоянии ВЫКЛ)

Состояния ошибок: Если происходит ошибка системы, которая вызывает аварийное состояние или выключение, то пункт на дисплее, как указано выше, сменит состояние с "ОК" на "ERR", и этот пункт будет поднят вверх.

Остальные пункты, не находящиеся в состоянии ошибки при пролистывании оператором будут показывать состояние ОК.

Если происходят ошибки по другим пунктам до того, как оператор сбросит первую ошибку(ки), то последний пункт с ошибкой сменит свое состояние с "ОК" на "ERR" и поднимется на самый верх. В этом случае, оператор увидит на дисплее самую последнюю ошибку и, листая пункты, сможет увидеть все остальные.

Если датчик контроля отключен, то состояние соответствующего пункта на дисплее сменится с "ОК" на "FAIL".

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийные состояния

Аварийное состояние вызовет сигнал тревоги или выключение системы. В таблице ниже перечислены контролируемые ошибки, которые вызывают сигнал тревоги или выключение. Смена положения переключателя питания при перегрузке (описано ниже) не контролируется и оператору о нем не сообщается.

LCD дисплей Первая строка	Тип	Ошибка	Значение
Темп. гелия-ERR	Выключение	Высокая температура гелия на выпуске	Температура > 93°C (200°F)
Темп. воды-ERR	Сигнал тревоги	Высокая температура подачи воды.	Температура > 35°C (95°F).
Поток воды-ERR	Сигнал тревоги	Низкая интенсивность потока воды	Температура > 46°C (115°F)
Темп. мотора-ERR	Выключение	Высокая температура обмотки двигателя компрессора (внутренняя защита открыта)	Возвр. давление > 140 psig, когда компрессор получает команду на включение.
Посл. фаз-ERR	Выключение	Последовательность фаз или размыкание предохранителя	Контролируется микропроцессором
Возвр. давл.-ERR	Выключение	Утеря газа	Возвр. давление < 15 psig.
Уровень масла-ERR	Выключение	Утеря циркуляционного масла	Переключатель уровня масла размыкается
DB-25 Конфиг1-ERR (или Конфиг2)	Выключение	Удаленный кабель не соответствует настройке переключателя	Контролируется микропроцессором

Если компрессор был выключен по одной из этих причин, не перезапускайте его, пока не найдете и не устраните проблему. Для обнаружения проблемы, обратитесь к «Руководству по устранению неисправностей».

В случае ошибки, приведшей к отключению, будут выключены двигатель компрессора и двигатель клапана охлаждающей головки. Микропроцессор оповестит об аварийном состоянии путем подачи сигналов к разъему диагностики системы и через LCD дисплей. Сигналы подаются к 25-контактному разъему для вывода на внешнее устройство. См. рисунок 2 и таблицы 1 и 2.

Переключатель питания меняет свое положение, когда установившийся ток превышает 1.2 x заданного на передней панели значения. Переключатель останавливается между положениями включено и выключено.

Сброс аварийного состояния

ПРИМЕЧАНИЕ

Ошибку можно сбросить на месте, только если в конфигурации выбран Режим 1. Когда в конфигурации выбран режим 2, ошибки необходимо сбрасывать при помощи диагностического интерфейса DB25.

После исправления ошибки, сообщение(я) можно удалить с дисплея и разъема диагностики системы, выполнив следующее:

- Подайте кратковременный сигнал на разъем диагностического интерфейса, или
- Одновременно нажмите кнопки DISPLAY UP и DISPLAY DOWN (стрелки), или
- Переместите переключатель питания в положение выключено, немного подождите, затем снова включите.

Перезапуск после аварийного состояния

Если выключение вызвано превышением температуры выпускаемого гелия, то компрессор сможет перезапуститься только, когда он достаточно остынет, чтобы датчик мог определить температуру ниже уровня отключения. Подождав охлаждения компрессора, сбросьте сообщение об ошибке, затем нажмите кнопку ON для перезапуска. Если компрессор не включается, оставьте его остывать еще на некоторое время. Повторите процедуру перезапуска. Проверьте температуру охлаждающей воды и скорость потока. Сравните результаты с характеристиками.

Если выключение произошло из-за превышения температуры мотора, то реле температуры обмотки мотора автоматически осуществит перезапуск примерно через 30 минут. Чтобы перезапустить компрессор, сбросьте сообщение об ошибке, затем нажмите кнопку ON. Если компрессор не включается, оставьте его остывать еще на некоторое время. Повторите процедуру перезапуска.

Если размыкается защита цепи мотора, то переключатель переместиться на половину в сторону положения OFF. Сбросьте ошибку, доведя переключатель до положения OFF, затем по часовой стрелке до ON. Компрессор и охлаждающая головка должны автоматически включиться.

Руководство по устранению неисправностей

Приведенное ниже руководство по устранению неисправностей, содержит список проблем, которые могут возникнуть в системе, возможные причины и способы устранения.

<u>Проблема</u>	<u>Возможная причина</u>	<u>Способ устранения</u>
Выключение системы, на LCD отображено темп. гелия-ERR	Низкий уровень масла или засорилась линия подачи масла	Пять раз попробуйте перезапустить компрессор. Если он не включается, свяжитесь с сервисным центром SCAI.
	Температура подаваемой воды слишком высокая.	Пролистайте строки LCD дисплея. Если показано Темп. воды-ERR, то температуры подаваемой воды слишком высокая. Обеспечьте воды для охлаждения с темп. от 5 °C до 25 °C.
	Скорость потока воды недостаточна.	Пролистайте строки LCD дисплея. Если показано поток воды-ERR, то скорость потока воды слишком низкая. Установите скорость потока воды от 6 до 9 л/мин.
	Поток воды обратный.	Обратитесь к разделу «Проверка компрессора», чтобы правильно подключить линию подачи воды.
	Неисправный датчик температуры газа или печатная плата.	Свяжитесь с сервисным центром.

<u>Проблема</u>	<u>Возможная причина</u>	<u>Способ устранения</u>
Выключение системы, на LCD отображено темп. двигателя-ERR	Разомкнулось реле высокой температуры обмотки двигателя. Обмотка двигателя компрессора перегрелась.	Пролистайте строки LCD дисплея. Если отображено Темп. воды-ERR или Поток воды-ERR, то температура охлаждающей воды недостаточно низкая. Обратитесь к разделу Технические характеристики. Если проблема не устраняется, обратитесь в сервисный центр. Подождите примерно 30 минут, чтобы обмотка остыла и реле можно было сбросить.
	Обратная фаза или обрыв фазы.	Проверьте питание.
	Предохранитель(ли) разомкнулся или плохое качество питания.	Если при проверке питания выяснено, что всё в норме, проверьте предохранители.
Выключение системы, на LCD отображено Посл. фаз-ERR.	Предохранитель(ли) разомкнуты или плохое качество питания.	Если при проверке питания выяснено, что всё в норме, проверьте предохранители.
Выключение системы, на LCD отображено Возвр. давление-ERR.	Объем гелия в компрессоре утерян.	Обратитесь к разделу Заправка или Выпуск, Удаление газа и Проверка на утечки в инструкции по обслуживанию.
Выключение системы, на LCD отображено FAIL вместо ERR.	Датчик отключен.	Свяжитесь с сервисным центром.
Моторы компрессора и охлаждающей головки не запускаются при нажатии на переключатель на компрессоре.	Отсутствует питание.	Убедитесь, что источник питания включен и подсоединен.
	Неверное напряжение.	Сравните характеристики сети клиента с характеристиками системы.
	Последовательность фаз питания неверная.	Поменяйте местами любые два (2) питающих силовых провода (за исключением земли).
	Неисправный компонент в цепи питания.	Обратитесь к пункту Устранение проблем мотора компрессора в данном разделе.
	Сработала защита цепи мотора на передней панели.	Сбросьте защиту, переместив переключатель в положение ВЫКЛ, затем переместите переключатель по часовой стрелке в положение ВКЛ. Сравните характеристики сети с характеристиками системы. Свяжитесь с сервисным центром, если проблему устранить не удастся.

<u>Проблема</u>	<u>Возможная причина</u>	<u>Способ устранения</u>
Компрессор включается, но затем выключается.	Недостаточное охлаждение компрессора.	Проверьте температуру и интенсивность потока охладителя. Обратитесь к разделу «Технические характеристики».
Система включается, но давление газа чрезмерно высокое или низкое.	Неверное давление выравнивания.	Обратитесь к техническим характеристикам, а также разделу «Заправка и выпуск».
	Плохое соединение линий подачи газа.	Убедитесь, что элементы линии подачи хорошо соединены и закручены.
	Линии подачи газа подсоединены неправильно.	Подсоедините правильно. См. раздел «Установка».
Мотор охлаждающей головки не запускается при включении компрессора.	Кабель охлаждающей головки не подключен.	Выключите компрессор. Подсоедините кабель. Проверьте соединения на охлаждающей головке и на компрессоре.
	Разомкнута цепь на кабеле охлаждающей головки.	Отсоедините кабель. Проверьте все провода на целостность. При необходимости замените кабель.
	Предохранитель FU-4, FU-5 или FU-6 расплавился.	Свяжитесь с сервисным центром, чтобы квалифицированный электрик заменил предохранитель внутри коробки электрических соединений.
Мотор охлаждающей головки гудит, но не запускается.	Разомкнута цепь на кабеле охлаждающей головки.	Отсоедините кабель. Проверьте все провода на целостность. При необходимости, замените кабель.
	Тарелка клапана застряла в штоке.	Проверьте клапан выравнивания давления системы. Свяжитесь с сервисным центром.
	Предохранитель FU-4, FU-5 или FU-6 расплавился.	Свяжитесь с сервисным центром, чтобы квалифицированный электрик заменил предохранитель внутри коробки электрических соединений.

<u>Проблема</u>	<u>Возможная причина</u>	<u>Способ устранения</u>
Мотор охлаждающей головки работает, но охлаждения не происходит.	Трубы подачи газа плохо соединены.	Убедитесь, что все трубки хорошо подсоединены и закручены.
Работа с перебоями.	Линии подачи газа подсоединены неправильно.	Подсоедините правильно. См. раздел «Установка».
	Компрессор включается и выключается.	Проверьте питание, интенсивность потока охладителя и температуру. Сравните с характеристиками.
Утеря охлаждающей способности.	Сбой компрессора.	Проверьте питание, интенсивность потока охладителя и температуру, а также давление выравнивания. Сравните с характеристиками.
Компрессор выключается, LCD дисплей пуст	Предохранитель FU-1, FU-2, или FU-3 расплавился.	Свяжитесь с сервисным центром, чтобы квалифицированный электрик заменил предохранитель внутри коробки электрических соединений.
	Неисправна панель управления.	Свяжитесь с сервисным центром.
Компрессор не отвечает на сигналы удаленного (Диагностический интерфейс DB-25) управления	Переключатель конфигурации в неверном положении.	Выключите питание и переместите переключатель в нужное положение. См. пункт «Подключение диагностического интерфейса» в разделе «Установка» данной инструкции.
Удаленные сигналы состояния (диагностический интерфейс DB-25) не соответствуют фактическому состоянию	Переключатель конфигурации находится в неверном положении или находился в неверном положении, когда питание было подано к контроллеру.	Выключите питание и переместите переключатель в нужное положение. См. пункт «Подключение диагностического интерфейса» в разделе «Установка» данной инструкции.
LCD дисплей показывает ошибку конфигурации	Переключатель конфигурации находится в неверном положении или находился в неверном положении, когда питание было подано к контроллеру.	Выключите питание и переместите переключатель в нужное положение. См. пункт «Подключение диагностического интерфейса» в разделе «Установка» данной инструкции.

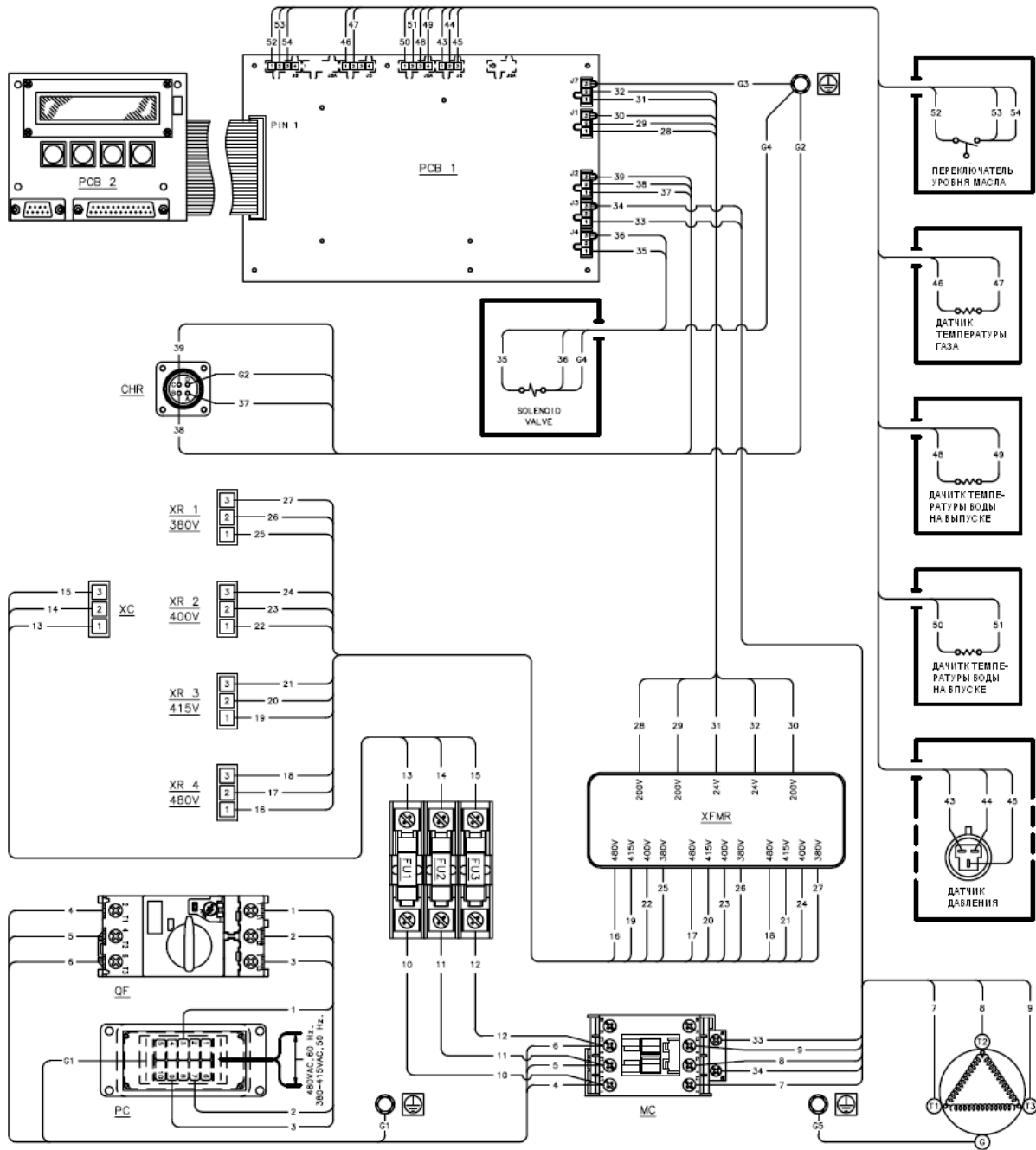


Рисунок 12 Чертеж электрических соединений компрессора F-70N



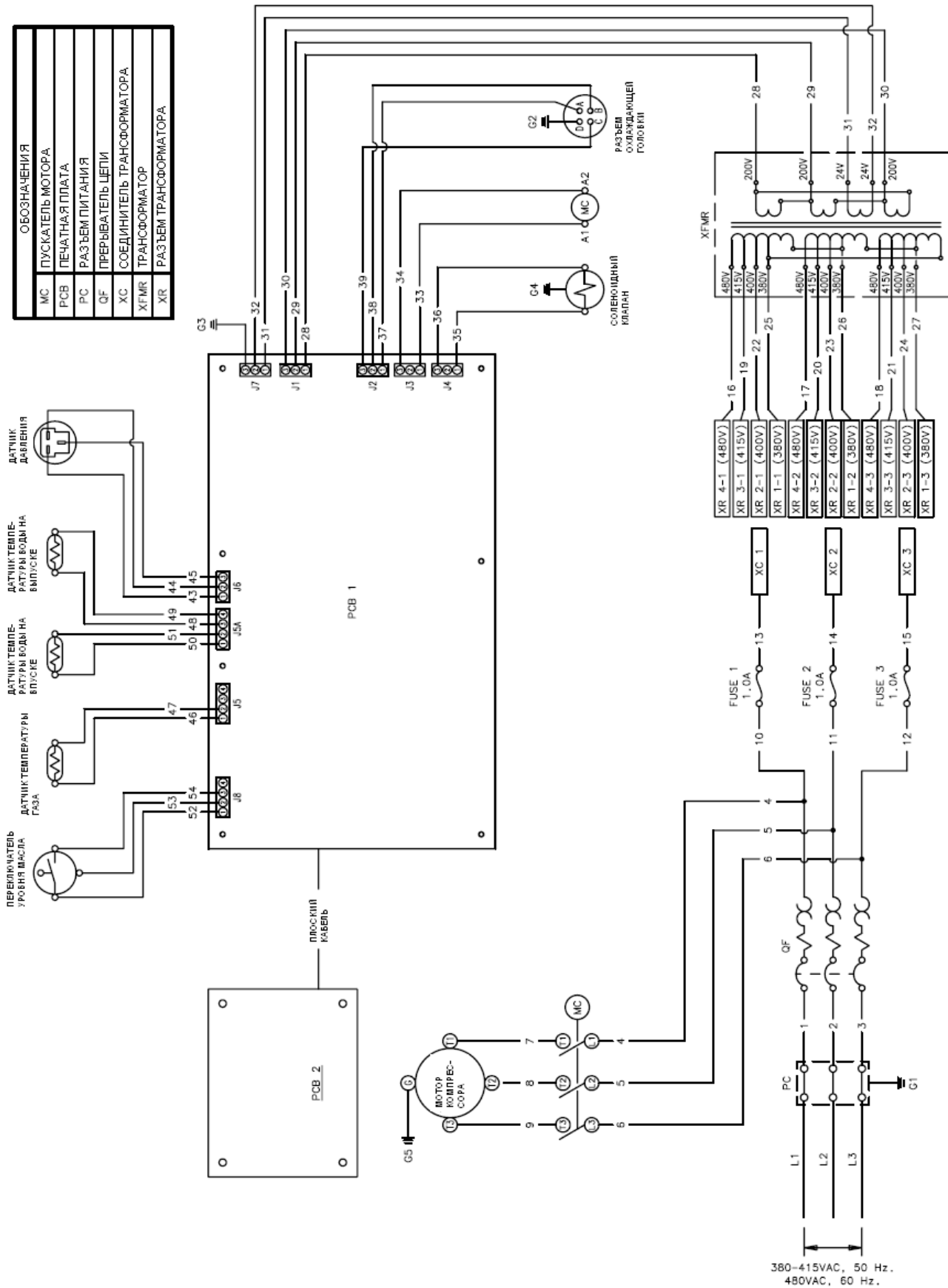


Рисунок 13 Схема соединений компрессора F-70N

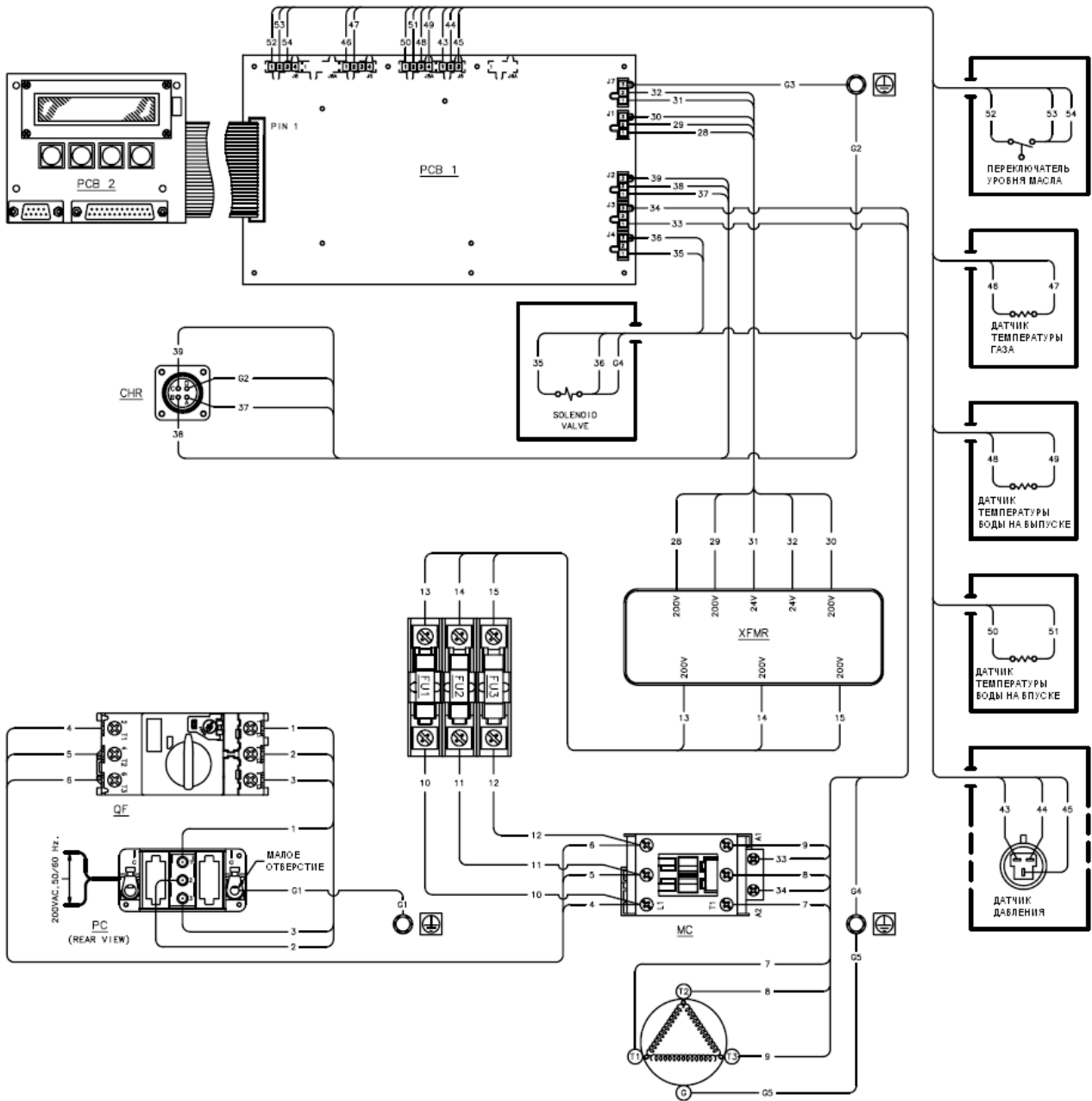


Рисунок 14 Чертеж электрических соединений компрессора F-70L



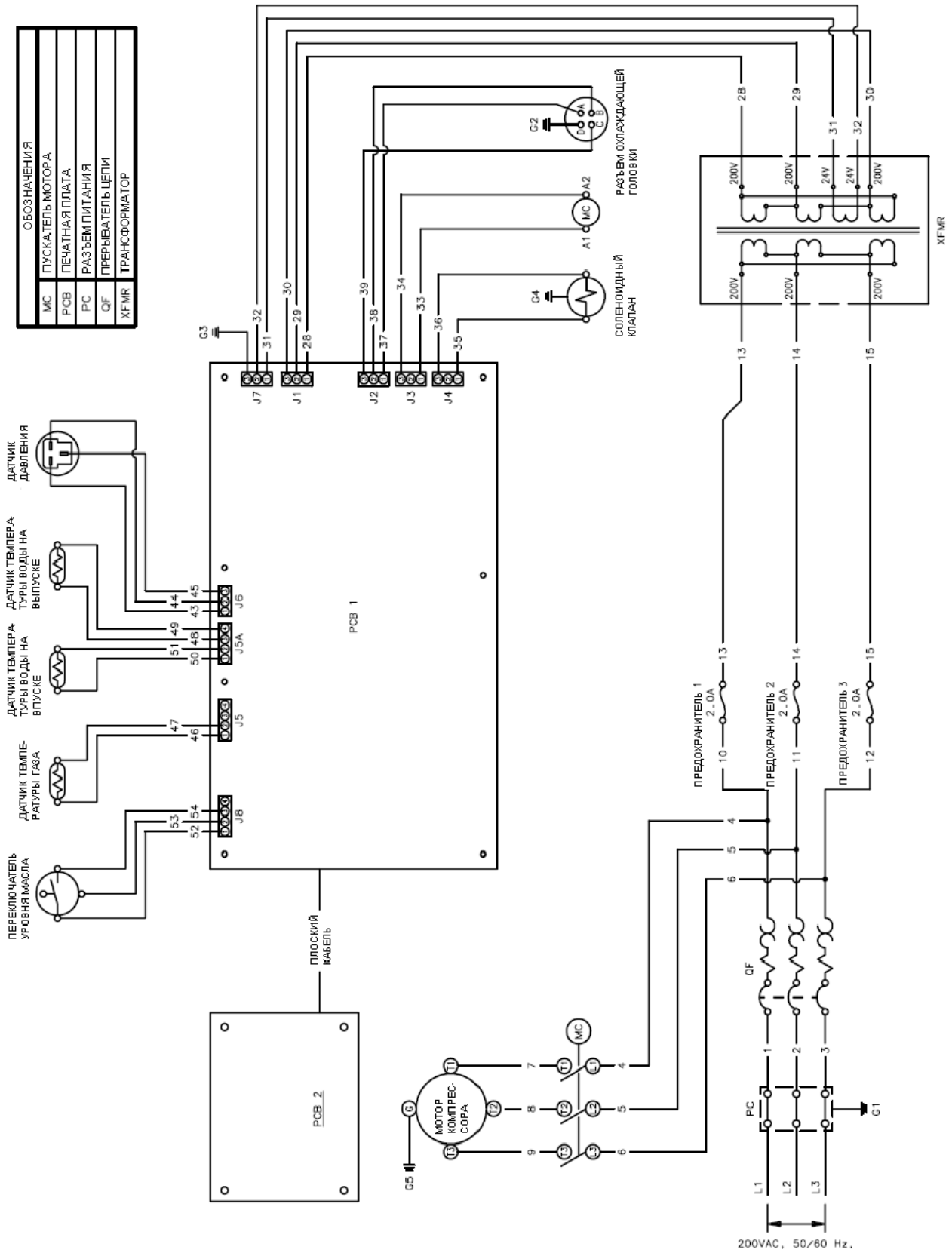


Рисунок 15 Схема соединений компрессора F-70L



Назначение штыревых разъемов диагностического интерфейса**Таблица 1 Назначение штыревых разъемов диагностического интерфейса, режим конфигурации 1**

Вывод #	Назначение
3	Сброс. Аварийные состояния системы обнаруживаются и сбрасываются при кратковременной подаче сигнала +24 VDC, 2 mA на данный вывод.
4	Приостановка работы охлаждающей головки. Охлаждающая головка выключится, когда сигнал +24VDC, 2 mA подан на данный вывод, только если система была включена удаленно (вывод 6). Охлаждающая головка перезапустится, когда сигнал будет удален.
6	ВКЛ/ВЫКЛ системы. Компрессор и охлаждающая головка включатся, когда сигнал +24VDC будет подан на данный вывод. Они выключатся, когда сигнал будет удален.
7	Сильный сигнал удаленного управления ВКЛ/ВЫКЛ. В настоящее время программа не отвечает на сигнал.
8	Слабый сигнал удаленного управления ВКЛ/ВЫКЛ. В настоящее время программа не отвечает на сигнал.
10	Аналоговое значение возвратного давления компрессора, 0.5-4.5 VDC линейное по отношению к выводу 24: PSI Абсолютное = 125 x (вольт) – 47.8
11	Прекращение подачи масла. При ошибке низкого уровня масла, данный вывод будет передавать макс. сигнал 0 VDC, 20 mA.
12	Защитное заземление
13	Защитное заземление
14	Высокая температура воды. Если температура подаваемой к теплообменнику воды слишком высокая, то данный вывод будет передавать макс. сигнал +24VDC, 20 mA.
15	Низкая интенсивность потока воды. Если температура воды, выходящей из теплообменника, слишком высокая, то данный вывод будет передавать макс. сигнал +24VDC, 20 mA.
16	Выключение из-за низкого давления. При ошибке низкого возвратного давления компрессора (<15 psig) данный вывод будет передавать макс. сигнал +24 VDC, 20 mA.
17	Ошибка питания. При ошибке фазы или предохранителя данный вывод будет передавать макс. сигнал +24VDC, 20 mA.
18	Ошибка температуры газа. При ошибке высокой температуры выпускаемого газообразного гелия, данный вывод будет передавать макс. сигнал +24VDC, 20 mA.
19	Состояние работы. Когда компрессор и охлаждающая головка включены, или компрессор работает, когда работа охлаждающей головки приостановлена, данный вывод будет передавать макс. сигнал +24VDC, 20 mA.
20	Ошибка температуры обмотки мотора. При ошибке высокой температуры обмотки мотора компрессора, данный вывод будет передавать макс. сигнал +24VDC, 20 mA.
24	Источник питания сигнала 0 VDC, 100 mA.
25	Источник питания сигнала +24VDC, 100mA.

Таблица 2 Назначение штыревых разъемов диагностического интерфейса, режим конфигурации 2

Вывод #	Функция
4	Приостановка охлаждающей головки. Охлаждающая головка выключится, когда сигнал 0 VDC, 2 mA подается на данный вывод, если удаленное управление включено (выводы 7 и 8) и Система включена (вывод 6). Охлаждающая головка перезапустится, когда сигнал будет удален.
5	Сброс. Аварийные состояния системы обнаруживаются и сбрасываются при кратковременной подаче сигнала 0 VDC, 2 mA на данный вывод.
6	ВКЛ/ВЫКЛ системы. Компрессор и охлаждающая головка включатся ,когда сигнал 0 VDC, 2 mA будет подан на данный вывод. Они выключатся при удалении сигнала. Вход оптоизолирован.
7	Сильный сигнал удаленного управления ВКЛ/ВЫКЛ. Управление системы отвечает только на входящие сигналы от DB-25 (и не отвечают на нажатие кнопок ВКЛ/ВЫКЛ на передней панели) когда непрерывный электрически сигнал (<20 Ом) подается между выводами 7 и 8. Когда сигнал будет прерван, управление системы будет отвечать только на нажатие кнопок ВКЛ/ВЫКЛ.
8	Сильный сигнал удаленного управления ВКЛ/ВЫКЛ. См. описание вывода 7.
10	Аналоговое значение возвратного давления компрессора, 0.5-4.5 VDC линейное в отношении вывода 24: PSI Абсолютное = 125 x (вольт) – 47.8
11	Прекращение подачи масла. При ошибке низкого уровня масла, данный вывод будет передавать макс. сигнал 0 VDC, 20 mA.
12	Защитное заземление
13	Защитное заземление
14	Состояние работы. Когда компрессор и охлаждающая головка включены, или компрессор работает, когда работа охлаждающей головки приостановлена, данный вывод будет передавать макс. сигнал 0 VDC, 20 mA.
15	Ошибка температуры обмотки мотора. При ошибке высокой температуры обмотки мотора компрессора, данный вывод будет передавать макс. сигнал 0 VDC, 20 mA.
16	Соленоидный клапан открыт. Когда внутренний обводной соленоидный клапан открыт, данный вывод будет передавать макс. сигнал 0 VDC, 20 mA.
17	Ошибка питания. При ошибке фазы или предохранителя данный вывод будет передавать макс. сигнал 0 VDC, 20 mA.
18	Высокая температура воды. Если температура подаваемой к теплообменнику воды слишком высокая, то данный вывод будет передавать макс. сигнал 0 VDC, 20 mA.
19	Низкая интенсивность потока воды. Если температура воды, выходящей из теплообменника, слишком высокая, то данный вывод будет передавать макс. Сигнал 0 VDC, 20 mA.
21	Ошибка температуры газа. При ошибке высокой температуры выпускаемого газообразного гелия, данный вывод будет передавать макс. сигнал 0 VDC, 20 mA max. signal.
23	Выключение из-за низкого давления. При ошибке низкого возвратного давления компрессора (<15 psig) данный вывод будет передавать макс. сигнал 0 VDC, 20 mA max. signal
24	Источник питания сигнала 0 VDC.
25	Источник питания сигнала +24VDC, 100mA.

