



TRANSICOLD

**РУКОВОДСТВО
ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ**

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ
ХОЛОДИЛЬНЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ПОЛУПРИЦЕПОВ**

EURO-PHOENIX PLUS



Внимание! Перед ремонтом агрегата обязательно ознакомьтесь с мерами предосторожности и рекомендациями по работе с микропроцессором в разделе данного Руководства об обслуживании и устранении неисправностей.

Предисловие

В настоящем Руководстве содержатся инструкции по работе с холодильными агрегатами компании Carrier EURO-PHOENIX PLUS с микропроцессорной системой управления. В нем также приводятся сведения о значениях сопротивления компонентов, программировании переключателей и разъемах интерфейса микропроцессора. К Руководству прилагаются трехцветные схемы, которые могут быть использованы при устранении неисправностей электрической цепи. После прочтения каждого раздела рекомендуется поработать непосредственно с агрегатом.

Микропроцессор облегчает диагностику агрегата и проводит предрейсовую проверку. Конечно, микропроцессор облегчает управление агрегатом, но и вам самим необходимо освоить новую технику устранения неисправностей, отказавшись от некоторых привычных для вас приемов. Перед началом работы изучите меры предосторожности, изложенные в Разделе 6.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	2
1. ОПИСАНИЕ	5
2. ФУНКЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ/КЛАВИАТУРЫ И СВЕТОВЫХ ИНДИКАТОРОВ	16
2.1. Панель управления	16
Выключатель свечей накала (GPS)	16
Переключатель СТОП-РАБОТА-СТАРТ (STOP-RUN-START (SRS))	16
Переключатель усиленного обдува HIGH AIR FLOW (NHS)	17
Переключатель АВТОСТАРТ/РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ AUTO-START/MANUAL (EAS)	17
Переключатель минимального времени останова OFF TIME (OTS)	17
Переключатель непрерывной работы CONTINUOUS RUN (CRS)	17
Переключатель работы от дизеля/электромотора ENGINE/STANDBY (SSW)	17
Клавиша заданного значения SETPOINT	17
Клавиши со стрелками ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN)	17
Клавиша ввода (ENTER)	17
Клавиша ручного включения оттаивания (MANUAL DEFROST)	18
Дисплей попеременной индикации (ALTERNATING DISPLAY ON/OFF)	18
Клавиша интервала оттаивания DEFROST INTERVAL	18
Клавиша датчика температуры PROBE TEMP	18
Клавиша счетчика моточасов (ENGINE HOURS)	18
Клавиша температуры охлаждающей жидкости	18
Клавиша давления масла	18
Световой индикатор заданного значения SETPOINT	18
Световой индикатор температуры воздуха в кузове BOX TEMP	18
Световой индикатор охлаждения COOL	18
Световой индикатор охлаждения COOL (мигающий)	19
Световой индикатор обогрева HEAT	19
Световой индикатор оттаивания DEFROST	19
Световой индикатор оттаивания DEFROST (мигает)	19
Световой индикатор экономии топлива FUEL MISER-ON (горит)	19
Световой индикатор АВТОСТАРТ/СТОП (горит)	19
Световой индикатор АВТО СТАРТ/СТОП AUTO START/STOP ON (мигает)	19
Световой индикатор работы вне диапазона OUT-OF-RANGE	19
Световой индикатор работы вне диапазона OUT-OF-RANGE (мигает)	19
Световой индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости COOLANT TEMP	19
Световой индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости COOLANT TEMP (мигает)	20
Световой индикатор низкого давления масла OIL PRESSURE	20
Световой индикатор проверки свечей накала CHECK GLOW PLUG	20
Амперметр	20
Контрольные точки оттаивания DEFROST TEST	20
Переключатель запуска предрейсовой проверки PRETRIP	20
2.2 Индикаторы на панели управления, сообщения о неисправностях на дисплее	22
2.3. Порядок переключения режимов при предрейсовой проверке	23
2.4. Контроль напряжения батареи	25
2.5. Дополнительная панель индикаторов	26
3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОТСЕК УПРАВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	27
3.1. Описание	27
3.2. Работа реле	31
3.3 Электрическая схема	32
3.4. Описание работы	34
Предварительный прогрев	34
Пуск	35
Высокоскоростное охлаждение с полной нагрузкой компрессора	35
Низкоскоростное охлаждение с полной нагрузкой компрессора	35
Низкоскоростное охлаждение с отключением цилиндров компрессора	35
Низкоскоростной обогрев с отключением цилиндров компрессора	36

Низкоскоростной обогрев с полной нагрузкой компрессора	36
Высокоскоростной обогрев с полной нагрузкой компрессора	36
Оттаивание	37
Неисправность оттаивания	37
4. АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТАРТ/СТОП	38
4.1 Характеристики режима автоматический СТАРТ/СТОП	38
4.2. Условия автоматического отключения	39
4.3 Условия автоматического перезапуска	40
4.4. Автоматический подогрев во время запуска двигателя	40
4.5. Автоматическое отключение	41
5. РАБОТА В СТОЯНОЧНОМ РЕЖИМЕ	42
5.1. Характеристики стояночного режима	42
5.2. Работа в стояночном режиме – диапазон скоропортящихся продуктов	42
5.3. Работа в стояночном режиме – диапазон замороженных продуктов	43
5.4. Охлаждение в стояночном режиме	43
5.5. Циклическое отключения в стояночном режиме	44
6. РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ	45
6.1. Меры предосторожности	45
6.2. Байпасный вентиль	45
6.3. Микропроцессор	45
6.4. Плата имитации контроллера	46
6.5. Программирующие переключки микропроцессора	47
6.6. Девятиэтапная процедура поиска неисправностей	49
Приложение 1. Зависимость сопротивления датчиков RAS и SAS от температуры воздуха	54
Приложение 2. Зависимость сопротивления датчика OS от давления масла	54
Приложение 3. Зависимость сопротивления датчика WTS от температуры воды ..	54
Приложение 4. Переключки для программирования микропроцессора	55
Приложение 5 Разъемы микропроцессорного контроллера	56
Обозначение соединений	56
Описание соединительной платы	56
Аналоговая интерфейсная плата	56
Описание разъемов	56
Плоские разъемы на плате реле	59
Приложение 6 Описание холодильной системы	60
Работа в режиме охлаждения	60
Работа в режиме обогрева и оттаивания	60
Приложение 7. Документация по агрегату	62
Приложение 8. Инструкции по эксплуатации	62
Перед запуском двигателя	62
Пуск – управление двигателем вручную	62
Изменение заданного значения:	63
Изменение интервала оттаивания:	63
Пуск	63
Пуск агрегата – работа в стояночном режиме (только для дизель/электрических агрегатов)	63
Останов	64
Приложение 8 (дополнение) Описание клавиш и индикаторов	64
Функции клавиш	64
Индикаторы режимов работы агрегата	64
Индикаторы аварийной сигнализации	65
Другие переключатели и органы управления	65
Приложение 9 АВТО СТАРТ/СТОП	66
Характеристики системы АВТО СТАРТ/СТОП	66
Условия остановки агрегата в режиме АВТО СТАРТ	66
Условия перезапуска агрегата в режиме АВТО СТАРТ	66

1. ОПИСАНИЕ



Рисунки 1 и 2. Агрегат EURO-PHOENIX PLUS и его панель управления

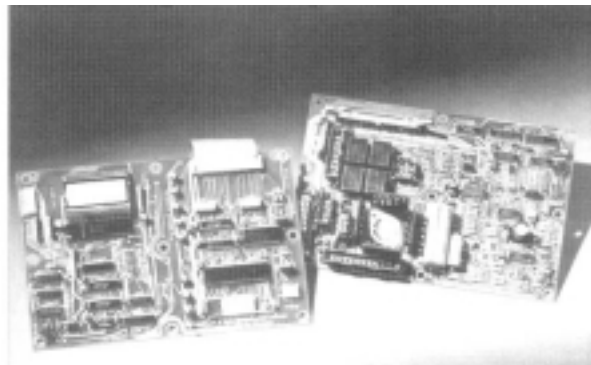
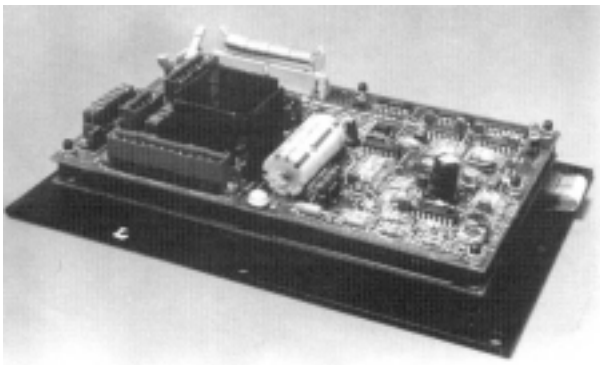
Холодильные агрегаты EURO-PHOENIX PLUS компании Carrier Transicold (рис. 1) обладают большим количеством несомненных преимуществ. Самым важным из них является новая микропроцессорная система управления агрегатом. Эта система позволяет осуществлять точное управление температурой. На рисунке 2 изображена панель управления с жидкокристаллическим дисплеем, сенсорной клавиатурой и световыми индикаторами. Панель управления имеет следующие возможности:

- Отображение значения температуры воздуха в кузове/воздуха на входе в испаритель;
- Отображение и регулировка заданной температуры;
- Попеременное отображение - значение температуры воздуха в кузове и заданное значение;
- Отображение давления масла; кроме того, имеется световой индикатор отключения агрегата при низком давлении масла;
- Отображение температуры охлаждающей жидкости двигателя; имеется также световой индикатор отключения агрегата при перегреве двигателя;
- Счетчики часов работы дизельного двигателя и стояночного электромотора;
- Отображение температуры подаваемого воздуха (опция);
- Отображение и регулировка интервала оттаивания.

Кроме того, на панели расположены:

- клавиша включения оттаивания;
- световой индикатор неисправности свечи накала;
- световой индикатор работы вне диапазона;
- световой индикатор работы и неисправности в режиме АВТО СТАРТ/СТОП;
- световой индикатор отключения цилиндров компрессора.

В настоящем Руководстве содержится подробное описание этих и других характеристик.



Рисунки 3 и 4. Плата микропроцессора, интерфейсная плата

Блок управления состоит из трех печатных плат: платы микропроцессора/дисплея, аналоговой интерфейсной платы и платы реле. Платы микропроцессора/дисплея и аналоговая интерфейсная плата монтируются непосредственно за клавиатурой контроллера (рис. 3). Все входные сигналы от различных датчиков и реле агрегата поступают на эти две платы через ряд разъемных соединений, находящихся на аналоговой интерфейсной плате, а через соответствующие выходы происходит управление агрегатом.

Хотя эти платы показаны отдельно на рис. 4, они полностью автономны и не содержат нуждающихся в обслуживании компонентов. Они заключены в металлический корпус, который нельзя открывать. Можно лишь подключать к ним тестовую плату для поиска неисправностей или проверять разъемные соединения. **При возникновении неисправностей платы необходимо заменять целиком**, как указано в рекомендациях по работе с микропроцессором, содержащимся в Разделе 6 настоящего Руководства. На соответствующей схеме и в Приложении 5 изображены разъемные и интерфейсные соединения с аналоговой интерфейсной платой.

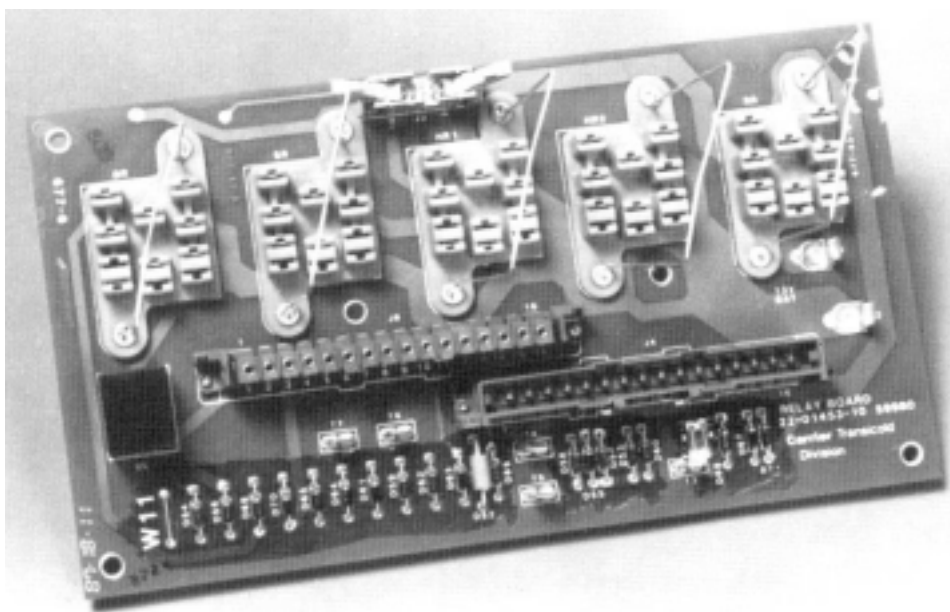


Рисунок 5. Плата реле

Плата реле (рис. 5) смонтирована на блоке управления отдельно от микропроцессора. Она соединена с аналоговой интерфейсной платой ленточным кабелем, который подсоединен к разъему JJ. Плата реле содержит пять взаимозаменяемых реле, идентичных используемым в EUROPHOENIX. Большинство управляющих выходов контроллера подключены через эти реле посредством разъемных соединений JA и JB. Однако реле отключения цилиндров компрессора в виде маленькой черной коробочки рядом с реле оттаивания, не является съемным. Катушки реле включаются, когда микропроцессор замыкает «минусовую» цепь катушки («плюс» присутствует на катушках постоянно).

Большинство диодов системы также расположены на плате реле. Каждый из них имеет кодовое обозначение, начинающееся с "D". Большинство из них – защитные диоды, которые защищают контакты реле. Они ясно указаны на схеме.

Агрегаты с микропроцессорным управлением работают практически так же, как и модели со стандартным управлением. Режимы охлаждения, обогрева и оттаивания в основном остались без изменений. Однако был внесен ряд существенных изменений в управление агрегатом. Например, стандартный электромеханический контроллер управляет только оборотами двигателя и режимами охлаждения/обогрева. Микропроцессор же управляет работой всего агрегата. Он постоянно отслеживает работу защитных устройств, датчиков и отключает агрегат при возникновении неисправностей. Поэтому агрегат не может нормально работать без этого контроллера (за исключением тех случаев, когда используется тестовая плата). Ниже приводится описание других существенных отличий агрегатов EURO-PHOENIX PLUS от агрегатов EURO-PHOENIX.

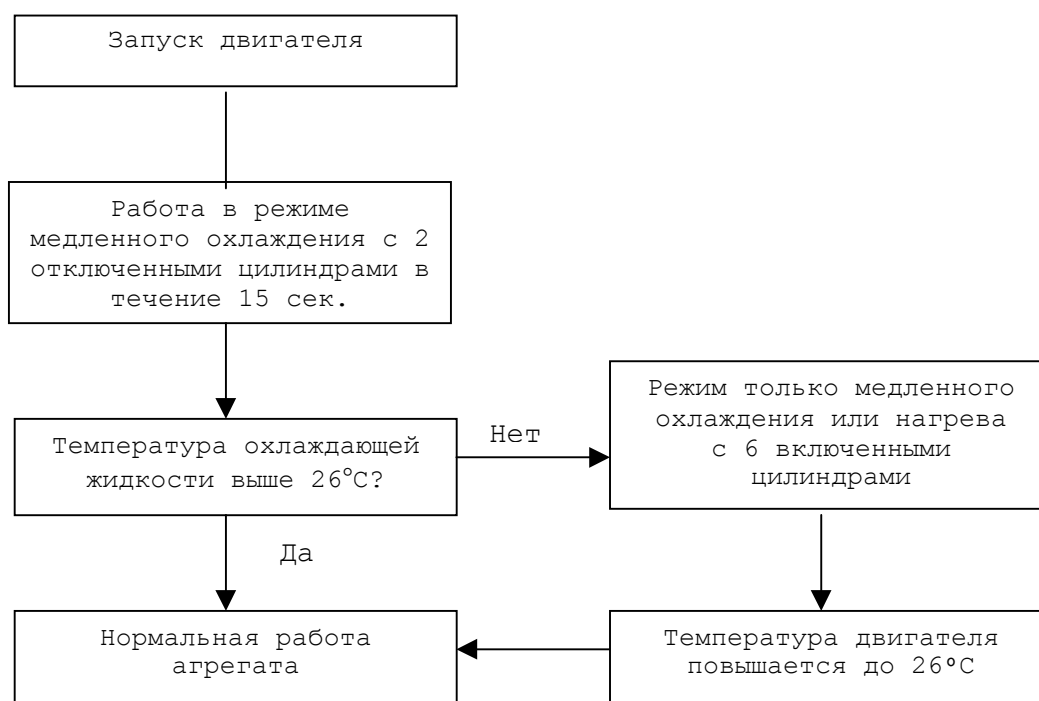


Рисунок 6. Запуск на низких оборотах

Отличительная черта EURO-PHOENIX PLUS с микропроцессорным управлением – при запуске агрегата контроллер в течение 5 секунд всегда выполняет процедуру самотестирования и тестирования ламп. При обнаружении внутренней неисправности процессора агрегат не будет запущен, а на дисплее появится соответствующая индикация. В случае нормальной работы контроллер всегда запускает агрегат в режиме низкоскоростного охлаждения с двумя включенными цилиндрами компрессора на 15 секунд. По истечении 15 секунд контроллер проверяет температуру охлаждающей жидкости двигателя. Если она выше 26°C, агрегат переходит к работе на высоких оборотах, управляя температурой воздуха в кузове. Если температура охлаждающей жидкости ниже 26°C, двигатель не будет работать на высоких оборотах до тех пор, пока температура не повысится до 26°C (рис. 6).

Режимы работы агрегата для скоропортящихся продуктов: термостат установлен на значение выше -12°C (дизельный двигатель).

Охлаждение на высоких оборотах с полной загрузкой компрессора (6 цилиндров)

Охлаждение на низких оборотах с полной загрузкой компрессора (6 цилиндров)

Охлаждение на низких оборотах с частичной загрузкой компрессора (2 цилиндра)

Обогрев на низких оборотах с частичной загрузкой компрессора (4 цилиндра)

Обогрев на низких оборотах с полной загрузкой компрессора (6 цилиндров)

Обогрев на высоких оборотах с полной загрузкой компрессора (6 цилиндров)

Рисунок 7. Режимы работы агрегата для скоропортящихся продуктов: термостат установлен на значение выше -12°C (дизельный двигатель).

Как следует из вышеописанной работы контроллера при запуске, микропроцессор может управлять отключением цилиндров компрессора независимо от управления скоростью двигателя. Это большое преимущество микропроцессора по сравнению с электромеханическим контроллером. В диапазоне сохранения скоропортящихся продуктов (задание выше -12°C) мы добавили к возможным режимам обогрев и охлаждение на низких оборотах с полной загрузкой компрессора (6 цилиндров) (рис. 7).

Кроме работы на низких оборотах с включенными цилиндрами компрессора (6 цилиндров), этот контроллер имеет еще одну важную особенность. Обратите внимание на то, что точки переключения на разные режимы не фиксированы, то есть, не привязаны к заданным значениям, как в предыдущих контроллерах. Микропроцессор сравнивает среднюю температуру датчика контроллера (в кузове) по отношению к требуемому заданному значению и соответствующим образом реагирует, чтобы свести к минимуму отклонение температуры от заданной. Это значительно повышает точность регулирования. Например, если температура воздуха в кузове быстро понижается в направлении заданного значения, процессор может переключить агрегат с охлаждения на обогрев при $0,5^{\circ}\text{C}$ выше заданного значения. На том же агрегате при медленном понижении температуры может не произойти переключения на обогрев до тех пор, пока температура не станет чуть ниже заданного значения. Необходимо запомнить последовательность работы, а не точки переключения. Контроллер оснащен функцией предрейсовой проверки агрегата для проверки всех режимов работы. (См. рис. 16).

Примечание :

При работе на высоких оборотах обычно происходит выход значения температуры за установленные пределы. Поэтому если для стабилизации температуры близко к заданному значению агрегат должен работать на высоких оборотах, начало работы в режиме высокоскоростного охлаждения задерживается на 60 секунд. Это необходимо для того, чтобы удостовериться, действительно ли требуется высокоскоростное охлаждение для достижения заданной температуры.

Режимы работы агрегата для замороженных продуктов: термостат установлен на значении ниже -12°C (дизельный двигатель)

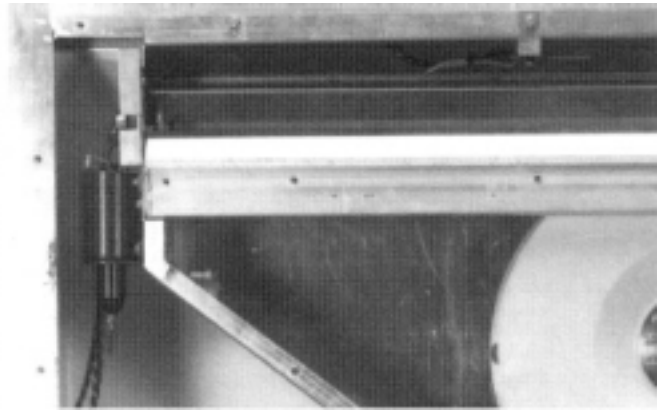
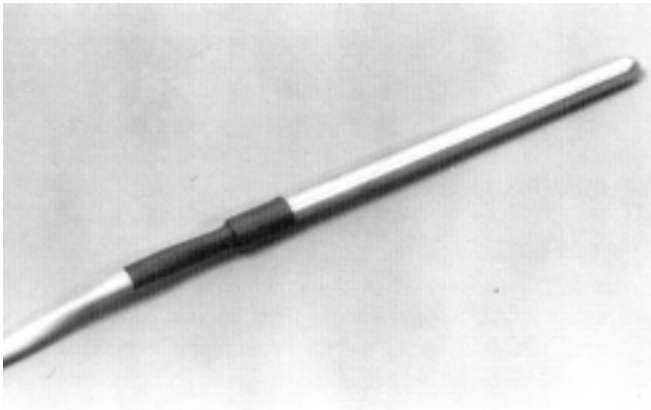
Охлаждение на высоких оборотах с полной загрузкой компрессора (6 цилиндров)

Охлаждение на низких оборотах с полной загрузкой компрессора (6 цилиндров)

Охлаждение на низких оборотах с частичной загрузкой компрессора (2 цилиндра)

Режимы работы агрегата для замороженных продуктов: термостат установлен на значении ниже -12°C (дизельный двигатель)

Работа контроллера для заданных значений ниже -12°C схожа с работой при заданной температуре выше -12°C , с той лишь разницей, что исключен обогрев (рис. 8). Точка переключения "скоропортящиеся/замороженные продукты" -12°C , как и в случае стандартного контроллера. Поэтому значение -12°C называют точкой блокировки обогрева. Это также задание, при котором контроллер переключится с управления по температуре воздуха на входе в испаритель на управление по температуре на выходе (для агрегатов, оснащенных доп. датчиками температуры и запрограммированных на такой переход).



Рисунки 9 и 10. Датчики температуры воздуха в кузове

Микропроцессор измеряет температуру воздуха в кузове с помощью термисторных датчиков. Термистор (рис. 9) – это электрическое устройство, которое изменяет сопротивление при изменении своей температуры. Такой же термистор используется на электромеханическом контроллере. Микропроцессор использует этот сигнал для управления температурой воздуха в кузове в диапазоне от -28°C до $+26^{\circ}\text{C}$. Этот сигнал также используется для индикации на цифровом дисплее температуры воздуха в кузове в диапазоне от -37°C до $+37^{\circ}\text{C}$.

Стандартная модель имеет только один датчик, который обычно располагается в потоке воздуха на входе в испаритель. Однако микропроцессор способен считывать сигнал второго (дополнительного) датчика, который может использоваться для нескольких целей. Для облегчения понимания этих функций датчик будет определяться двояко, в зависимости от функции:

- 1) Управляющий датчик: датчик, используемый контроллером для управления температурой воздуха в кузове. Его сигнал может отображаться на дисплее.
- 2) Показывающий датчик: датчик, используемый только для отображения температуры на дисплее и **не выполняющий функции управления**.

Перейдем к описанию работы контроллера.

Управление с помощью одного датчика

В модели стандартной конфигурации предусмотрено управление с помощью одного датчика. Это означает, что для управления температурой микропроцессор будет использовать сигнал только одного датчика. Этот управляющий датчик устанавливается в потоке воздуха на входе в испаритель. Второй датчик может быть подсоединен к контроллеру и использован в качестве показывающего датчика. Он может быть помещен в поток воздуха на выходе испарителя для отображения. Помните, что датчик, используемый как показывающий, может только отображать температуру, и поэтому он будет использоваться только для цифровой индикации температуры.

В агрегате может быть два датчика, но он все равно будет считаться агрегатом с одним датчиком, поскольку для управления агрегатом используется только один датчик. Если в агрегате имеется датчик управления по температуре подачи воздуха, он будет располагаться на выходе испарителя (рис. 10).

Если на агрегате с одним датчиком произойдет отказ датчика температуры на входе в испаритель, то при заданном значении выше -12°C агрегат отключится, а при заданном значении ниже -12°C перейдет в режим медленного охлаждения с полной нагрузкой, чтобы избежать повреждения груза. Кроме того, на панели будет мигать световой индикатор охлаждения COOL, указывая на неисправность датчика. Отказ дополнительного датчика температуры не будет отображен на дисплее до тех пор, пока температура по дополнительному датчику не будет запрошена с клавиатуры. Тогда на дисплее будет показано: EEE.

Управление с помощью двух датчиков

Микропроцессор может быть запрограммирован на преобразование второго датчика в управляющий датчик. При этом контроллер выбирает в качестве управляющего датчик на входе или на выходе испарителя. Для «скоропортящихся продуктов» (задание выше -12°C) контроллер выберет датчик температуры подачи воздуха (SAS) в качестве «активного» управляющего датчика. Его сигнал будет использоваться для всех функций управления и отображения на дисплее. Во время управления по температуре подачи воздуха датчик воздуха на входе в испаритель (RAS) не используется, но его показания можно вызвать на дисплей, нажав на соответствующие клавиши.

При выборе режима «замороженных продуктов» (задание ниже -12°C) контроллер автоматически передаст функции управления и отображения датчику температуры воздуха на входе в испаритель (RAS). Датчик температуры воздуха на входе в испаритель теперь будет "активным" управляющим датчиком, а датчик температуры подачи (SAS) будет "неактивным". Показания неактивного датчика снова можно вызвать с клавиатуры.

Управление с помощью двух датчиков имеет несколько преимуществ. Во-первых, сводится к минимуму риск замораживания и переохлаждения свежих продуктов. Управление с помощью датчика температуры на входе в испаритель больше подходит для замороженных продуктов, которые лучше сохранять при заданном значении температуры или несколько ниже этого значения.

Во-вторых, в случае неисправности «активного» датчика контроллер автоматически переключится на «неактивный» датчик, а световой индикатор охлаждения COOL начнет мигать.

Еще одно преимущество второго датчика становится ясным при устранении неисправностей. Он может использоваться для измерения разности температуры на входе в испаритель и на выходе из него, что может помочь при устранении неисправностей холодильной системы и системы вентиляции.

Смотрите инструкции по программированию в Приложении 4.

Примечание :

Для управления с помощью двух датчиков второй датчик необходимо разместить только в потоке воздуха на выходе испарителя, а НЕ на грузе или в кузове. Никогда не используйте датчик температуры груза как управляющий датчик.

Существует комплект для преобразования существующих моделей с одним управляющим датчиком в модели с двумя управляющими датчиками.

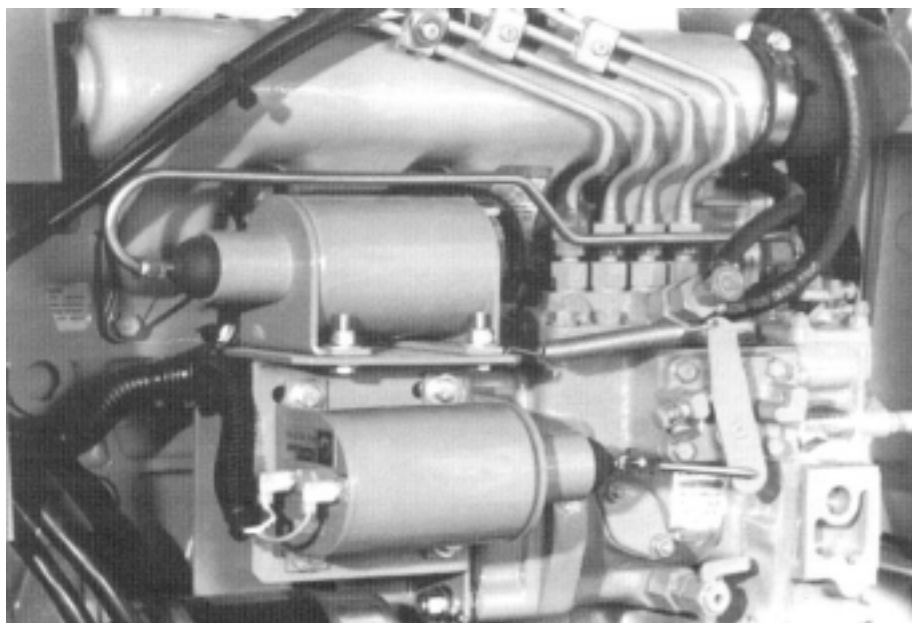


Рисунок 11. Работа соленоидов двигателя

Хотя в агрегатах с микропроцессорным управлением используются те же топливные соленоиды и соленоиды управления скоростью, что и в предыдущих моделях, обратите внимание на то, что плунжер соленоида управления скоростью обращен в сторону компрессора (рис. 11). Это означает, что для перевода двигателя на высокие обороты (1700 об/мин) соленоид управления скоростью должен быть включен. Как видно на схеме, микропроцессор включает реле скорости (SR) для перевода двигателя на высокие обороты. Эти особенности отличают микропроцессорный контроллер от электромеханического.

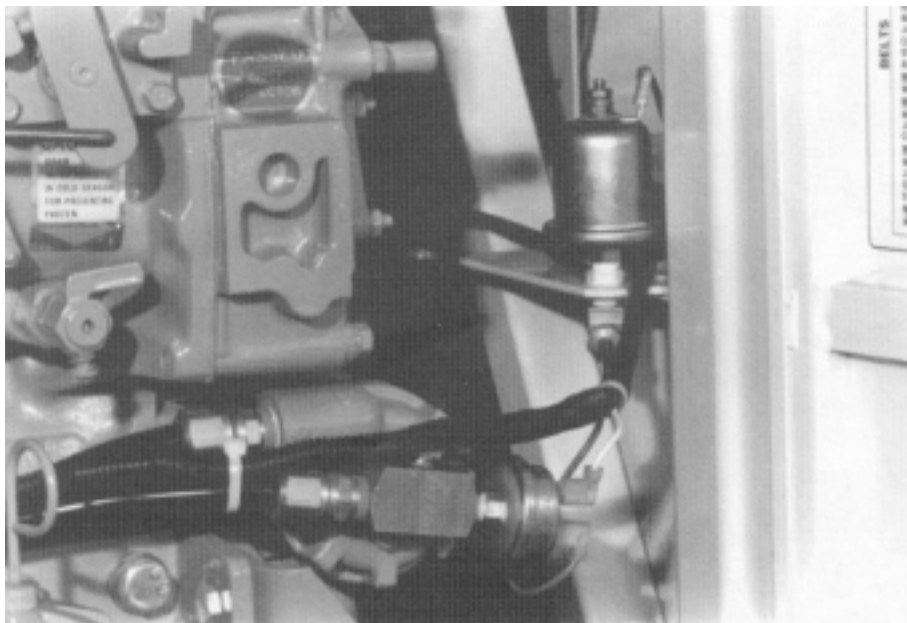


Рисунок 12. Датчики давления масла в двигателе

Давление масла в двигателе отслеживается с помощью двух устройств: защитного датчика давления масла и дополнительного измерительного датчика (рис. 12).

Защитный датчик давления масла предназначен для остановки двигателя при давлении масла ниже 15 psig. Когда датчик остается разомкнутым в течение, по крайней мере, 10 секунд, микропроцессор отключает двигатель. Эта десятисекундная задержка предотвращает ложные отключения. Микропроцессор также включает световой индикатор "низкого давления масла" на панели управления. Для проверки правильности работы контроллера при работающем двигателе просто отсоедините один провод с датчика давления масла. Через 10 секунд двигатель должен отключиться, а световой индикатор низкого давления масла должен загореться.

Сигнал измерительного датчика давления масла используется только для отображения давления масла на дисплее. Этот преобразователь давления изменяет свое сопротивление при изменении давления. Значение сопротивления обратно пропорционально значению давления: при низком давлении масла значение сопротивления высокое, а при повышении давления масла сопротивление преобразователя уменьшается. (См. Таблицу зависимости сопротивления от давления масла в Приложении 2).

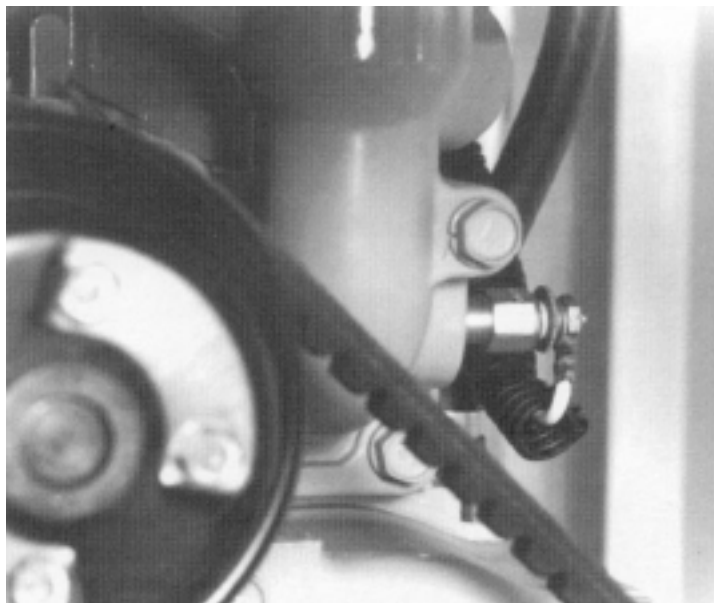


Рисунок 13. Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя

Датчик температуры охлаждающей жидкости, установленный на агрегатах с микропроцессором, представляет собой преобразователь значений температуры в сигналы сопротивления для контроллера. Он расположен в головке цилиндров (рис. 13). Как у датчика давления масла, его сопротивление находится в обратной пропорциональной зависимости от температуры. Он выполняет в системе ряд функций, а именно:

- 1) Сигнал для дисплея в диапазоне от -20°C до $+130^{\circ}\text{C}$.
- 2) Защита от перегрева двигателя путем отключения агрегата при температуре охлаждающей жидкости выше $+110^{\circ}\text{C}$.
- 2) Включение светового индикатора высокой температуры охлаждающей жидкости на панели управления.
- 3) Сигнал начала работы на низких оборотах – поддерживает работу агрегата на низких оборотах при температуре ниже $+26^{\circ}\text{C}$.
- 4) Изменение времени работы свечей накала при работе в режиме автостарта.
- 5) Перезапуск двигателя в режиме автостарта, если температура охлаждающей жидкости понизится до 0°C .

Примечание :

При обрыве цепи датчика световой индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости начнет мигать. Агрегат продолжит работать без защиты двигателя от перегрева. Это необходимо немедленно исправить.

Подробно о зависимости сопротивления датчика от температуры см. Приложение 3 данного Руководства.

Для проверки функции отключения агрегата при высокой температуре просто замкните провод датчика на массу. Двигатель должен отключиться, и загорится световой индикатор высокой температуры воды. Это можно сделать, не снимая провод с датчика. При выполнении данного теста остерегайтесь ремней и движущихся частей двигателя.

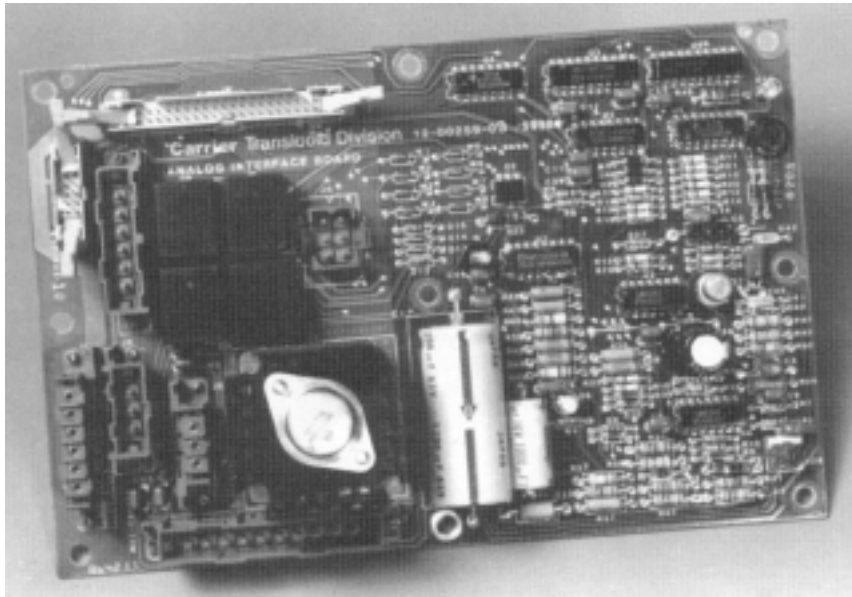


Рисунок 14 Аналоговая интерфейсная плата

Опция «автоматический СТАРТ/СТОП» встроена в аналоговую интерфейсную плату, как и многие другие новые функции, отсутствующие на предыдущей системе автостарта. Описание и работу системы автостарта смотрите в соответствующем разделе данного Руководства.

На аналоговой интерфейсной плате также имеются средства управления стояночным режимом. Подробно смотрите рисунки с 35 до 40.

2. ФУНКЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ/КЛАВИАТУРЫ И СВЕТОВЫХ ИНДИКАТОРОВ

2.1. Панель управления

Данный раздел посвящен описанию функций и работе каждого из тумблеров/клавиш на панели управления, а также цифрового дисплея и световых индикаторов. См. схему панели управления.

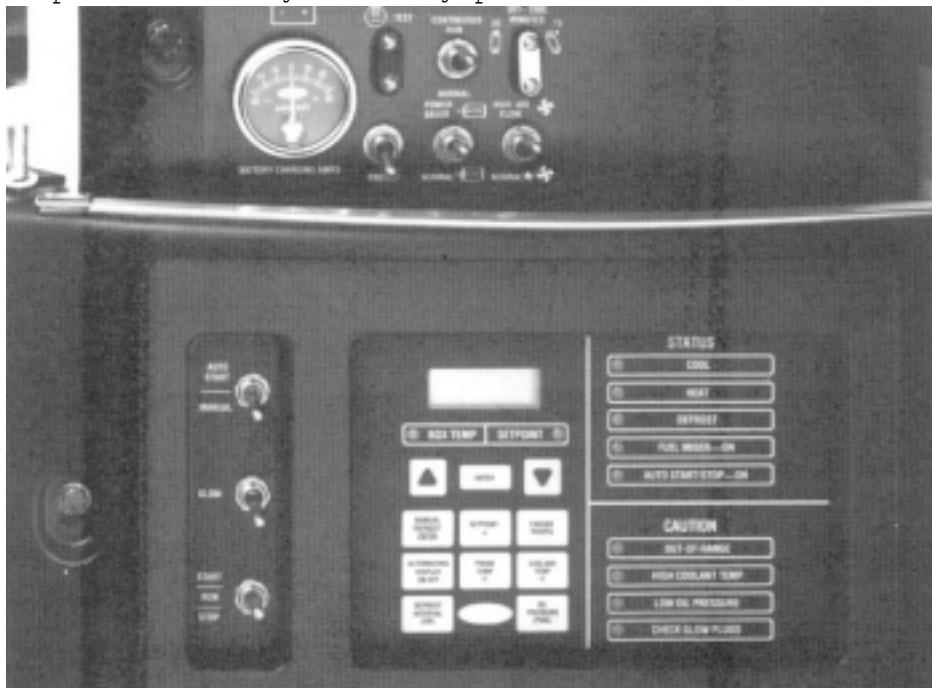


Рисунок 15 Панель управления

Примечание :

Для справки смотрите также схему на следующем рисунке.

Выключатель свечей накала (GPS)

Переключатель свечей накала (**GLOW PLUG SWITCH GPS**) используется для предварительного прогрева двигателя вручную. При предварительном нагреве следует удерживать переключатель GPS. Однако нет необходимости удерживать GPS после запуска двигателя до определенного значения давления масла, как это было в случае с электромеханическим контроллером. При замыкании GPS главное реле остается включенным, и пуск агрегата может происходить уже без удерживания GPS, если только не требуется дальнейший предварительный нагрев.

Переключатель СТОП-РАБОТА-СТАРТ (STOP-RUN-START (SRS))

Когда переключатель находится в положении RUN (работа), питание подается на процессор. Когда ток в первый раз поступает на контроллер, включается самодиагностика. Во время самодиагностики (1) все сегменты дисплея загораются и появляется индикация "888.8", и (2) загораются все световые индикаторы. Контроллер также подвергается внутренней проверке. По истечении 5 секунд в течение пяти секунд на контроллере отображается текущее заданное значение, занесенное в память; затем отображается значение температуры воздуха в кузове. Для того чтобы остановить агрегат или отключить питание процессора, поместите переключатель STOP-RUN-START в положение STOP. Положение START используется для того, чтобы вручную завести двигатель. Если переключатель остается в положении RUN, а агрегат не запускается, главное реле и световые индикаторы состояния отключатся, чтобы предотвратить разряд батареи. Дисплей и аварийные световые индикаторы продолжают работу. Контроллер можно вновь активировать, включив переключатель свечей накала GPS.

Переключатель усиленного обдува HIGH AIR FLOW (NHS)

При перевозке скоропортящихся продуктов, для которых необходима постоянная вентиляция, можно выбрать режим усиленного обдува. Переключатель не позволяет агрегату работать на малых оборотах при перевозке скоропортящихся продуктов (заданное значение выше -12°C). Отключение цилиндров компрессора будет происходить в обычном порядке, и на работу в режиме «замороженных продуктов» это не повлияет.

Переключатель АВТОСТАРТ/РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ AUTO-START/MANUAL(EAS)

С помощью этого переключателя можно выбирать работу в непрерывном режиме или в режиме автостарта. Если переключатель EAS находится в положении MANUAL (ручное управление), агрегат будет работать непрерывно, чтобы обеспечить точное управление температурой и постоянный поток воздуха. Если переключатель находится в положении AUTO START, агрегат будет автоматически запускаться и останавливаться по необходимости для поддержания температуры груза. Смотрите рисунки с 29 по 34.

Переключатель минимального времени остановки OFF TIME (OTS)

Во время работы в режиме АВТОСТАРТ/СТОП, с помощью этого переключателя можно выбирать продолжительность минимальной остановки 15 или 30 минут.

Переключатель непрерывной работы CONTINUOUS RUN (CRS)

При работе в стояночном режиме этот переключатель не разрешает остановку при достижении необходимого значения температуры в кузове.

Переключатель работы от дизеля/электромотора ENGINE/STANDBY (SSW)

Благодаря этому переключателю, агрегат может работать от дизельного двигателя или стояночной секции. Для того чтобы агрегат работал от дизельного двигателя, установите переключатель в положение ENGINE (двигатель), для работы в стояночном режиме установите переключатель в положение STANDBY.

Клавиша заданного значения SETPOINT

Для индикации заданного значения нажмите на клавишу SETPOINT (заданное значение). Занесенное в память заданное значение будет отображаться на дисплее в течение пяти секунд. При отображении заданного значения загорается световой индикатор SETPOINT. Если больше не нажимать ни на какие клавиши, на дисплее снова появится температура воздуха в кузове.

Для того чтобы изменить заданное значение, нажмите на клавишу SETPOINT. С помощью стрелок установите необходимое значение температуры в диапазоне от -29°C до $+28^{\circ}\text{C}$. Для занесения нового значения в память нажмите на клавишу ENTER. После установки нового значения рекомендуется всегда проверять заданное значение повторным нажатием на клавишу SETPOINT. Таким образом подтверждается занесение нового заданного значения в память.

Примечание :

Во избежание случайного изменения заданного значения микропроцессор требует подтверждения нового заданного значения. В противном случае контроллер вернется к предыдущему заданному значению.

Клавиши со стрелками ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN)

Эти стрелки используются для изменения заданных значений и интервала оттаивания. Когда заданное значение достигает 28°C , при нажатии на стрелку вверх UP заданное значение вернется на -29°C . Подобно этому, при попытке задать значение ниже -29°C заданное значение станет $+28^{\circ}\text{C}$. Это может сэкономить время при задании нужной температуры.

Клавиша ввода (ENTER)

Используется для занесения в память новых заданных значений и интервала оттаивания. Эта клавиша также используется для доступа к другим функциям микропроцессора, описанным в настоящем Руководстве.

Клавиша ручного включения оттаивания (MANUAL DEFROST)

Для активации режима оттаивания вручную нажмите одновременно на клавиши MANUAL DEFROST и ENTER. Для того чтобы агрегат включился в режиме оттаивания, датчики завершения оттаивания должны быть замкнуты. Переустановка таймера оттаивания происходит, если агрегат включается в режиме оттаивания.

Дисплей попеременной индикации (ALTERNATING DISPLAY ON/OFF)

Чтобы на дисплее с интервалом 3 секунды попеременно отображалась температура воздуха в кузове и заданное значение, нажмите на клавишу ALTERNATING DISPLAY ON/OFF. Для прекращения попеременной индикации снова нажмите на клавишу.

Клавиша интервала оттаивания DEFROST INTERVAL

Контроллер микропроцессора имеет встроенный таймер оттаивания. Можно выбирать следующие интервалы оттаивания: 1,5 часа, 3 часа, 6 или 12 часов. Для индикации находящегося в памяти текущего интервала оттаивания нажмите на клавишу интервала оттаивания DEFROST INTERVAL. Через пять секунд на дисплее снова будет показано заданное значение температуры, затем через пять секунд снова будет отображено значение температуры воздуха в кузове.

Для изменения интервала оттаивания нажмите на клавишу интервала оттаивания DEFROST INTERVAL, затем с помощью стрелок UP/DOWN установите желаемое заданное значение. При появлении желаемого значения нажмите на клавишу ENTER, чтобы занести в память новое значение.

Примечание:

Изменяя интервал оттаивания, при вводе нового значения всегда подтверждайте его нажатием клавиши ENTER.

Клавиша датчика температуры PROBE TEMP

При нажатии на эту клавишу на дисплее отображается температура по активному (управляющему) датчику. На агрегатах с двумя датчиками для отображения температуры неактивного датчика нажмите одновременно на клавиши PROBE TEMP и ENTER. Если второй датчик отсутствует, на дисплее будет "EEE".

Клавиша счетчика моточасов (ENGINE HOURS)

При нажатии на клавишу счетчика моточасов отображается количество часов работы двигателя. Обратите внимание на то, что при отключении агрегата от источника питания (например, при удалении батареи) на микропроцессоре останется прежнее значение. Количество моточасов, превышающее 9.999, необходимо записать, поскольку микропроцессор вернется к нулевой отметке и начнет новый отсчет с нуля.

(На агрегатах со стояночным электромотором для индикации количества стояночных моточасов нажмите одновременно на клавиши ENGINE HOURS и ENTER).

Клавиша температуры охлаждающей жидкости

Для отображения температуры охлаждающей жидкости двигателя нажмите на клавишу COOLANT TEMP. Температура отображается в градусах Цельсия.

Клавиша давления масла

Значение давления масла двигателя можно просмотреть, нажав на клавишу OIL PRESSURE (давление масла). Индикация обычно производится в psig. Однако индикацию можно запрограммировать в килопаскалях.

Световой индикатор заданного значения SETPOINT

Световой индикатор заданного значения загорается при индикации на дисплее установленных значений.

Световой индикатор температуры воздуха в кузове BOX TEMP

Световой индикатор температуры воздуха в кузове загорается при индикации температуры воздуха в кузове.

Световой индикатор охлаждения COOL

Указывает на работу агрегата в режиме охлаждения.

Световой индикатор охлаждения COOL (мигающий)

Указывает на неисправность датчика контроллера. На агрегатах с датчиками температуры воздуха на входе и выходе испарителя, запрограммированных на управление по двум датчикам, при отказе одного датчика управление агрегатом автоматически перейдет к другому датчику. В случае отказа датчика на агрегате с одним датчиком или обоих датчиков в системе с двумя датчиками управление агрегатом будет осуществляться следующим образом:

Диапазон «скоропортящихся продуктов» (заданные значения -12°C и выше): агрегат отключится.

Диапазон «замороженных продуктов» (заданные значения ниже -12°C): агрегат будет работать в режиме медленного охлаждения с полной нагрузкой компрессора.

Световой индикатор обогрева HEAT

Указывает на работу агрегата в режиме обогрева.

Световой индикатор оттаивания DEFROST

Указывает на работу агрегата в режиме оттаивания. Во время оттаивания одновременно горят световые индикаторы обогрева и оттаивания, а на дисплее отображается DF.

Световой индикатор оттаивания DEFROST (мигает)

Указывает на неисправность режима оттаивания. Агрегат работает по таймеру отмены оттаивания. Проверьте систему оттаивания. Если произойдет самопроизвольное устранение неисправности, агрегат и световой индикатор вернуться к нормальной работе. Подробно о режиме оттаивания – смотрите схемы настоящего Руководства.

Световой индикатор экономии топлива FUEL MISER-ON (горит)

Агрегат работает с частичной загрузкой компрессора (передняя и задняя головки цилиндров отключены), кроме случаев отмены с помощью ULS (UNDOADER RELAY SECOND) во время обогрева на низких оборотах с частичным отключением (на 4 цилиндрах).

Световой индикатор АВТОСТАРТ/СТОП (горит)

Агрегат работает в режиме АВТО СТАРТ/СТОП.

Световой индикатор АВТО СТАРТ/СТОП AUTO START/STOP ON (мигает)

Указывает на то, что двигатель не запустился после трех последовательных попыток запуска, или агрегат не смог проработать минимум 7 минут в течение трех последовательных попыток. Проверьте систему запуска.

Световой индикатор работы вне диапазона OUT-OF-RANGE

С момента запуска агрегат не достиг значения в пределах $\pm 2^{\circ}\text{C}$ от заданного значения или заданное значение было изменено.

Световой индикатор работы вне диапазона OUT-OF-RANGE (мигает)

Температура активного датчика находится за пределами допустимого диапазона $\pm 4^{\circ}\text{C}$ от заданного значения в течение 15 минут после того, как агрегат однажды достиг заданной температуры. Для заданий в диапазоне замораживания (ниже -12°C), работой вне диапазона считается только повышение температуры.

Примечание :

Таймер работы вне диапазона выключен в течение первых 15 минут после оттаивания или перезапуска при работе в режиме **старт/стоп**.

Световой индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости COOLANT TEMP

Чрезмерно высокая температура охлаждающей жидкости двигателя (выше 110°C). Агрегат отключается, чтобы предотвратить повреждение двигателя.

Световой индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости COOLANT TEMP (мигает)

Указывает на разрыв цепи датчика температуры охлаждающей жидкости. Агрегат продолжит работать, но без защиты от перегрева двигателя. Такую неисправность необходимо немедленно устранить.

Световой индикатор низкого давления масла OIL PRESSURE

Низкое давление масла (ниже 15 ± 6 psig). Агрегат отключается, чтобы предотвратить повреждение двигателя.

Световой индикатор проверки свечей накала CHECK GLOW PLUG

Неисправны свечи накала. Примечание: при запуске агрегата вручную для проверки состояния свечи накала необходимо удерживать переключатель свечей накала GLOW PLUG в положении GLOW (накал) в течение минимум 15 секунд

Амперметр

Указывает на уровень заряда/разряда батареи. Используется для проверки состояния системы зарядки.

Контрольные точки оттаивания DEFROST TEST

Используются для «обхода» термостатов завершения оттаивания, чтобы разрешить работу в режиме оттаивания или провести предрейсовую проверку при температуре испарителя выше 4°C. Перемычку никогда не следует оставлять в агрегате после тестирования, в противном случае агрегат останется в режиме оттаивания. Оттаивание будет прервано, а световой индикатор оттаивания начнет мигать. На электрической схеме эти точки имеют обозначение TP1 и TP2.

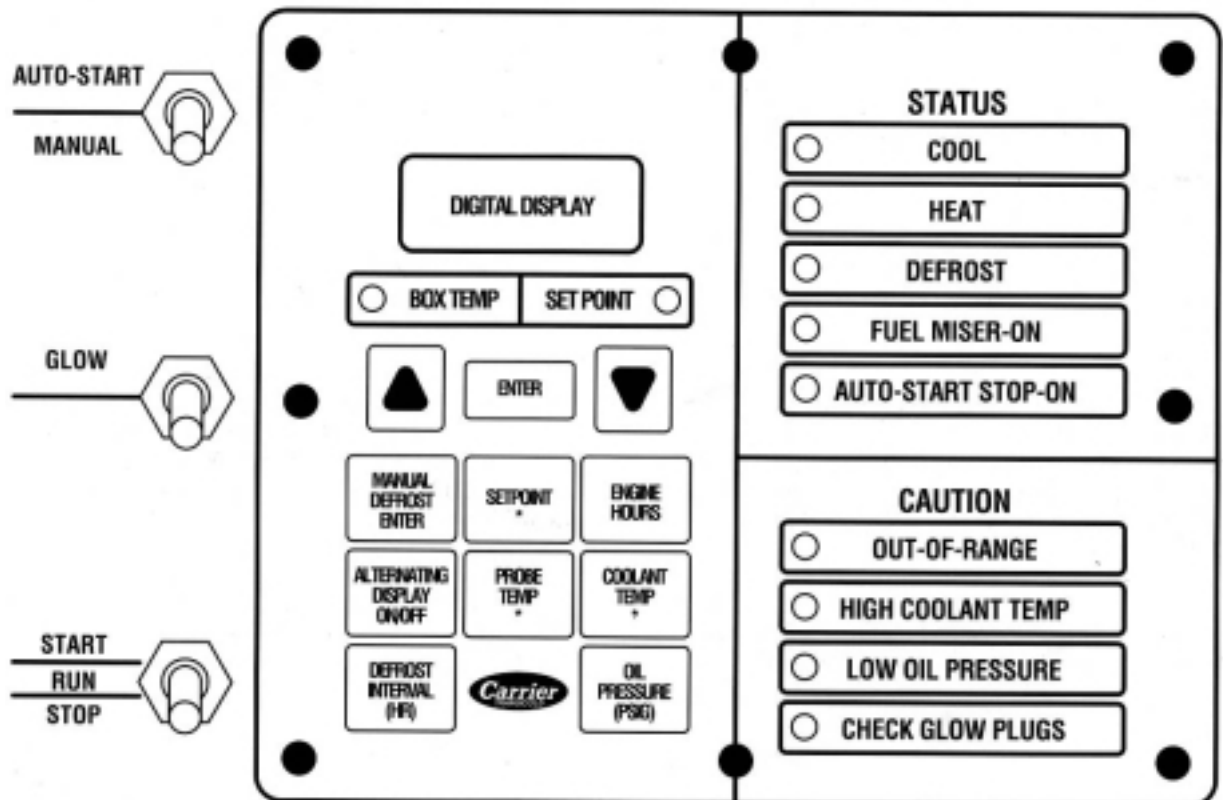
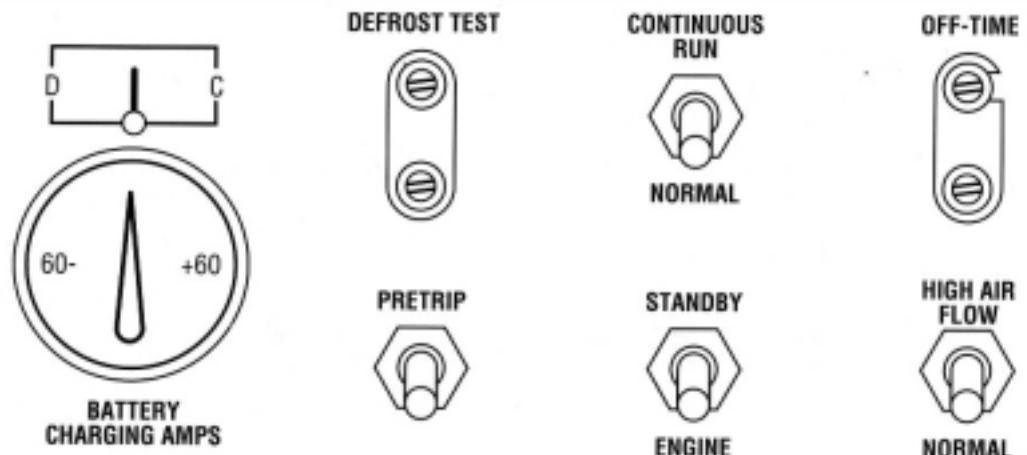
Переключатель запуска предрейсовой проверки PRETRIP

Переключатель позволяет оператору проверять последовательность работы контроллера во всех режимах работы.

Примечание:

Для начала предрейсовой проверки термостаты завершения оттаивания DTT должны быть замкнуты или между контрольными точками оттаивания TP на панели управления должна быть помещена перемычка. Оператор должен следить за состоянием агрегата во всех режимах и удостовериться в правильной работе агрегата, так как контроллер не регистрирует неисправности.

Для проверки агрегата нажмите на переключатель предрейсовой проверки (агрегат должен работать). Агрегат последовательно пройдет режимы работы, как указано на рис. 16.



Defrost test - тест оттаивания
Continuous run - непрерывная работа
Off-time - выключение
Battery-charging amps - ток заряда батареи в амперах
Pretrip - предрейсовая проверка
Standby / engine - электропривод/дизель
High air flow / normal - усиленный/нормальный обдув
Auto-start / manual - автостарт/ручной старт
Glow - накал
Start/Run/Stop - старт/работа/стоп
Digital display - цифровой дисплей
Box temp - температура в кузове
Set point - заданное значение
Enter - ввод
Manual defrost - ручное оттаивание

Engine hours - моточасы
Alternating display on/off - дисплей с попеременной индикацией
Probe temp - температура датчика
Coolant temp - температура двигателя
Defrost interval (HR) - интервал оттаивания
Oil pressure (psig) - давление масла
Cool - охлаждение
Heat - обогрев
Defrost - оттаивание
Fuel miser-on - экономия топлива
Auto-start Stop-on - старт/стоп
Out-of-range - работа вне диапазона
High coolant temp - перегрев двигателя
Low oil pressure - низкое давление масла
Check glow plugs - проверить свечи

2.2 Индикаторы на панели управления, сообщения о неисправностях на дисплее

Неисправный компонент или цепь	Неисправность	Световая индикация	Показания цифрового дисплея
Защитный датчик давления масла	Постоянно разомкнут	Горит индикатор низкого давления масла	Нет*
Защитный датчик давления масла	Постоянно замкнут	Нет	Нет*
Показывающий датчик давления масла	Постоянно разомкнут	Нет	Мигает "0"
Передачик давления масла	Постоянно замкнут	Нет	Мигает "80"
Датчик температуры воды	Закорочен	Горит индикатор перегрева двигателя	Мигает "266"
Датчик температуры воды	Разомкнут	Мигает индикатор перегрева двигателя	Мигает "-4"
Управляющий датчик RAS или SAS**	Разомкнут	Мигает индикатор охлаждения COOL	Мигает "-36"
Управляющий датчик RAS или SAS**	Закорочен	Мигает световой индикатор охлаждения	Мигает "-100"
DA	Постоянно замкнут	Мигает световой индикатор оттаивания	Нет
DT	Постоянно замкнут	Мигает световой индикатор оттаивания	Нет
Свеча накала	Разомкнута цепь	Горит индикатор проверки свечей	Нет
Автостарт	Отказ при запуске	Автостарт/стоп при мигающем световом индикаторе	Нет
Работа за пределами диапазона	Отклонение от заданного значения в течение 15 минут на $\pm 3,3^{\circ}\text{C}$	Мигает индикатор «вне диапазона»	Нет

* Для индикации на дисплее нажать на соответствующую клавишу

** Только если запрограммировано на управление двумя датчиками

2.3. Порядок переключения режимов при предрейсовой проверке

Режим	Продолжительность (сек.)	Индикация на дисплее	Световой индикатор
Охлаждение на высоких оборотах	30	RRRR-20 сек. Давление масла/10 сек.	Охлаждение
Охлаждение на низких оборотах с полной нагрузкой компрессора	30	RRRR	Охлаждение
Охлаждение на низких оборотах с частичной нагрузкой компрессора	30	RRRR	Охлаждение, Экономии топлива
Обогрев на низких оборотах с частичной нагрузкой компрессора	30	RRRR	Обогрев, Экономии топлива
Обогрев на низких оборотах с полной нагрузкой компрессора	30	RRRR	Обогрев
Обогрев на высоких оборотах	30	Температура охлаждающей жидкости	Обогрев
Охлаждение на высоких оборотах	30	Интервал оттаивания	Охлаждение
Оттаивание	Var.**	-df-	Обогрев, оттаивание

Рисунок 16. Порядок переключения режимов при предрейсовой проверке

* Надпись на дисплее можно удалить в любое время, нажав на любую клавишу панели.

** При запуске оттаивания агрегат будет работать в режиме оттаивания до тех пор, пока датчики окончания оттаивания не разомкнутся или пока переключатель не будет удалена с контрольных точек оттаивания.

По завершении режима оттаивания агрегат вернется к нормальной работе.

Цифровой дисплей

Процессор снабжен четырехзначным жидкокристаллическим дисплеем с подсветкой, на котором могут отображаться следующие параметры:

- температура воздуха в кузове (С°)
- температура воздуха на входе/выходе испарителя (С°)
- заданное значение температуры (С°)
- количество часов работы двигателя/стояночного мотора (ч.)
- интервал оттаивания (ч.)
- температура охлаждающей жидкости двигателя
- давление масла двигателя (КПа)

Существует несколько других функций дисплея, относящихся к режиму работы агрегата. К ним относятся:

Мигающие надписи на дисплее:

Дисплей

Значение надписи

- df- Указывает на работу агрегата с отменой оттаивания. Надпись можно удалить нажатием на любую клавишу панели.
- RRRR Указывает на работу агрегата в режиме предрейсовой проверки. Эту надпись можно удалить с помощью большинства клавиш панели для

просмотра других данных, например, давления масла, количества часов работы двигателя.

Жидкокристаллический дисплей также используется для передачи сообщений при диагностике неисправностей:

Дисплей Значение надписи

-SP- Означает, что не было введено действительное заданное значение.

ERR.1 Указывает на логические ошибки процессора.
(при Процессор неисправен и должен быть заменен.
самотестировании)

ERR.2

ERR.3

EEEE Указывает на отсутствие или неисправность дополнительного датчика.

-36 (мигает)* На агрегатах с одним датчиком – обрыв цепи датчика.

На агрегатах с двумя датчиками – обрыв обоих датчиков.

-100 (мигает)* На агрегатах с одним датчиком – короткое замыкание цепи датчика.

На агрегатах с двумя датчиками – короткое замыкание обоих датчиков.

* Примечание: При неисправности датчика также начнет мигать световой индикатор охлаждения.

-Lb- Указывает на разряженное состояние батареи – менее 10В. Агрегат остановлен.

-Hb- Указывает на чрезмерно высокое напряжение батареи – более 17 в. Агрегат остановлен.

PASS Указывает на правильную работу процессора.
(При проверке
процессора
с помощью
специальных
инструментов)

FAIL Указывает на неисправность процессора.
(При проверке Немедленно замените процессор.
процессора
с помощью
специальных
инструментов)

2.4. Контроль напряжения батареи

Микропроцессор постоянно отслеживает напряжение батареи и отключит агрегат, если напряжение батареи превысит или окажется ниже заданных значений. Он также будет отслеживать напряжение батареи во время циклов отключения в режиме старт/стоп и в стояночном режиме. Контроллер автоматически перезапустит агрегат для поддержания необходимого напряжения (см. ниже).

Состояние	Напряжение	Надпись на дисплее*	Описание
Низкое напряжение батареи, двигатель работает	Ниже 10 В	-Lb-	Агрегат немедленно отключается для предотвращения ошибки управления, за исключением момента запуска двигателя.
Низкое напряжение Агрегат остановлен	11 В	-	В режимах автостопа и стояночном происходит автоматический запуск агрегата для заряда батареи.
Нормальная работа	13,4 В	-	В стояночном режиме и режиме старт/стоп агрегату разрешено отключение в случае соблюдения прочих условий отключения
Высокое напряжение батареи	Выше 17 В	-hb-	Агрегат немедленно отключится, чтобы предотвратить повреждение компонентов.

* Надпись на дисплее появляется только при наличии условий для этого.

2.5. Дополнительная панель индикаторов



Рисунок 17. Дополнительная панель индикаторов

Дополнительная панель индикаторов (рис. 17) – стандартное оборудование для EURO-PHOENIX PLUS. Она монтируется отдельно на переднем углу прицепа со стороны дороги и имеет ряд световых индикаторов следующих режимов или состояний агрегата:

- Охлаждение
- Обогрев
- Оттаивание
- Работа в режиме СТАРТ/СТОП
- Отказ автоматического запуска
- Работа вне диапазона
- Включено питание стояночного режима

Световые индикаторы дополнительной панели обычно работают вместе с соответствующими индикаторами на панели управления, за исключением следующих:

- 1) Индикаторы охлаждения, оттаивания, СТАРТ/СТОП и работы вне диапазона не мигают как световые индикаторы на основной панели.
- 2) Индикатор отказа при запуске загорится при мигающем световом индикаторе AUTO START STOP - ON.
- 3) Индикатор работы вне диапазона на доп. панели загорается только при мигании индикатора работы вне диапазона на основной панели. Это происходит, когда температура активного датчика отличалась на $\pm 3,3^{\circ}\text{C}$ в течение 15 минут после того, как агрегат достиг заданной температуры с начала работы. Индикатор на доп. панели не загорается во время нормального снижения температуры.
- 4) Отказы оттаивания и датчиков не отображаются на дополнительной панели, например, при отказе оттаивания, индикатор на основной панели будет мигать, но дополнительная панель будет указывать на нормальное состояние.
- 5) При переходе с обогрева на охлаждение оба индикатора будут гореть в течение 2 – 3 секунд.

Световые индикаторы дополнительной панели питаются напряжением 12 В, а электрические соединения показаны на схеме. Эта панель также может использоваться на оборудовании с электромеханическим контроллером – например, THUNDERBIRD или EAGLE PLUS.

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОТСЕК УПРАВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

3.1. Описание

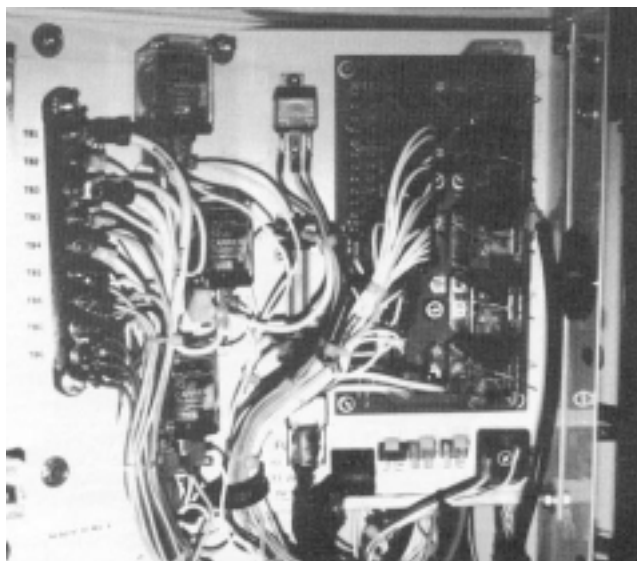


Рис. 18 Электрический отсек управления

Это отсек управления EURO-PHONIX PLUS. Платы микропроцессора/дисплея и аналогового интерфейса устанавливаются на дверце панели управления (не указано), а плата реле монтируется в верхнем правом углу отсека управления. Контактная колодка находится в верхнем левом углу отсека управления. Между платой реле и контактной колодкой находятся три реле. Верхнее реле – это реле стартера (SSR), а нижнее – реле свечей накала (GPR). Эти реле используются для включения пускового соленоида или свечей накала, соответственно, при пуске агрегата вручную или автоматически. Золотистого цвета компонент между реле и платой реле – это резистор, который используется контроллером для обнаружения неисправности свечи накала.

Система идентификации проводов аналогична системе, применяемой на других агрегатах Carrier Transicold. Белые провода – провода управления 12В, желтые провода – для опций, зеленый – для проводов заземления, красный – для цепей высокого напряжения 220/380В. Через каждые 2-3 дюйма на проводах проштампованы адреса, обозначающие положение концов проводов. Аббревиатуры компонентов, использованные в адресе, соответствуют надписи на схеме. Например, адрес ТВ3-GPR5 означает, что провод соединяет контакт №3 контактной колодки ТВ с контактом 5 реле свечей накала GPR.

Внимание: Большинство переключателей и других контактных соединений агрегата находятся в цепи низкого напряжения постоянного тока! Они указаны на схеме данного руководства. Использование индикаторных ламп или проволочных перемычек может привести к перегрузке цепи и неисправности микропроцессора. Для поиска неисправностей следует использовать только вольтметры высокого сопротивления или омметры. Более подробно об этом смотрите раздел об устранении неисправностей настоящего руководства.

Рис. 19. Список обозначений на электрической схеме

Символ	Описание	Положение на схеме
A	Амперметр	E2
ALT	Генератор	A11
ARL	Световой индикатор автоматического рестарта - на доп. панели (желтый/зеленый)	H4, D15
BPR	Байпасное реле	G12, H12, O12, P13
BPT	Байпасный термостат	G12, H12, P13, O13
BPV	Байпасный клапан	H12, P12
BTY	Аккумуляторная батарея	G2
CL	Индикатор охлаждения - на доп. панели (белый)	O4
CRS	Переключатель непрерывной работы (только D/E)	G9
D54	Диод №54 (например)	L4
DA	Воздушный переключатель оттаивания	P2
DDS	Соленоид заслонки оттаивания	O5
DL	Индикатор оттаивания - на доп. панели (оранжевый)	O5
DR	Реле оттаивания	N3, M3, M5
DT	Термостат завершения оттаивания	O3, P3
EAS	Переключатель автостарта двигателя	H4, H14, C15, O4
F1	Плавкая вставка (18 AWG)	F2
F2	Плавкий предохранитель (30 ампер) платы реле	C2
F3	Плавкий предохранитель (20 ампер) платы реле	A1
F4	Плавкий предохранитель (5 ампер) процессора	C2
F5	Плавкий предохранитель (2 ампера) процессора	G14, O14
F6	Плавкий предохранитель (25 ампер) процессора	D1
FP	Топливный насос	G15, O15
GOH	Подогреватель топлива (опция)	C1
GOHR	Реле подогревателя топлива (опция)	D1, G14, O14
GOHT	Термостат топливного обогрева (опция)	H14, P14
GP	Свеча накала	F4
GPR	Реле свечей накала	B3, B14, G4
GPS	Переключатель свечей накала	F5, B14
HL	Индикатор обогрева - на доп. панели (оранжевый)	O9
HP1	Защитное реле высокого давления (нормально замкнутое)	N11
HR1, HR2	Реле обогрева	L3, M4, M7, M9
J	Соединитель, А (тип.)	E7
MC	Контактор (только D/E)	G17, P10

Символ	Описание	Положение на схеме
NHS	Переключатель нормальный/усиленный обдув	F8
OL	Реле перегрузки электромотора	H7, 010
OS	Показывающий датчик давления масла	F6
OP	Защитный датчик давления масла (нормально разомкнутый)	G8
OPS	Защитный датчик давления масла (нормально замкнутый) (только D/E)	010
ORL	Индикатор работы вне диапазона - на доп. панели (красный)	C9
OT	Таймер перегрузки	010
OTS	Переключатель минимального времени останова	D4
PL	Световой индикатор питания - на доп. панели (белый) (только D/E)	D12
PSR	Розетка питания (только D/E)	F17
PST	Термостат экономии питания (только D/E)	C17
PTS	Переключатель предрейсовой проверки	F9
RAS	Датчик температуры воздуха на входе испарителя	C7
REC	Выпрямитель	B17
RFL	Световой индикатор неисправности рестарта - на доп. панели (красный)	E3
RR	Главное реле	K3, L6, L8, M10
RS	Топливный соленоид	G15, 015
SAS	Датчик температуры на выходе испарителя (опция)	C6
SBM	Стояночный двигатель	I17
SCS	Соленоид управления скоростью	O6
SH	Шунт (резистор 50 ватт)	C3
SM	Стартер	H2
SR	Реле скорости	M3, M6
SRS	Переключатель пуск/работа/стоп	D2, I14, P14
SS	Обмотка втягивающего реле стартера	G1
SSC	Контакты втягивающего реле	G2
SSR	Реле стартера	F1, G14, 013
SSW	Селекторный переключатель	C12, D17
TWV	Трехходовой клапан	O7
TB	Контактная колодка	B1, C1, D1, F2, G3, G12, B13, N12
TP (1)	Контрольная точка (оттаивание) (тип.)	N3, P3
UF	Катушка соленоида отключения передней головки цилиндров компрессора,	B16, 08
ULR	Реле отключения цилиндров компрессора	L3, M8

Символ	Описание	Положение на схеме
ULS	Реле отключения цилиндров компрессора, второе	08,09
UR	Катушка соленоида отключения задней головки цилиндров компрессора,	P8
VR	Регулятор напряжения	B11
WTS	Датчик температуры воды	F6

Электрическая схема представляет собой только руководство по эксплуатации. Иногда при поиске неисправностей электрических цепей могут встретиться непонятные условные обозначения. Их толкование содержится в списке обозначений на рис. 19. Также необходимо прочитать примечания. В них содержится важная информация об изменениях электрической схемы для различных опций. В списке не указаны клавиши и индикаторы панели управления, так как они не показаны на схеме. Клавиши и индикаторы подсоединены внутри микропроцессора и его цепи не указаны на схеме.

3.2. Работа реле

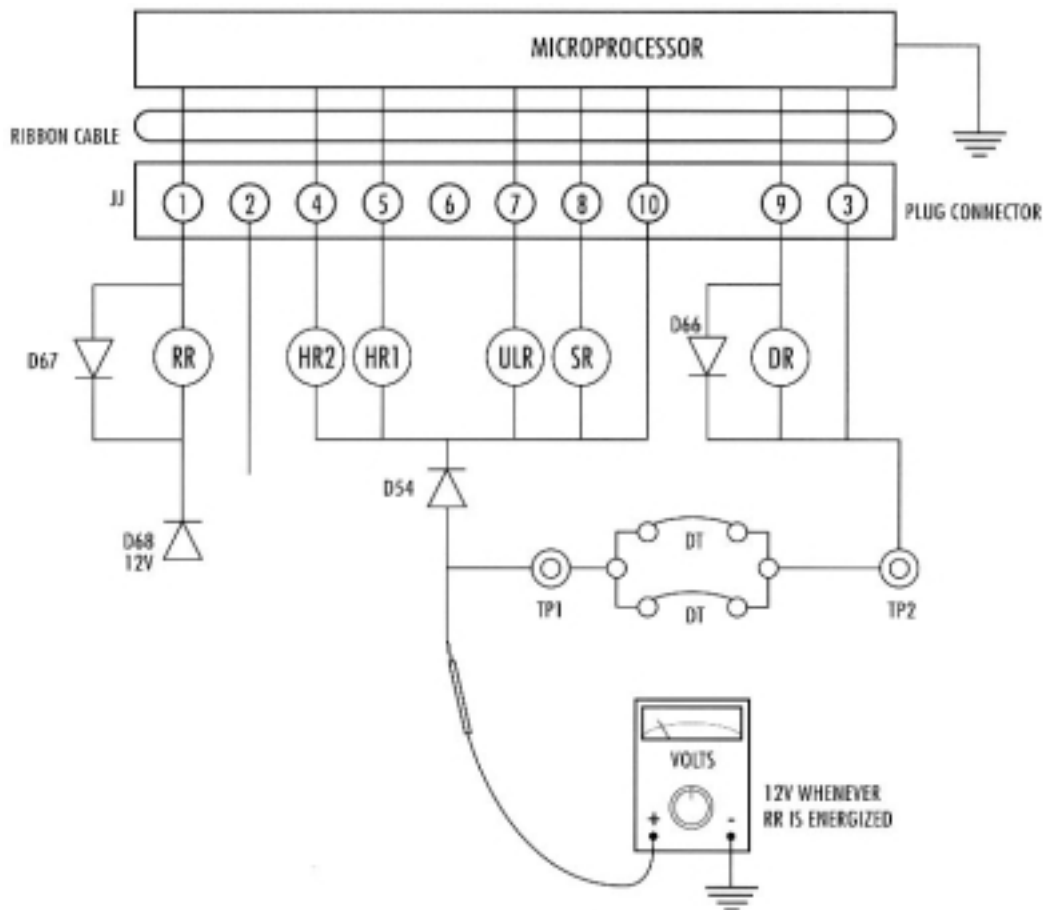


Рис. 20 Подключение управляющих реле

Microprocessor - микропроцессор

Ribbon cable - ленточный кабель

Plug connector - соединение с вилкой

12V whenever RR is energized - 12В при активации главного реле RR

Существенное отличие агрегата EURO-PHOENIX PLUS с микропроцессорным управлением от агрегатов с электромеханическим электронным контроллером заключается в том, как происходит управление реле. В агрегатах с электромеханическим управлением происходит активация катушек реле с помощью приложения положительного потенциала или его удаления с катушки при уже замкнутой цепи заземления. Микропроцессорная система управления постоянно поддерживает положительный потенциал на катушках всех реле через включенное главное реле (RR) и управляет каждой катушкой путем замыкания или прерывания цепи заземления. Это можно наблюдать на вольтметре (см. рис. 20).

3.3 Электрическая схема

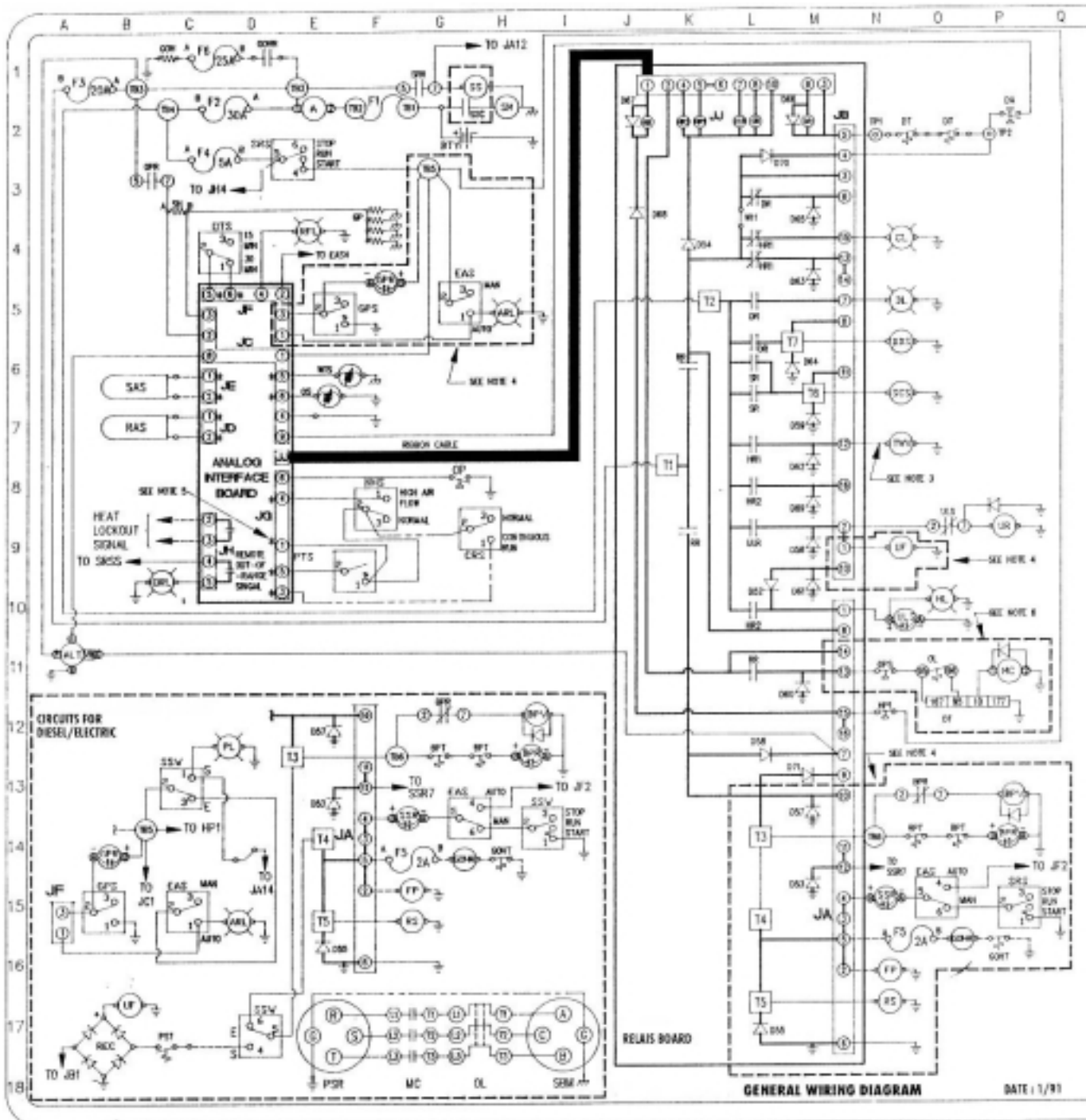


Рис. 21 Электрическая схема

Выше приведена электрическая схема для агрегатов с микропроцессорным управлением. Кодирование проводов для всего оборудования CARRIER TRANSICOLD в основном идентично. В основном эта схема представлена в виде ступенчатой диаграммы, которую следует читать сверху вниз и слева направо, с переключателями слева и исполнительными механизмами справа. Однако, из-за некоторых особенностей конструкции контроллера, есть несколько исключений из этого. Платы контроллера, показанные на схеме, представлены аналоговой интерфейсной платой или платой процессора слева, а платой реле справа.

Соединения этих плат осуществляются несколькими многотыревыми разъемами. Эти разъемы имеют обозначения от JA до JJ. JA и JB находятся на плате реле, а остальные, от JC до JJ - на плате аналогового интерфейса. Во избежание неправильного соединения, все разъемы имеют разные размеры.

Разъемы платы аналогового интерфейса в основном представляют собой вводы и выходы управляющих переключателей, температурных датчиков, защитных реле, которые управляют работой агрегата. Многие из них находятся под низким напряжением постоянного тока (от 0 до 5 В) и указаны на схеме только в данном Руководстве. Они могут не иметь обозначения на схеме конкретного агрегата. Плата процессора управляет работой платы реле через ленточный кабель, подключенный к разъему JJ. Внутренние цепи плат не указаны на схеме агрегата, но пояснения к входам и выходам содержатся в данном разделе и Приложении 5.

Плата реле, которая содержит пять взаимозаменяемых реле, дает возможность микропроцессору управлять компонентами агрегата для включения необходимого режима работы. На плате реле жирными линиями обозначены печатные проводники, а не провода. Большую часть контуров можно проследить на плате реле слева направо. Питание 12В для всех выводов попадает на плату через клеммы T1 и T2. Все выходы реле через разъемы JA и JB выходят с правой стороны платы к соответствующим исполнительным механизмам. Индикаторы, обозначенные на схеме, находятся на дополнительной панели индикаторов.

Для удобства пользования схемы снабжены "системой координат" на полях. Например, амперметр в тексте имеет обозначение (E1). Это означает, что на схеме он расположен близко к столбцу E, строке 2. Эти координаты также добавлены к списку обозначений на схеме.

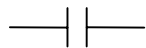
Примечания к электрической схеме:

1. Агрегат в положении OFF (ВЫКЛ).
2. Цветовая система индикации проводов агрегата
 - белый - цепи управления DC
 - желтый - дополнительные цепи
 - зеленый - заземление
 - красный - цепи высокого напряжения 220/380В
3. Адресная система, например, JB12-TWV обозначает провод между 12-м контактом разъема JB на плате реле и трехходовым клапаном.
4. Смотрите изображения моделей с дизельным/электрическим двигателем.
5. Напряжение менее 12 В. См. раздел по поиску неисправностей.
6. Эти цепи только для моделей с дизельным/электрическим двигателем.
7. Разъемы JC-5, JC-6, JD-1, JD-2, JE-1, JE-2, JG-1, JG-3, JG-4, JG-5 под низким изменяющимся напряжением 0 - 2,5В. Разъемы JF-5, JF-6 на 5 В.

Контрольные точки, обозначенные цифрами и проводники, обозначенные жирными линиями, находятся на печатной плате; тонкими линиями обозначены провода.



Нормально замкнутые контакты.



Нормально разомкнутые контакты.

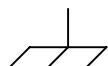


Соединения, расположенные на блоке разъемов.

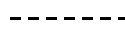
Значок переключателя обозначает контакты без фиксации.



Заземление, выполненное проводом.



Заземление на шасси (провод отсутствует).



Дополнительные устройства.



Разъёмное соединение.



Соединительный провод, контакт и т.д.

3.4. Описание работы

Предварительный прогрев

Поместите переключатель SSW в положение "ENGINE" (двигатель).

Для подогрева двигателя необходимо поместить переключатель START/RUN/STOP **SRS** (ПУСК/РАБОТА/СТОП) в положение РАБОТА. Ток будет течь от батареи (F1) через плавкую вставку, амперметр, плавкие предохранители F2 (30 А) и F4 (5А) к переключателю **SRS** (ПУСК/РАБОТА/СТОП) (C2). Обратите внимание на то, что плавкие предохранители здесь имеют обозначение "А" и "В", чтобы свести к минимуму ошибки в подключении. "А" обозначает вход со стороны питания, а "В" – сторону нагрузки.

Когда переключатель **SRS** находится в положении RUN (РАБОТА), напряжение поступает на клемму TB5. От TB5 ток течет к клемме JC-1 процессора. Это главный вход питания контроллера. Основной разъем заземления процессора находится на контакте JC-4. Процессор выполняет самотестирование в течение 5 секунд для проверки логических цепей, таймеров и т.д. Если процессор неисправен, агрегат не запустится и на дисплее появится индикация ошибки. От TB5 питание поступает через HP1 к контакту JA15. От JA15 ток течет через диод D68 на печатной плате к катушке главного реле **RR**. Процессор включает главное реле **RR** при включении переключателя свечей накала **GPS** при соблюдении следующих условий:

- 1) Температура охлаждающей жидкости двигателя ниже 110°C;
- 2) Исправен один датчик контроллера (SAS или RAS);
- 3) Напряжение батареи находится в допустимых пределах;
- 4) Введено действительное заданное значение.

Когда переключатель свечей накала **GPS** (E5) находится в положении "накал", он замыкает цепь заземления катушки реле свечей **GPR**. Нормально открытые контакты **GPR** замыкаются, и ток подается на свечи накала. Обратите внимание на то, что ток свечей накала проходит через шунт **SH**. Этот шунт дает возможность микропроцессору обнаружить неисправности свечей накала. Шунт вызывает незначительное падение напряжения при прохождении через него тока свечей. Падение напряжения на шунте прямо связано с силой тока свечей. Если неисправны одна или более свечей накала, падение напряжения между точками JC-2 и JC-3 будет низким, и загорится индикатор проверки свечей накала.

Примечание :

Для проверки свечи накала должны быть включены не менее, чем на 15 сек.

При включении главного реле **RR** его нормально открытые контакты замыкаются, и напряжение подается на цепи управления системой охлаждения и двигателем. Напряжение подается на катушки реле обогрева **HR**, отключения цилиндров компрессора **UR** и скорости **SR** через диод D54 на плате реле. Процессор включит только реле отключения цилиндров компрессора **UR**, замкнув цепь заземления на контакте JJ7. Агрегат запустится в режиме медленного охлаждения при отключенных цилиндрах для снижения нагрузки на двигатель. Напряжение также подается через печатные контуры на контакты JB17 и JB15 для включения **SV-2** и индикатора охлаждения **CL** на доп. панели. От этого же печатного контура, с контакта JB5 напряжение также будет подаваться на **TP2**, воздушный переключатель оттаивания **DA** и биметаллические датчики завершения оттаивания **DT**.

Через вторую группу контактов **RR** ток идет через диод D58 и контакт JA7 к регулятору напряжения **VR**. Он также пройдет через контакты JA5, 4,3,2,10,9 и включит топливный соленоид **RS**, топливный насос **FP** и подаст напряжение в цепь катушки реле стартера **SSR**. Теперь агрегат готов к пуску.

Пуск

Переключатель **SRS** (ПУСК/РАБОТА/СТОП) помещен в положение START (без фиксации). Это замыкает цепь заземления для катушки реле стартера **SSR**, и включает реле. Нормально открытые контакты **SSR** замыкаются, включая втягивающее реле стартера **SSC** на двигателе. Его нормально открытые контакты замыкаются и подают питание на обмотку стартера **SS**.

После запуска двигателя переключатели **SRS** и **GPS** можно отпустить.

Примечание :

Процессор игнорирует сигнал защитного датчика давления масла **OP** в течение 15 секунд после остановки стартера, чтобы дать время двигателю на то, чтобы достичь давления масла не менее 15 psig. Отсчет этого времени начинается от появления сигнала 12В от дополнительной клеммы генератора к контакту процессора JC8. Если, по какой-либо причине, микропроцессор не получит сигнал 12В на JC8 хотя бы на мгновение, двигатель отключится после окончания времени задержки.

Двигатель должен поддерживать давление масла, по крайней мере, 15 psig.

После запуска микропроцессор будет поддерживать работу агрегата в режиме медленного охлаждения при отключенных цилиндрах компрессора в течение 15 секунд (смотрите рис. 6).

Высокоскоростное охлаждение с полной нагрузкой компрессора

Когда температура в кузове сильно отличается от заданной, контроллер переключит агрегат в режим высокоскоростного охлаждения с полной нагрузкой компрессора. Для этого микропроцессор замкнет цепь заземления на контакте JJ8 и включит реле скорости **SR** (H3). Это вызовет закрытие нормально открытых контактов **SR** и приведет к подаче 12В на контакт T6, где ток уходит с платы реле и включает соленоид управления скоростью **SCS** на двигателе. Когда соленоид управления скоростью **SCS** втягивается, он открывает рычаг скорости на ТНВД и увеличивает скорость двигателя до 1700 об/мин. Обратите внимание на обратный режим работы реле скорости **SR** и соленоида скорости **SCS** по сравнению с агрегатами с электромеханической системой управления. Диод D59 является защитным диодом и предназначен для защиты от обгорания контактов реле скорости **SR** перед T6, при их размыкании. Когда агрегат работает в режиме высокоскоростного охлаждения и температура испарителя падает ниже 2,7°C, так что термостаты завершения оттаивания замкнуты, можно начать предрейсовую проверку, нажав на переключатель **PRETRIP**. С помощью этого переключателя низкое напряжение (2-5 В) будет подано на контакт JG5. Оператор должен сам отслеживать и проверять каждый этап проверки. (см. рис. 16).

Низкоскоростное охлаждение с полной нагрузкой компрессора

По мере того как температура в кузове понижается до заданного значения, микропроцессор переключит агрегат в режим охлаждения на низких оборотах с полной нагрузкой компрессора. Температура, при которой это происходит, не фиксирована. Она зависит от средней температуры активного датчика контроллера по отношению к заданному значению. Чтобы включить агрегат в режим низкоскоростного охлаждения с полной нагрузкой компрессора, микропроцессор разомкнет цепь заземления от контакта JJ8, что отключит катушку реле скорости **SR**. Контакты **SR** перед точкой T6 размыкаются, отключая питание соленоида управления скоростью **SCS** (L7). Скорость двигателя понизится до 1300 об/мин. Все 6 цилиндров компрессора остаются включенными.

Низкоскоростное охлаждение с отключением цилиндров компрессора

Если температура воздуха в кузове понижается, почти достигая заданного значения, контроллер снизит нагрузку на компрессор, чтобы еще уменьшить холодопроизводительность. Для этого микропроцессор замкнет цепь заземления контакта JJ7 и включит катушку реле отключения цилиндров компрессора **ULR**. Контакты **ULR** замкнутся, и ток пойдет через точку JB2 на заднюю катушку **UR** и

через JB1 на переднюю катушку **UF** систем отключения цилиндров компрессора. Включение катушек **UF** и **UR** приведет к отключению передней и задней головок цилиндров компрессора 05G, и только два центральных цилиндра будут работать.

Низкоскоростной обогрев с отключением цилиндров компрессора

Контроллер переключит агрегат в режим низкоскоростного обогрева с отключением цилиндров, если низкоскоростное охлаждение с выключенными цилиндрами вызывает дальнейшее понижение температуры воздуха в кузове в направлении от заданного значения. При этом микропроцессор замыкает цепи заземления для JJ4, JJ5, JJ7. Происходит включение реле обогрева **HR1**, реле обогрева **HR2** и реле отключения цилиндров компрессора **ULR**. При включении этих реле происходят несколько процессов. Размыкание нормально замкнутых контактов реле обогрева **HR1** перед JB13 и JB15 приводит к выключению индикатора охлаждения **CL** на дополнительной панели индикаторов. Замыкание нормально разомкнутых контактов реле обогрева **HR1** перед JB12 включает трехходовой клапан (TWV), закрывая вход конденсатора и направляя горячий пар в испаритель. Замыкание нормально разомкнутых контактов **HR2** перед JA1 включает индикатор **HL** на доп. панели и второе реле отключения цилиндров компрессора **ULS**. Это реле отключает питание катушки задней головки цилиндров компрессора во время обогрева. При включении процессором реле **ULR** и замыкании нормально разомкнутых контактов, ток поступает на JB2, JB1 и на катушку передней головки цилиндров **UF**. Обратите внимание на то, что реле **ULS** предотвращает отключение задней головки цилиндров компрессора. Поэтому в режиме обогрева компрессор работает на четырех цилиндрах, а не двух, как при низкоскоростном охлаждении с отключением цилиндров.

Примечание :

Режим обогрева разрешен только для заданных температур выше -12°C .

Низкоскоростной обогрев с полной нагрузкой компрессора

В случае если для поддержания необходимой температуры требуется несколько большая производительность, микропроцессор увеличит нагрузку на компрессор, поддерживая работу агрегата на низких оборотах. Для этого процессор размыкает цепь заземления катушки реле отключения цилиндров **ULR** через контакт JJ7. Катушка передней головки отключается, и компрессор начинает работать с полной нагрузкой на всех шести цилиндрах.

Высокоскоростной обогрев с полной нагрузкой компрессора

В случае если требуется максимальная теплопроизводительность, микропроцессор переключит агрегат в режим обогрева на высоких оборотах. Реле обогрева **HR1**, реле обогрева **HR2** и реле скорости **SR** будут включены процессором. Для этого контакты JJ4, JJ5 и JJ8 будут заземлены через процессор. Единственное изменение по сравнению с режимом низкоскоростного обогрева с полной нагрузкой заключается в том, что включено реле скорости **SR**. Контакты **SR** перед T6 замкнутся, включив соленоид управления скоростью **SCS** на двигателе.

Примечание :

При включении агрегата в режиме обогрева (или оттаивания), **HR1** и **HR2** включаются одновременно. Однако при переключении с обогрева (или оттаивания) на охлаждение **HR1** отключается на 2 секунды раньше **HR2**. В течение двухсекундной задержки индикаторы обогрева и охлаждения на дополнительной панели индикаторов будут гореть одновременно. На панели управления индикаторы обогрева и охлаждения переключаются одновременно.

Оттаивание

Существует несколько способов включения режима оттаивания. Оттаивание вручную производится одновременным нажатием на клавишу ручного оттаивания **MANUAL DEFROST** и клавишу **ENTER**. Режим оттаивания может включаться автоматически через установленные промежутки времени с помощью таймера оттаивания, встроенного в контроллер. Поскольку таймер является составной частью микропроцессора, он не показан на схеме.

На схеме показан третий способ активации оттаивания – с помощью воздушного переключателя оттаивания. Когда разность давления воздуха через испаритель достаточна для того, чтобы замкнуть воздушный переключатель давления, это означает, что испаритель необходимо очистить от льда. Воздушный переключатель замкнется, и через него напряжение 12В попадет на контакт **JС9** микропроцессора. Затем процессор проверяет наличие напряжения на контакте **JJ3**. Напряжение на контакте **JJ3** указывает на то, что термостаты завершения оттаивания замкнуты. (Термостаты завершения оттаивания замыкаются при температуре ниже $4\pm 3^{\circ}\text{C}$). При наличии напряжения процессор включит режим оттаивания агрегата. Если один из термостатов (биметаллических датчиков) разомкнут (напряжение на **JJ3** отсутствует), режим оттаивания не может быть включен ни одним из перечисленных выше способов.

При оттаивании процессор замыкает цепи заземления для контактов **JJ4**, **JJ5** и **JJ8**, чтобы переключить агрегат в режим высокоскоростного обогрева. Процессор также заземляет контакт **JJ9**, чтобы включить катушку реле оттаивания **DR**. При этом контакты реле оттаивания **DR** перед **JB7** и **T7** замыкаются, включая соленоид заслонки испарителя **DDS** и индикатор оттаивания **DL** на дополнительной панели индикаторов. Индикаторы оттаивания и обогрева на панели управления будут гореть, а на дисплее появится обозначение **-df-**.

Неисправность оттаивания

Агрегат будет продолжать работать в режиме оттаивания до тех пор, пока не произойдет размыкание биметаллических датчиков завершения оттаивания **DT** и отключение реле оттаивания **DR**. Если датчики **DT** не разомкнутся через один час после начала оттаивания, процессор прекратит оттаивание и переключит агрегат в режим отмены оттаивания. Индикатор оттаивания начнет мигать, и оттаивание будет заблокировано на 1 час. Это также произойдет, при залипании в замкнутом состоянии воздушного переключателя оттаивания **DA**. Подробно об этом смотрите описания **JС-9** и **JJ3** в Приложении 5. Если произойдет самоустранение неисправности (напр., биметаллические датчики **DT** разомкнутся, откроется **DA** и т.д.), агрегат автоматически возобновит нормальную работу и индикатор оттаивания перестанет мигать после того, как агрегат успешно завершит следующий цикл оттаивания.

Сигнализация «работы вне диапазона» выключена во время оттаивания, чтобы предотвратить "ложную тревогу". Однако, если условия сигнала «работы вне диапазона» существовали при активации режима оттаивания, индикатор работы вне диапазона может быть включен во время оттаивания.

4. АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТАРТ/СТОП

4.1 Характеристики режима автоматический СТАРТ/СТОП

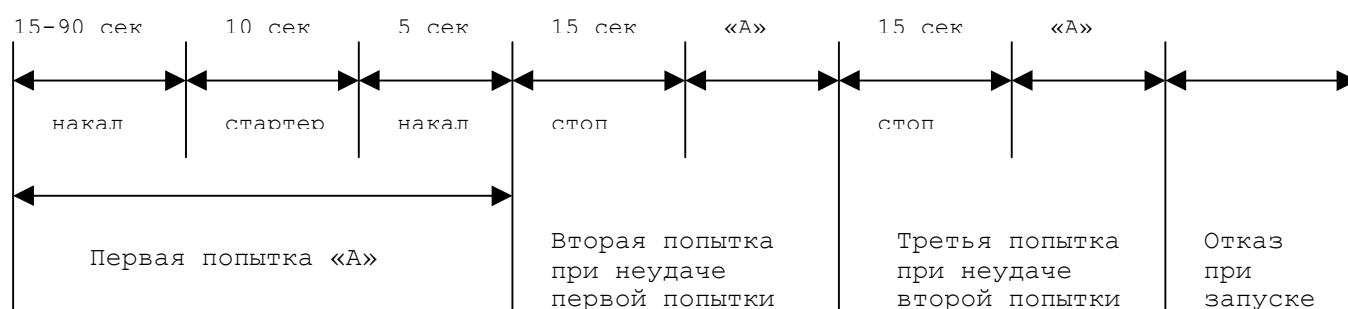
Регулируемое время накала
3 попытки старта
Минимальное время работы
Низкотемпературная защита двигателя
Защита от недостаточного заряда батареи
Выбор времени отключения

Система СТАРТ/СТОП используется для автоматического выключения и включения двигателя с целью экономии топлива и снижения эксплуатационных расходов. Система находится на плате аналогового интерфейса контроллера. В ней используются те же датчики контроллера, реле свечей накала и стартера, что и при работе вручную. Единственным дополнением к стандартному агрегату являются переключатель автостарта двигателя **EAS** и переключатель времени остановки **OTS**. Это облегчает управление режимом и устранение неисправностей по сравнению с системой СТАРТ/СТОП на предыдущих агрегатах с электромеханическим контроллером.

Эта система обладает многими сходными характеристиками с первоначальной системой, такими как минимальное время работы, низкотемпературная защита двигателя, минимальное время отключения и три попытки запуска.

В целях совершенствования работы системы было сделано несколько изменений, а именно: 1) регулируемое время накала, 2) защита от недостаточного заряда батареи и 3) работа компрессора с полной нагрузкой или на высоких оборотах для более быстрого достижения заданной температуры.

Рисунок 30 Последовательность автоматического старта



Последовательность автоматического старта подверглась изменениям (см. рис. 30). Наиболее существенное изменение – регулируемое время накала перед запуском двигателя. Время накала до запуска зависит от температуры охлаждающей жидкости двигателя, которая измеряется с помощью датчика температуры воды:

Температура охлаждающей жидкости	Время накала
ниже 1°C	90 сек
от 1°C до 10°C	60 сек
от 10°C до 26°C	30 сек
выше 26°C	15 сек

Кроме того, свечи накала останутся включенными во время запуска двигателя и только в течение 5 секунд после запуска, а не в течение 15-30 секунд, как в предыдущей системе. Это изменение значительно увеличивает срок службы свечей накала.

Продолжительность запуска двигателя – максимум 10 секунд. Если двигатель запустится менее чем за 10 секунд, дополнительный сигнал генератора

заставит процессор отключить реле стартера. С этого момента в течение 15 сек. сигнал давления масла игнорируется, как и при ручном управлении.

Если двигатель не запустится, то через 15 секунд простоя будет предпринята вторая попытка запуска. Если и эта попытка окажется неудачной, процессор инициирует третью и последнюю попытку запуска. После неудачной третьей попытки процессор блокирует работу агрегата, и индикатор авто СТАРТ/СТОП начнет мигать. Также включится индикатор отказа при запуске на дополнительной панели. Попробуйте запустить агрегат вручную. Необходимо отметить, что индикатор отказа при запуске также загорится, если агрегат не сможет проработать минимум в течение 7 минут после трех успешных попыток запуска. Это исключает разряд батареи и износ агрегата, вызванный отключением при высоком давлении, недостаточном количестве топлива и т.д.

4.2. Условия автоматического отключения

Условия автоматического отключения

- Минимальное время работы (7 минут)
- Напряжение батареи должно быть больше 13,4 В
- Температура воздуха в кузове – в пределах $\pm 1/2^\circ\text{C}$ от заданного значения
- Температура охлаждающей жидкости двигателя должна быть выше 0°C .

После автоматического пуска агрегат должен работать в течение минимум 7 минут перед отключением. Это минимальное время работы предназначено для предотвращения работы короткими циклами, обеспечения обдува груза, достаточного для того, чтобы контроллер точно определил температуру груза, а генератор подзарядил батарею. Это также предотвращает появление застойных областей теплого воздуха в загруженном кузове. В течение минимального времени работы микропроцессор будет работать так, чтобы как можно быстрее довести температуру воздуха в кузове до необходимого значения.

После завершения минимального периода работы (7 минут) микропроцессор проверит наличие следующих условий, необходимых для отключения агрегата:

- 1) Состояние батареи – напряжение батареи должно быть выше 13,4 В (на точке JC-1). Примечание: напряжение на JC-8 должно быть 12 В.
- 2) Температура воздуха в кузове (по активному датчику) **должна соответствовать необходимым значениям:**
 - для скоропортящихся продуктов $\pm 1/2^\circ\text{C}$ от заданного значения
 - для замороженных продуктов $\pm 1/2^\circ\text{C}$ или ниже заданного значения
- 3) Температура охлаждающей жидкости двигателя должна быть выше 0°C .

Если все эти условия не соблюдены, двигатель будет продолжать работать до тех пор, пока они не будут соблюдены. В этот момент работа агрегата зависит от того, какие условия отключения агрегата еще не соблюдены. Агрегат работает следующим образом:

Несоблюдённые условия	Режимы работы
Минимальное время работы	Работа в обычном режиме
Температура воздуха в кузове	Заданная температура выше -12°C – Охлаждение или обогрев на высоких оборотах / охлаждение или обогрев на низких оборотах с полной нагрузкой Заданная температура ниже -12°C – Охлаждение на высоких оборотах
Напряжение батареи	Работа в обычном режиме
Температура двигателя ниже 26°C	Низкоскоростное охлаждение или обогрев с полной или частичной нагрузкой

Когда соблюдены все условия отключения агрегата, процессор размыкает цепь заземления главного реле JJ-1, вызывая останов двигателя. Во время цикла

остановки процессор отключает индикаторы состояния для сведения к минимуму разряда батареи. Дисплей и аварийные индикаторы остаются активными.

4.3 Условия автоматического перезапуска

Условия автоматического перезапуска

- 1) Минимальное время остановки (15 или 30 минут)
- 2) Температура воздуха в кузове вне диапазона ($\pm 4^{\circ}\text{C}$ от заданного значения)

Условия немедленного перезапуска (№1 и №2) температура охлаждающей жидкости двигателя падает до 0°C , напряжение батареи падает до 11В.

Как только двигатель останавливается, он остается отключенным в течение, по крайней мере, 15 или 30 минут, в зависимости от положения переключки минимального времени отключения **OTS** и при отсутствии обнаружения условий немедленного перезапуска. Так предотвращается работа двигателя короткими циклами при изменении температуры воздуха. Температура воздуха в кузове может быстро меняться, но для того, чтобы изменилась температура груза, требуется больше времени.

Обратите внимание на то, что система автостарта не имеет «2 минутного» тестового положения времени отключения. Причина этого – все таймеры микропроцессора и системы автостарта проверяются при самотестировании контроллера при запуске агрегата.

По истечении минимального времени отключения процессор проверяет температуру активного датчика (температуру воздуха в кузове). Для начала перезапуска она должна отличаться от заданного значения не менее чем на 4°C . Во время циклического отключения таймер «работы вне диапазона» остановлен.

Существуют два условия, которые могут "отменить" ожидание времени отключения и температуры воздуха в кузове и вызвать немедленный перезапуск:

1. Температура охлаждающей жидкости ниже 0°C ;
2. Напряжение батареи понизилось до 11В.

При перезапуске двигателя для его повторного автоматического отключения должны быть соблюдены все условия отключения.

4.4. Автоматический подогрев во время запуска двигателя

Для автоматического запуска двигателя необходимо поместить переключатель автостарта двигателя **EAS** в положение "AUTO-START", а переключатель **SRS** СТАРТ/РАБОТА/СТОП – в положение "RUN" РАБОТА. Это дает микропроцессору возможность полностью управлять работой агрегата. Большинство входов и выходов системы автостарта процессора расположены на разъеме JF.

Большинство контуров подогрева и запуска сходны с ручным запуском. Отличие автостарта заключается в способе включения реле свечей и стартера.

Для включения процессор получает 12В с точки TB5 на JC1 и сигнал от переключателя **EAS** на контакт JF1, указывающий на то, что установлен режим СТАРТ/СТОП. Если температура воздуха в кузове находится вне диапазона, процессор начнет прогрев двигателя. Главное реле **RR** включится, чтобы подать напряжение на остальные контуры управления.

После накала в течение 15–90 секунд, в зависимости от температуры двигателя процессор включит реле **SSR**, заземлив контакт JC-2. Стартер запустит двигатель. Время работы стартера максимум 10 секунд. Если двигатель запустится раньше, от клеммы ALT AUX на контакте JC-8 поступит сигнал 12В (на рисунке не выделено) и процессор отключит реле стартера **SSR**. Реле свечей **GPR** останется включенным только в течение 5 секунд после запуска. Помните, что контроллер игнорирует сигнал датчика давления масла **OP** в течение 15 секунд после появления 12В на JC-8.

Если во время запуска двигателя стартером происходит запуск двигателя, однако на JC-8 не поступает 12V от ALT AUX, микропроцессор будет запускать двигатель в течение 10 секунд, но затем распознает сигнал давления масла на JG-9, чтобы предотвратить вторую и третью попытку пуска.

Примечание :

В случае возникновения такой неисправности, как утечка топлива, высокое давление нагнетания и т.д., что приводит к остановке до окончания 7 минут минимального времени работы 3 раза подряд, также произойдет индикация отказа при запуске.

Если агрегат не запустится после трех попыток, загорится световой индикатор отказа при запуске на доп. панели, и будет мигать световой индикатор АВТО СТАРТ/СТОП на панели управления.

4.5. Автоматическое отключение

При выполнении всех условий отключения процессор отключит двигатель, прервав цепь заземления главного реле **RR**. Таким образом удаляется напряжение во всех цепей, которые питаются от клемм T1 и T2 на плате реле. В целях экономии питания батареи процессор также блокирует индикаторы состояния.

Во время циклического отключения процессор продолжает получать напряжение от TB5 на JC1и JF1. При этом датчики контроллера, т.е. измерительный датчик температуры воды и датчик температуры воздуха в кузове (SAS или RAS) остаются активными и отслеживают условия перезапуска. Также отсчитывается минимальное время отключения. Если переключатель времени отключения **OTS** находится в положении 30 минут, как показано на рисунке, на контакте JF5 будет напряжение 5В. Этот вход дает указание процессору задержать пуск на 30 минут. Микропроцессор определяет положение переключки и запоминает его сразу после отключения и не прореагирует на него до следующей остановки. Поэтому если во время этой остановки изменить положение переключки времени отключения, до нового отключения новое значение в память заноситься не будет.

Примечание :

Позиция двухминутного теста времени отключения отсутствует, т.к. процессор проверяет правильную работу таймера в течение начального самотестирования.

По истечении времени отключения двигатель вновь запустится, когда температура воздуха в кузове отклонится на $\pm 4^{\circ}\text{C}$ от заданного значения. В диапазоне для замороженных продуктов рассматривается только повышение температуры.

Немедленный рестарт может произойти при следующих условиях:

- 1) Напряжение батареи падает ниже 11В;
- 2) Температура охлаждающей жидкости двигателя падает до 0°C .

Эти условия называются условиями немедленного перезапуска и обеспечивают пуск агрегата во время автоматической работы.

5. РАБОТА В СТОЯНОЧНОМ РЕЖИМЕ

5.1. Характеристики стояночного режима

Характеристики стояночного режима

Пять режимов работы
Минимальное время отключения (5 минут)
Минимальной время работы (5 минут)
Защита от избыточного/недостаточного заряда батареи
Экономия питания

Микропроцессорные дизель/электрические холодильные агрегаты имеют много преимуществ по сравнению с ранними моделями агрегатов. Большая часть этих усовершенствований связана с микропроцессорным контроллером. Логический модуль электрического управления, как и схема автостарта, находится на плате аналогового интерфейса. Контроллер предлагает больше возможностей управления рабочими режимами, защиту агрегата от недостаточного заряда батареи во время циклов отключения и минимальное время включения и отключения – 5 минут для предотвращения работы электрического мотора короткими циклами. К другим возможностям относится автоматическая экономия питания и селекторный переключатель, как и на предыдущих системах. Ниже приводится подробное описание этих характеристик.

5.2. Работа в стояночном режиме – диапазон скоропортящихся продуктов

Работа в стояночном режиме

Диапазон температуры для скоропортящихся продуктов (заданная температура выше -12°C)
Охлаждение в стояночном режиме с полной нагрузкой компрессора (6 цилиндров)
Охлаждение в стояночном режиме с отключенными цилиндрами (2 цилиндра)
Циклическая остановка в стояночном режиме*
Обогрев в стояночном режиме с отключенными цилиндрами (4 цилиндра)
Обогрев в стояночном режиме с включенными цилиндрами (6 цилиндров)
* Выключатель непрерывной работы в положении "OFF"

При работе в стояночном режиме для управления температурой в диапазоне скоропортящихся продуктов используются пять режимов работы, а не три, как со стандартным контроллером. Электрический мотор имеет одну скорость работы, но отключение цилиндров компрессора управляется независимо, чтобы дать возможность агрегату работать в режиме охлаждения и обогрева с частичной или полной нагрузкой. Это дает возможность осуществлять более точное управление и работать в режиме автоматической экономии питания. Как и в случае работы агрегата от двигателя, точки переключения не фиксированы, поскольку контроллер проверяет среднюю температуру воздуха в кузове по отношению к заданному значению. При приближении к заданному значению контроллер выключит компрессор и отключит мотор с целью экономии питания. Эту циклическую работу можно отменить, замкнув выключатель непрерывной работы, который подает сигнал контроллеру о том, что необходима постоянная работа двигателя. Агрегат будет переключаться с режима охлаждения на режим обогрева для поддержания заданного значения температуры. Обычно агрегат работает непрерывно, если груз представляет собой скоропортящиеся продукты, требующие постоянного обдува.

5.3. Работа в стояночном режиме – диапазон замороженных продуктов

Работа в стояночном режиме

Диапазон для замороженных продуктов (заданная температура ниже -12°C)

Охлаждение в стояночном режиме с полной нагрузкой компрессора (6 цилиндров)

Охлаждение в стояночном режиме с отключенными цилиндрами (2 цилиндра)

Циклическое отключение в стояночном режиме*

*Переключатель непрерывной работы в положении "OFF"

Работа в стояночном режиме для диапазона температур для замороженных продуктов (заданная температура ниже -12°C) имеет только три режима: охлаждение, охлаждение с частичной загрузкой компрессора и отключение. Микропроцессор блокирует обогрев для заданных температур ниже -12°C . Поэтому температура воздуха в кузове в диапазоне для замороженных продуктов может упасть ниже заданного значения.

5.4. Охлаждение в стояночном режиме

В цепях управления во время работы от стояночной секции присутствует напряжение 12В от той же батареи и генератора, что используются при работе от дизельного двигателя. Однако при работе от стояночной секции они управляются стояночным переключателем **SSW**, который находится в положении **STANDBY**.

Когда агрегат подсоединен к трехфазному источнику питания, а выключатель **SRS** находится в положении "RUN", на TB5 имеется напряжение. Ток от TP5 включает процессор на контакте JC1, затем течет на катушку главного реле **RR** через **HP1**. Переключатель **SSW** включает световой индикатор питания **PL** на дополнительной панели индикаторов и через SB14 включает контакт микропроцессора JJ2.

Напряжение на контакте JJ2 программирует процессор на включение агрегата в стояночном режиме с приводом от электрического мотора. Процессор замыкает цепь заземления на контакте JJ1, чтобы включить главное реле **RR** после пятисекундной паузы. Замыкаются нормально разомкнутые контакты главного реле **RR** перед JA13, и напряжение поступает к контактору через нормально замкнутый защитный датчик давления масла **OPS** и таймер перегрузки **OT** реле перегрузки **OL**. Высоковольтные контакты **MC** замыкаются, включая стояночный двигатель.

Когда включается главное реле **RR**, его нормально разомкнутые контакты также замыкаются и напряжение поступает на управляющие реле и компоненты холодильной системы.

Работа агрегата до этого момента будет сходна с работой во всех стояночных режимах. Цепи управления режимами охлаждения, обогрева и оттаивания идентичны приводу от дизельного двигателя, за исключением того, что реле управления скоростью **SR** заблокировано и внесены изменения в цепь управления передней катушки отключения цилиндров **UF**.

Биметаллический датчик автоматической экономии питания **PST** подключен последовательно с катушкой отключения передней головки цилиндров компрессора. Во время работы в стояночном режиме передняя катушка включается с помощью биметаллического датчика **PST**, таким образом предотвращается работа компрессора с полной нагрузкой между 0°C и 4°C во всех режимах, включая оттаивание.

5.5. Циклическое отключения в стояночном режиме

После того как стояночный мотор проработает минимум 5 минут и контроллер готов переключить агрегат с режима охлаждения на режим обогрева (температура воздуха в кузове близка к заданному значению), контроллер отключит главное реле, и стояночный мотор выключится, при условии, что на контакте JG3 не будет напряжения. На контакте JG3 присутствует сигнал низкого напряжения, когда переключатель непрерывной работы **CRS** находится в положении "непрерывная работа".

Когда агрегат выключен, в целях предотвращения разряда батареи гаснут индикаторы состояния. В качестве предупреждающего сигнала останется включенным световой индикатор питания дистанционного управления. Перед перезапуском агрегат останется выключенным, по крайней мере, в течение 5 минут. Единственное условие немедленного перезапуска – низкое напряжение батареи. Если напряжение упадет до 11В, произойдет перезапуск мотора с целью зарядки батареи. Агрегат должен снова поработать в течение не менее 5 минут, и напряжение батареи должно повыситься до 13,4В, а температура воздуха в кузове должна снова находиться в пределах $\pm 1/2^{\circ}\text{C}$ от заданного значения, прежде чем процессор остановит электромотор.

6. РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. Меры предосторожности

При работе с хладагентами и обслуживании холодильных агрегатов необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- всегда работайте в защитных очках;
- не используйте вторично одноразовые емкости с хладагентом;
- храните емкости с хладагентом при температуре, не превышающей настройку клапана сброса давления;
- берегите хладагент от открытого огня;
- избегайте контакта жидкого хладагента с кожей;
- при проверке холодильных систем на утечки не используйте кислород;
- при заправке емкостей хладагентом оставляйте некоторый объем незаполненным с учетом расширения;
- перед открытием или откачкой системы всегда сбрасывайте избыточное внутреннее давление системы;
- не очищайте теплообменники холодильной системы с помощью пара;
- не шунтируйте защитные устройства;
- остерегайтесь самопроизвольного пуска агрегата во время обслуживания.

6.2. Байпасный вентиль

В определенных условиях при использовании R-22 необходимо охладить цилиндры компрессора и, таким образом, снизить температуру нагнетания компрессора. Для этого агрегат снабжается байпасным вентилем, впрыскивающим жидкий хладагент в линию всасывания.

При запуске агрегата и включении главного реле **RR**, через его контакты подается напряжение к контакту Т3 на плате реле. От этого контакта напряжение поступает на ТВ6 и через два последовательно соединенных температурных датчика **ВРТ** (размыкание при 125°C, замыкание при 115°C) на катушку байпасного реле **ВРР**. Катушка байпасного вентиля **NF** подключена через нормально замкнутые контакты реле **ВРР**. При повышении температуры нагнетания выше 125°C, датчики **ВРТ** размыкаются, реле **ВРР** отключается, катушка **NF** получает питание через нормально замкнутые контакты **ВРР**, начинается впрыск жидкости. При понижении температуры замыкаются датчики **ВРТ**, включается реле **ВРР**, питание байпасного вентиля **NF** отключается, впрыск прекращается. Вентиль работает и в дизельном и в стояночном режимах.

6.3. Микропроцессор

1. Микропроцессор – не подлежащий ремонту компонент агрегата. При возникновении неисправности микропроцессор заменяется целиком.

2. Запрещается тестировать микропроцессор в любых точках, кроме разъемов подключения внешней проводки. Компоненты микропроцессора работают при различных небольших значениях напряжения и чрезвычайно низких токах. Неправильное использование вольтметров, проволочных перемычек, тестеров и т.д. может вывести процессор из строя.

3. Как указано выше в п.2, некоторые входы микропроцессора работают при значениях напряжения, отличных от обычных 12V. Концы разъемов и соответствующие им приблизительные значения напряжения указаны ниже только в качестве справки. На эти разъемы не должно подаваться напряжение 12V.

Точка разъема	Приблизительное значение напряжения
A) JG1, JG3, JG4, JG5, TB6, NHS1, CRS2, CRS1, PTS1, PTS2	2,5 В
B) JD1, JD2, JE1, JE2, RAS, SAS	2,5 В (изменяется)
C) JF5, JF6, OTS1, OTS2	5,0 В
D) JCD, WTS	2,5 В (изменяется)
E) JC6, OS	2,5 В (изменяется)

4. Большинство электронных компонентов может быть повреждено разрядом статического электричества (ESD). В некоторых случаях повреждение может быть вызвано разрядом статического электричества при прикосновении человека к микропроцессору. Это в большой степени относится к интегральным микросхемам микропроцессора EURO-PHOENIX. Хотя возможность повреждения разрядом статического электричества на открытом воздухе снижается, необходимо всегда соблюдать правила обращения с платами. Платы всегда следует держать за края, как фотографии. При этом исключается возможность не только повреждения разрядом статического электричества, но и поломки электронных компонентов.

5. В особых случаях для поддержания работы агрегата и предотвращения повреждения груза может быть использована плата имитатора процессора с пятью переключателями. Поскольку при этом микропроцессор полностью отсоединен от агрегата, он не может следить за состоянием защитных устройств. При использовании платы имитатора двигатель работает без защиты, следовательно, при возникновении неисправности микропроцессора необходимо его немедленно заменить. Плата имитатора предназначена только для диагностики.

6. При использовании платы имитатора для диагностики, холодильный агрегат необходимо запускать в режиме низкоскоростного охлаждения с частичной нагрузкой компрессора, подобно тому, как пуск агрегата производился бы микропроцессором. Следует избегать быстрых переключений режимов агрегата.

6.4. Плата имитации контроллера

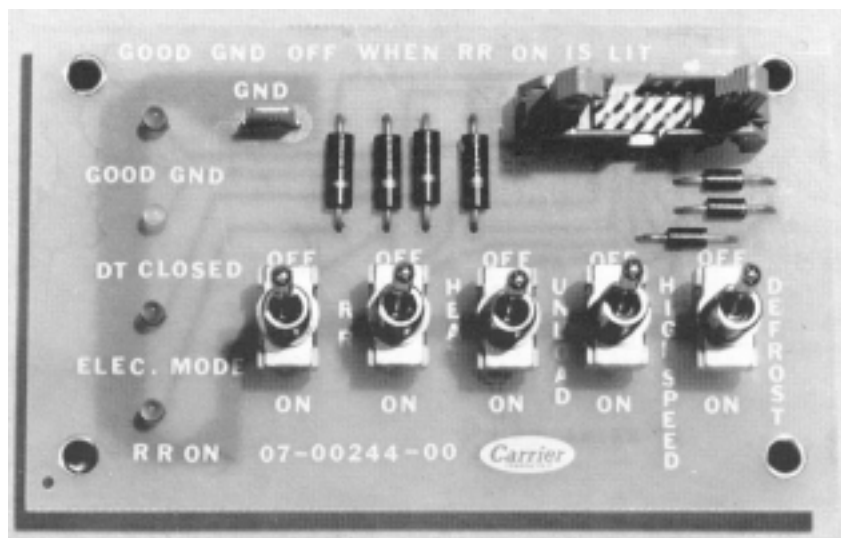


Рисунок 41. Плата имитации контроллера

При устранении неисправностей системы управления можно использовать плату имитации контроллера (CTD P/N 07-00244-00). Эта плата подсоединяется к ленточному кабелю, соединяющему плату реле с микропроцессором. Затем она обходит микропроцессор и полностью принимает на себя управление агрегатом. На плате имитации имеются пять ручных переключателей, которые включают главное реле **RR**, реле скорости **SR**, реле отключения цилиндров компрессора **ULR**, реле обогрева **HR1** и **HR2** и реле оттаивания **DR**. На плате имитации контроллера также имеются 4 индикатора.

Два зеленых индикатора относятся к работе главного реле **RR**. Светящийся индикатор "хорошего заземления" **GOOD GND**, указывает, что минусовой провод, подключенный к разъему платы имитации, имеет хорошее соединение с массой. Он может светиться, только когда переключатель главного реле **RR** находится в положении "OFF". При включении переключателя **RR** выключается индикатор "хорошего заземления" **GOOD GND** и загорается зеленый индикатор "главное реле включено" **RR ON**.

Перед тем как остальные выключатели будут работать, необходимо включить переключатель главного реле **RR**.

При использовании остальных выключателей режимы агрегата переключаются вручную.

Горящий красный индикатор означает, что процессор получает 12V на контакте JJ2, что означает включение стояночного режима.

Желтый световой индикатор обозначает, что датчики завершения оттаивания замкнуты и разрешают переход к оттаиванию при включении реле оттаивания.

6.5. Программирующие перемычки микропроцессора

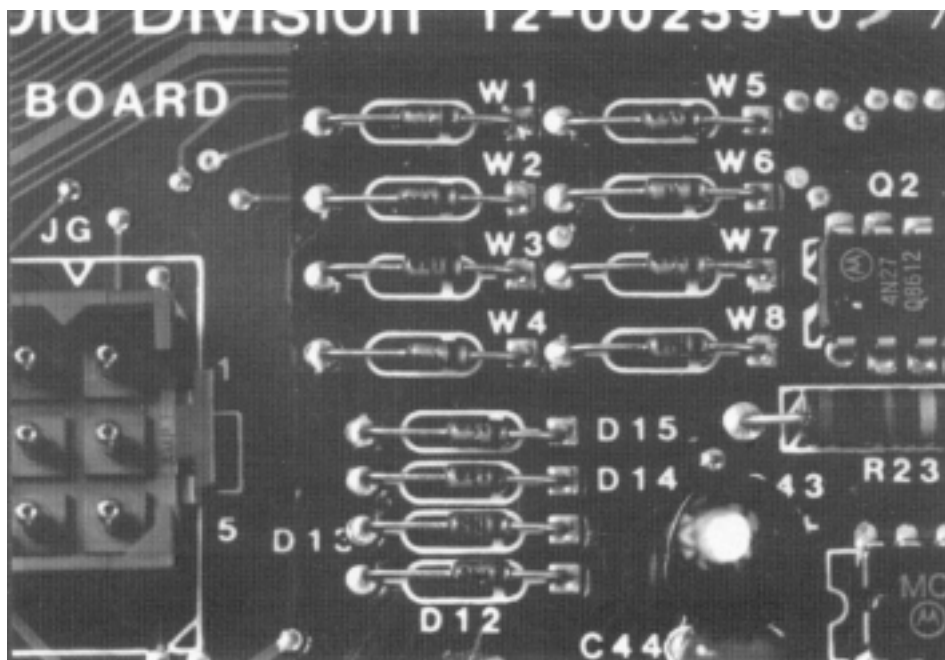


Рисунок 42. Программирующие перемычки микропроцессора

Для заводского программирования контроллера для ряда опций или моделей в него встроено несколько перемычек (диодов). Они имеют обозначение с W1 по W8 и расположены на тыльной стороне аналоговой интерфейсной платы. При замене микропроцессора необходимо запрограммировать новый контроллер для соответствия опций конкретной модели.

Для этого проверьте, какие перемычки были удалены в неисправном контроллере и запрограммируйте новый контроллер, пользуясь Приложением 4.

Примечание :

Когда речь идет об удалении перемычки, имеется в виду, что необходимо удалить с платы целый диод.

6.6. Девятиэтапная процедура поиска неисправностей

Поэтапная процедура поиска неисправностей была переработана для агрегата EURO-PHOENIX. В нее были включены данные о хладагенте R-502 (стандартный для EURO-PHOENIX PLUS) и о контроллере микропроцессора.

Эта процедура предназначена для механического тестирования компонентов системы, однако может быть использована при обнаружении неисправностей электрической системы. Для выполнения этой процедуры необходимо хорошо разбираться в холодильной технике и знать особенности режимов охлаждения, обогрева и оттаивания агрегатов Carrier Transicold.

Во время этой процедуры подвергаются проверке следующие компоненты холодильной системы.

1. Компрессор

- А. Производительность при низкой температуре внутри и высокой температуре снаружи кузова
- В. Работа систем отключения цилиндров компрессора

2. Обратный клапан нагнетания

- А. Утечка назад к компрессору во время циклического отключения

3. Терморегулирующий вентиль

- А. Способность закрываться для предотвращения перелива жидкости
- В. Максимальное рабочее давление
- С. Способность открываться

4. Теплообменник

- А. Внутренние утечки

5. Трехходовой клапан STWV

- А. Способность плотно закрываться во время обогрева и оттаивания

6. Байпасный обратный клапан

- А. Утечки в режиме охлаждения

7. Заправка хладагента

- А. Правильность заправки хладагента

8. Вентиль впрыска

- А. Способность плотно закрываться
- В. Способность открываться во время цикла впрыскивания

9. Биметаллические датчики завершения оттаивания

- А. Размыкание и замыкание

10. Режим оттаивания

- А. Установка и калибровка воздушного переключателя
- В. Работа датчика завершения оттаивания
- С. Заслонка оттаивания – закрытие во время оттаивания

Необходимо соблюдать следующие правила:

1. СТРОГО СЛЕДУЙТЕ ПОЭТАПНОЙ ПРОЦЕДУРЕ ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ.
2. НЕМЕДЛЕННО УСТРАНЯЙТЕ ОБНАРУЖЕННЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, И СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ЭТАП ПОВТОРЕН ЕЩЕ РАЗ, ПЕРЕД ТЕМ КАК ПЕРЕЙТИ К СЛЕДУЮЩЕМУ ЭТАПУ.
3. ПЕРЕД ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО ПРОРАБОТАТЬ 40-60 ЧАСОВ. Это дает компрессору и вентилям возможность приработаться.
4. Температура окружающей среды должна быть выше 15°C.

А. Значение температуры окружающей среды ниже 15°C может привести к неточным результатам в этапе 1 при проверке заправки и способности компрессора создавать высокое давление нагнетания.

Перед началом тестирования необходимо установить манометрический коллектор на сервисные вентили компрессора и отдельный манометр высокого давления на вентиль ресивера. (Для этого можно использовать второй коллектор). Из всех шлангов необходимо удалить воздух, который может попасть в систему. После этого можно начинать тестирование.

Этап 1. Проверка заправки хладагента и работы компрессора в условиях высокой температуры окружающей среды

А. С помощью клавиш на панели управления установите задание -28°C.

В. Запустите агрегат и дайте ему поработать около 5 минут в режиме высокоскоростного охлаждения с полной нагрузкой компрессора.

С. С помощью смотрового стекла проверьте заправку хладагента. Нижнее стекло не должно быть пустым, верхнее стекло не должно быть полным.

Д. Это подтверждает, что компрессор может создать достаточное давление нагнетания для работы в условиях высокотемпературной окружающей среды.

Этап 2.

Работа компрессора при низкой температуре воздуха в кузове

А. Перекройте (установите в переднее положение) сервисный вентиль всасывания.

В. Дайте агрегату поработать в режиме высокоскоростного охлаждения до тех пор, пока давление всасывания не снизится, по крайней мере, до 380 мм рт.ст. вакуума (-0,5 бар) при давлении нагнетания около 7 бар. Это должно занять не более 30 секунд. Это подтверждает способность компрессора достигать низкой температуры в кузове. Если этого не происходит, это указывает на неисправность компрессора, которая не дает компрессору возможности достичь низкой температуры в кузове. При наличии неисправности, перед тем как продолжить обследование, убедитесь, что на катушки отключения цилиндров компрессора питание не поступает.

С. Дайте агрегату поработать еще шестьдесят секунд, чтобы удалить хладагент, оставшийся в компрессорном масле.

Этап 3.

Проверка скорости уравнивания компрессора – состояния компрессора

А. Выключите агрегат и заметьте значения давления всасывания и нагнетания. Они не должны уравниваться быстрее, чем за 30 секунд. Если уравнивание происходит быстрее, это может означать:

1. Утечка через всасывающие клапана компрессора (см. Примечание 1)
2. Остатки хладагента в картере компрессора (См. Примечание 2)
3. Утечка через нагнетательные клапана компрессора.
4. Утечка через прокладки головок цилиндров.
5. Плохое уплотнение в системах отключения цилиндров.

Примечание :

- 1) Удостоверьтесь в том, что сервисный вентиль всасывания плотно закрыт и нет утечки из линии всасывания в компрессор.
- 2) Остатки хладагента в картере можно различить через смотровое стекло компрессора по пенящемуся маслу.
- 3) Если давление всасывания повышается до 0 бар и останавливается, это может означать внешнюю утечку в компрессоре, который всасывает воздух в систему.

В. Если давление уравнивается быстро, перезапустите агрегат и дайте ему поработать несколько минут, затем отключите, и снова следите за скоростью уравнивания. Это поможет установить, был ли остаточный хладагент причиной быстрого выравнивания.

С. Любая утечка, внешняя или внутренняя, обнаруженная на этой стадии, должна быть устранена перед продолжением проверки.

Этап 4.

Способность трехходового вентиля и сервисного вентиля ресивера полностью закрываться при охлаждении

А. Наполовину откройте сервисный вентиль всасывания.

В. Запустите агрегат. Оставьте его поработать в режиме охлаждения на высокой скорости и дайте значениям давления стабилизироваться.

С. Установите в переднее положение (закройте) сервисный вентиль ресивера и максимально откачайте сторону низкого давления.

Д. Выключите агрегат и измерьте значения давления всасывания и нагнетания. Они не должны уравниваться быстрее, чем за 30 секунд. Если же уравнивание произойдет быстрее, это означает, что:

- 1) трехходовой клапан (ТХВ) пропускает нагнетаемый горячий пар в испаритель или
- 2) происходит утечка по сервисному вентилю ресивера.

Место утечки можно обнаружить, тщательно проверив трубы на наличие мест перегрева или определив внутренние утечки на слух.

Примечание :

Если давление всасывания повышается до 0 psig и останавливается, ищите внешнюю утечку или попытайтесь определить на слух наличие внутренней утечки на стороне от сервисного вентиля ресивера до сервисного вентиля всасывания компрессора.

Е. Любая утечка, внешняя или внутренняя, обнаруженная на этой стадии, должна быть немедленно устранена.

Этап 5.

Обратный клапан линии нагнетания

А. Наполовину (установите в среднее положение) или полностью откройте ручные вентили на манометрическом коллекторе. Хладагент под высоким давлением из линии нагнетания потечет на сторону низкого давления системы, и показания манометров выровняются.

В. Установите в переднее положение (закройте) ручные вентили манометрического коллектора и следите за манометром высокого давления. Повышение давления будет означать, что нагнетательный обратный клапан пропускает хладагент к компрессору.

Примечание :

При утечке в обратном клапане нет необходимости его ремонта до завершения процедуры. Утечка не повлияет на последующие действия.

Этап 6.

А. Проверьте, что заданное значение температуры -28°C . Оно будет показано на дисплее в течение 5 секунд после "самопроверки" контроллера.

В. Очень медленно откройте сервисный вентиль ресивера, чтобы дать возможность хладагенту пройти через TRV и испаритель.

Для температуры воздуха в кузове ниже -20°C (R22)

Давление всасывания должно повышаться до тех пор, пока давление уравнивания не закроет TRV. Значение этого давления меняется в зависимости от температуры воздуха в кузове и может быть найдено по таблице зависимости давления от температуры.

Для температуры воздуха в кузове выше -20°C (R22)

Давление всасывания должно повышаться до тех пор, пока его значение не будет приблизительно равно значению максимального рабочего давления TRV. Это давление должно закрыть вентиль и предотвратить дальнейшее повышение давления всасывания.

Если манометр не показывает повышение давления всасывания, это может означать, что заблокирована линия жидкости. Проверьте:

- 1) не закрыт ли сервисный вентиль ресивера;
- 2) не засорен ли фильтр-осушитель;
- 3) не засорена ли дюза TRV и не поврежден ли капилляр.

Если давление всасывания значительно выше МРД, может происходить залив компрессора. Возможные причины:

- 1) Наличие инородных частиц в TRV мешает его закрытию;
- 2) Неисправность TRV;
- 3) Внутренняя утечка в теплообменнике со стороны высокого давления на сторону низкого давления.

Контроллер должен быть установлен на значение температуры -28°C . Если агрегат был установлен на обогрев, откроется трехходовой вентиль и произойдет повышение давления всасывания выше заданного значения МРД.

Примечание :

Тщательно проверьте TRV на утечку, перед тем как делать вывод о внутренней утечке в теплообменнике.

На этом этапе не проверяется настройка перегрева TRV. Это следует сделать отдельно, как указано в Руководстве по эксплуатации и обслуживанию агрегата.

Этап 7.**Проверка работы трехходового вентиля в режиме обогрева и оттаивания**

А. Запустите агрегат. Дайте ему поработать в режиме высокоскоростного охлаждения в течение нескольких минут.

В. Измените заданное значение с -28°C на $+26^{\circ}\text{C}$, нажав на клавишу SETPOINT и клавишу со стрелкой вниз. Произойдет замена заданного значения с -28°C на $+26^{\circ}\text{C}$. Для запоминания заданного значения $+26^{\circ}\text{C}$ нажмите на "ENTER".

С. Агрегат должен переключиться в режим высокоскоростного обогрева с полной нагрузкой компрессора.

Д. Следите за давлением нагнетания и всасывания на манометрах.

Е. Давление всасывания должно повышаться, указывая на то, что трехходовой вентиль правильно открылся.

Этап 8.

Проверка отключения цилиндров компрессора

А. Установите контроллер на значение температуры -20°C , нажав на клавишу заданного значения, затем с помощью клавиши со стрелкой вверх задайте значение -20°C . Введите новое заданное значение в память с помощью "ENTER".

В. Удалите плюсовые провода белого цвета с передней и задней катушек отключения цилиндров компрессора.

С. Запустите агрегат и дайте ему стабильно поработать в режиме высокоскоростного охлаждения с включенными цилиндрами.

Д. Заметьте значение давления всасывания.

Е. С помощью изолированного провода подайте напряжение 12В с плюсовой клеммы батареи на клемму передней катушки. Давление всасывания должно повыситься на 0,2 – 0,3 бар.*

* Если давление всасывания не изменится, перед тем как снять с компрессора механизм отключения проверьте заземление катушки и сопротивление обмотки.

Ф. Удалите провод +12В, и давление всасывания должно упасть.

Г. Повторите этапы Е и Ф для задней катушки.

Н. Верните на место провода катушек.

Этап 9.

Режим оттаивания

А. Дайте агрегату поработать в режиме высокоскоростного охлаждения, чтобы температура воздуха в испарителе снизилась до 2°C (или поместите перемычку на клеммы DEFROST TEST на панели управления).

В. Включите оттаивание вручную.

С. Убедитесь, что агрегат правильно работает в режиме оттаивания и что двигатель работает на высоких оборотах, а компрессор полностью загружен.

Д. Проверьте, плотно ли закрыта заслонка оттаивания, и что протекающий мимо нее поток воздуха не слишком велик.

Е. Оттаивание должно прекратиться автоматически или при удалении перемычки с контрольных точек оттаивания.

Ф. Одновременно можно проверить настройку воздушного переключателя оттаивания. Он должен замыкаться, когда разность давления воздуха на испарителе станет 0,7 дюймов водяного столба. При замыкании омметр должен показывать сопротивление 0 Ом.

Г. Проверьте целостность и правильность соединения трубок воздушного переключателя. Трубка от входной стороны испарителя должна быть подключена к стороне высокого давления переключателя.

Н. Для окончательной проверки контроллера включите режим предрейсовой проверки нажатием переключателя PRETRIP.

Приложение 1. Зависимость сопротивления датчиков RAS и SAS от температуры воздуха

Температура		Сопротивление	Температура		Сопротивление
°F	°C	Ом	°F	°C	Ом
-20	-28,9	165 300	32	0	32 700
-10	-23,3	118 300	40	4,4	26 100
0	-17,8	82 800	50	10,0	19 900
10	-12,2	62 500	60	15,6	15 300
20	-6,7	46 300	70	21,1	11 800
30	-1,1	34 600	80	26,7	9 300

* Для проверки калибровки датчика используйте точный цифровой омметр.

Приложение 2. Зависимость сопротивления датчика OS от давления масла

Давление, psig	Давление, кПа	Сопротивление, Ом
0	0	242
10	68,95	221
20	137,90	160
30	206,85	129
40	275,80	103
50	344,75	81
60	413,70	63
70	482,65	48
80	551,60	35,5

Приложение 3. Зависимость сопротивления датчика WTS от температуры воды

Температура, F	Температура, C	Сопротивление, Ом
266	130	42
248	120	56
230	110	74
212	100	99
194	90	135
176	80	141
158	68,8	272
140	60	397
122	50	593
104	40	907
100	37,7	1000
86	30	1411
68	20	2262
50	10	3736
32	0	6736
14	-10	11506
-4	-20	21517

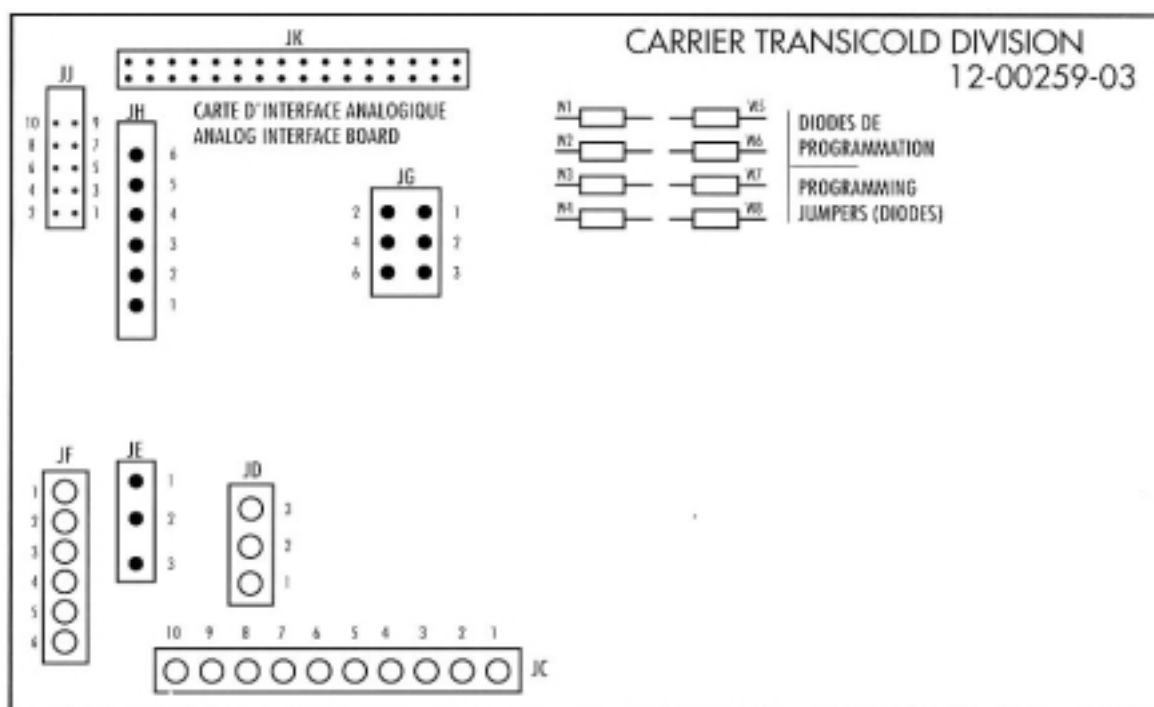
Если R > 200 кОм, датчик неисправен.

Приложение 4. Перемычки для программирования микропроцессора.

Перемычка	Описание	Пояснения
W3	Градусы Цельсия по умолчанию	Значения температуры будут показаны в градусах Цельсия, значения давления - в кРа при снятой перемычке
W8	Двойные датчики	Если агрегат оснащен двумя датчиками температуры, при удалении этой перемычки управляющим датчиком при заданной температуре выше -12°C будет датчик SAS, а при задании ниже -12°C - датчик RAS. Переключение будет производиться автоматически. Обратите внимание на то, что при удаленной перемычке и неисправном активном датчике управление будет осуществляться контроллером с помощью другого датчика.

Примечание :

1) При удалении перемычек удаляйте диод полностью.



Analogue interface board - плата аналогового интерфейса
 Programming jumpers - программные перемычки (диоды)

Пояснения к схеме

- - Разъем «мама»
- - Разъем «папа»
- ... - Соединение ленточного кабеля

Приложение 5 Разъемы микропроцессорного контроллера

Обозначение соединений

Разъемы аналогового интерфейса и платы реле имеют обозначения от JA до JK, как показано на схеме в Приложении 4. Номер контакта идет следом за номером разъема. То есть, JC-3 обозначает контакт 3 на разъема JC.

Описание соединительной платы

- JA Входы и выходы платы реле
- JB Входы и выходы платы реле

Аналоговая интерфейсная плата

- JC Основные соединения аналоговой интерфейсной платы (главным образом, входы)
- JD Вход датчика RAS
- JE Вход датчика SAS
- JF Разъемы автостарта (входы и выходы)
- JG Разъемы для внешних переключателей (PRETRIP, NHS, CRS, тестирование платы и реле давления масла)
- JH Дополнительные входы и выходы блокировки обогрева и работы вне диапазона
- JJ Соединение ленточного кабеля от аналоговой интерфейсной платы к плате реле. Этот кабель управляет работой катушек на плате реле.
- JK Соединение ленточного кабеля от платы микропроцессора к аналоговой интерфейсной плате.

Описание разъемов

- JA-1 Выход на катушку ULS и индикатор обогрева на дополнительной панели индикаторов на кузове
- JA-2 Контакт для электрического топливного насоса
- JA-4 Контакт для катушки реле стартера. Реле стартера стандартное для всех агрегатов, независимо от того, имеет ли агрегат систему автостарта. Агрегат должен работать в режиме ручного управления MANUAL, чтобы можно было вручную запустить стартер.
- JA-5 Точка подключения терминала T4. Во время работы дизельного двигателя от JA-5 поступает напряжение 12В на JA-2, JA-3, JA-4.
- JA-6 Основное заземление платы реле
- JA-7 Выход на обмотку возбуждения или регулятор напряжения генератора
- JA-8 Не используется.
- JA-12 Контакт для защитного диода катушки реле стартера
- JA-13 Выход к контактору стояночного мотора. Реле давления масла OPS предотвращает включение контактора, если в двигателе сохраняется давление масла.
- JA-14 Вход процессора, указывающий на привод от стояночной секции. Объединен с JJ-2 через печатную плату на плате реле.
- JA-15 Вход на положительный полюс главного реле. Находится под напряжением всегда при замкнутом HP1 и переключателе СТАРТ/РАБОТА/СТОП – в положении РАБОТА (RUN).

- JB-1 Выход на переднюю катушку отключения цилиндров, общий с JB-2
- JB-2 Выход на нормально замкнутые контакты ULS.
- JB-4 Выход на TP2, общий с воздушным переключателем оттаивания и датчиками завершения оттаивания.
- JB-5 Вход от TP1, указывающий на то, что датчики окончания оттаивания замкнуты (общий с JJ-3). Примечание: каждый раз при начале оттаивания микропроцессор включает одночасовой таймер. По истечении одного часа процессор проверяет состояние датчиков оттаивания (напряжение на JJ-3). Если датчики по-прежнему замкнуты, процессор делает вывод, что датчики неисправны (постоянно замкнуты), и агрегат включается в режим отмены

- оттаивания. Вход также используется для включения электромеханического таймера оттаивания.
- JB-7 Выход на индикатор оттаивания на дополнительной панели световых индикаторов на кузове.
- JB-12 Выход на трехходовой клапан – смотрите описание работы реле обогрева JJ-4 и JJ-5
- JB-13 Не используется
- JB-14 Не используется
- JB-15 Выход на световой индикатор обогрева на панели световых индикаторов на кузове
- JB-16 Не используется
- JS-1 Главный вход питания на микропроцессор. Напряжение 12В должно присутствовать, когда выключатель СТАРТ/РАБОТА/СТОП находится в положении РАБОТА и предохранители F2 и F4 исправны. Напряжение на JS-1 также используется для отслеживания состояния батареи.
- JS-2 Контакт 2 выполняет две функции: 1) обеспечивает микропроцессор сигналом того, что включены свечи накала и 2) устанавливает уровень входного напряжения, которое используется детектором неисправности свечей накала.
Для включения главного реле RR и запуска, необходимо соблюдение следующих условий: а) температура охлаждающей жидкости должна быть ниже 110°C, б) реле высокого давления HP1 должно быть замкнуто, с) напряжение батареи должно находиться в допустимых пределах, d) один датчик должен быть активным и e) должно быть установлено корректное задание температуры. При соблюдении этих условий главное реле включается при замыкании переключателя свечей накала (JS-2=12V).
- JS-3 Подает на микропроцессор напряжение с шунта. Падение напряжения на шунте (между JS-2 и JS-3) используется для обнаружения неисправности свечей накала. Если падение напряжения между JS-2 и JS-3 меньше 0,32В, загорится индикатор проверки свечей накала.
- JS-4 Основной контакт заземления для микропроцессорной и аналоговой интерфейсной плат.
- JS-5 Входной контакт датчика температуры охлаждающей жидкости. Этот датчик используется для: а) индикации температуры охлаждающей жидкости, б) отключения агрегата, если температура охлаждающей жидкости выше 110°C, с) включения светового индикатора при высокой температуре охлаждающей жидкости, d) определения правильного времени накала для агрегата в режиме автостарта, e) автоматического запуска агрегата, если температура охлаждающей жидкости падает ниже 0°C, и f) определения, когда можно включить двигатель на высоких оборотах после запуска. Датчик имеет обратную зависимость сопротивления от температуры. При повышении температуры сопротивление датчика снижается. Для проверки агрегата на правильное отключение при чрезмерно высокой температуре охлаждающей жидкости замкните провод датчика на массу. Процессор проигнорирует сигнал датчика, если сопротивление превысит 200 кОм (повреждение провода или неисправность датчика). Смотрите рис. 13.
- JS-6 Входной контакт для датчика давления масла. Датчик давления масла выполняет две функции: 1) используется для индикации давления масла; 2) используется для индикации отключения агрегата при низком давлении масла. Датчик имеет обратную зависимость сопротивления от давления масла. При повышении давления масла сопротивление датчика снижается. Смотрите Приложение 2.
- JS-8 Вход сигнала генератора. Этот вход выполняет две функции: 1) сигнализирует о начале 15-ти секундной задержке измерения давления масла при пуске и 2) останавливает стартер в режиме АВТО СТАРТ.

Примечание: Если этот сигнал (12В) отсутствует после пуска: 1) в ручном режиме агрегат отключится приблизительно через 30 секунд; 2) в режиме АВТО СТАРТ стартер будет включен в течение максимального времени пуска (10 сек.), и агрегат продолжит работу без сигнала 12В на JC-8, однако автоматически не отключится.

JC-9 Вход воздушного переключателя оттаивания. Как только на этом контакте появляется 12В, а датчики завершения оттаивания замкнуты, агрегат начинает оттаивание. Контроллер также следит за этим входом, когда датчики оттаивания размыкаются. Если сразу после окончания оттаивания на входе все еще есть 12В, контроллер делает вывод о неисправности воздушного переключателя (залипание в закрытом состоянии) и включает режим оттаивания агрегата и нормальное управление с интервалом 1 час.

JD-1 Контакт датчика температуры воздуха на входе испарителя

JD-2 Контакт датчика температуры воздуха на входе испарителя

JD-3 Контакт экранированного кабеля заземления – если используется

JE-1 Контакт датчика температуры воздуха на выходе испарителя (опция)

JE-2 Контакт датчика температуры воздуха на выходе испарителя (опция)

JE-3 Соединение экранированного кабеля заземления – если используется

JF-1 Вход микропроцессора, задающий работу в режиме АВТО СТАРТ/СТОП.

JF-2 Выход микропроцессора, управляющий работой реле стартера в режиме АВТО СТАРТ. Процессор заземляет контакт JF-2 для включения реле.

JF-3 Выход микропроцессора, управляющий работой реле свечей накала в режиме АВТО СТАРТ. Для включения реле микропроцессор замыкает цепь заземления до JF-3.

JF-4 Выход (12В) для светового индикатора отказа при запуске на дополнительной панели индикаторов на кузове.

JF-5 Вход 5В на процессоре, задающий минимальное время отключения 30 минут в режиме СТАРТ/СТОП. Минимальное время отключения 15 минут – по умолчанию (при отсутствии напряжения на JF-5).

JF-6 Выход 5В на переключатель минимального времени отключения. Никогда не подавайте на этот контакт 12В.

Внимание: Разъем JG – низкого напряжения (2,5В). Никогда не подавайте 12В или другое напряжение на любые контакты этого разъема – это приведет к повреждению микропроцессора.

JG-1 Общий выход (2,5В) к выключателям усиленного обдува NHS, самодиагностики PTS, непрерывной работы (электрической) CRS, тестирования платы.

JG-2 Вход тестирования платы (используется для включения проверки функций контроллера). Требуется отдельный тестовый прибор.

JG-3 Вход (2,5В), задающий непрерывную работу от стояночной секции.

JG-4 Вход (2,5В) задающий режим усиленного обдува. В этом режиме агрегат работает только на высоких оборотах, если заданная температура выше -12°C. Отключение цилиндров компрессора работает нормально.

JG-5 Вход (2,5В), запускающий предрейсовую проверку режимов работы.

JG-6 Выход на защитный датчик давления масла (OP). Дизельный двигатель будет остановлен, если датчик будет оставаться разомкнутым, по крайней мере, 5 секунд.

JH-2/3 Между контактами 2 и 3 возникает соединение (контакт реле), когда запрещен режим обогрева.

JH-4/5 Между контактами 4 и 5 замыкается соединение (контакт реле), если, после начального достижения заданной температуры, агрегат в течение 15 минут находился вне допустимого диапазона. Используется как выход для панели световых индикаторов на кузове.

- JJ-1 (Ленточный кабель). Управляет работой главного реле (RR). Для включения катушки главного реле процессор подает «минус» на контакт 1. Также смотрите JC-2.
- JJ-2 (Ленточный кабель). Вход 12В на процессор, задающий работу от электрического мотора.
- JJ-3 (Ленточный кабель). Вход 12В на процессор, указывающий на замкнутые датчики завершения оттаивания.
- JJ-4 (Ленточный кабель). Контакт 4 управляет работой реле обогрева HR2. Реле обогрева HR2 управляет работой индикатора обогрева на доп. панели индикаторов на кузове. Контакт 4 заземляется микропроцессором для включения реле. Реле HR2 также управляет вторым реле отключения цилиндров компрессора ULS.
- JJ-5 (Ленточный кабель). Контакт 5 управляет работой реле обогрева HR1. Реле обогрева HR1 управляет работой трехходового вентиля TWV и световым индикатором охлаждения на доп. панели индикаторов на кузове. Контакт 5 заземляется микропроцессором для включения реле.

Примечание :

Когда агрегат переключается с режима охлаждения на режим обогрева, реле обогрева HR1 и HR2 включаются одновременно. Трехходовой вентиль открывается, световой индикатор на панели световых индикаторов на кузове гаснет, а световой индикатор на панели световых индикаторов на кузове загорается. Это сходно с предыдущим электромеханическим контроллером.

Когда агрегат переключается с режима обогрева на режим охлаждения, реле обогрева HR2 отключается через две секунды после реле обогрева HR1. На панели световых индикаторов на кузове будут одновременно гореть в течение двух секунд световые индикаторы охлаждения и обогрева. Индикаторы охлаждения и обогрева на процессоре переключатся сразу же после отключения HR1.

- JJ-6 Общая точка соединения с контактом JJ-5.
- JJ-7 (Ленточный кабель). Контакт 7 управляет работой реле отключения цилиндров компрессора UL. Процессор заземляет контакт 7 для включения реле UL. Обе группы цилиндров соединены параллельно.
- JJ-8 (Ленточный кабель). Управляет работой реле скорости SR. Примечание: реле скорости теперь включается для работы на высоких оборотах. Процессор заземляет контакт 8 для включения реле SR.
- JJ-9 (Ленточный кабель). Управляет работой реле оттаивания DR. Процессор заземляет контакт 9 для включения реле DR.
- JJ-10 (Ленточный кабель). Промежуточное соединение для защитных диодов. (Соединяет выводы реле на процессоре с катушками на плате реле).

Плоские разъемы на плате реле

- T1 Основное питание +12В платы реле. Питание катушек реле, контура оттаивания и точки T3 (с предохранителем F3 (20А)).
- T2 Основное питание +12В платы реле. Питание большинства контактов реле, управляющих внешней нагрузкой – трехходовым вентилем TWV, DDS и т.д. (с предохранителем F2 (20А)).
- T3 На моделях с приводом только от дизеля – Общий с T4. Контакт для дизель/электрического реле на агрегатах со стояночным электромотором. Разъем для управления вентилем впрыска.
- T4 Общий разъем с JA-2, JA-5 на электрический топливный насос и T5. Контакт для дизель/электрического реле на агрегатах со стояночным электромотором.
- T5 Выходной контакт (12В) на топливный соленоид RS.
- T6 Выходной контакт (12В) на соленоид управления скоростью SCS. На этот контакт подается напряжение для включения высоких оборотов двигателя (1700 об./мин.).
- T7 Выходной контакт (12В) на соленоид заслонки испарителя DDS.

Приложение 6 Описание холодильной системы

Работа в режиме охлаждения

Холодильная система – парокомпрессионная на хладагенте R-22. Система состоит из четырех основных частей: (1) поршневой компрессор, (6) конденсатор воздушного охлаждения, (11) терморегулирующий вентиль (ТРВ) и (12) испаритель непосредственного расширения.

Когда агрегат работает в режиме охлаждения, компрессор всасывает парообразный хладагент низкой температуры и низкого давления. В компрессоре происходит сжатие и повышение температуры пара. Этот пар высокой температуры проходит через трехходовой вентиль и затем нагнетается в конденсатор, который состоит из ряда трубок с ребрами. Ребра улучшают теплообмен, увеличивая площадь теплообмена. Вентилятор конденсатора обдувает конденсатор наружным воздухом, отводя тепло от хладагента. В результате отвода тепла пар высокой температуры конденсируется, превращаясь в жидкость. Затем жидкий хладагент высокого давления поступает в ресивер.

В ресивере сохраняется избыток хладагента, необходимый для работы в условиях низкой температуры окружающей среды и для режимов обогрева и оттаивания. В ресивере установлен плавкий предохранительный клапан, который плавится при чрезмерно высокой температуре хладагента и выпускает хладагент в атмосферу. Затем предохранитель необходимо заменить, поскольку ремонту он не подлежит.

Жидкий хладагент покидает ресивер через ручной сервисный вентиль и проходит через фильтр-осушитель, который задерживает большую часть влаги и загрязняющих веществ. Затем по линии жидкости хладагент поступает в теплообменник «жидкость-всасывание». В теплообменнике жидкий хладагент высокого давления охлаждается, отдавая тепло пару низкой температуры.

Жидкий хладагент затем поступает в ТРВ с внешним уравниванием. В ТРВ происходит резкое падение давления жидкого хладагента. ТРВ регулирует поступление хладагента в испаритель и поддерживает постоянный перегрев паров на выходе из испарителя, обеспечивая максимальное использование поверхности испарителя для эффективного отбора тепла.

Падение давления жидкого хладагента сопровождается понижением температуры. Поэтому температура хладагента, проходящего через испаритель, ниже температуры воздуха, обдувающего испаритель. Проходя через испаритель, воздух отдает тепло хладагенту. Затем холодный воздух направляется в кузов, поддерживая необходимую температуру груза.

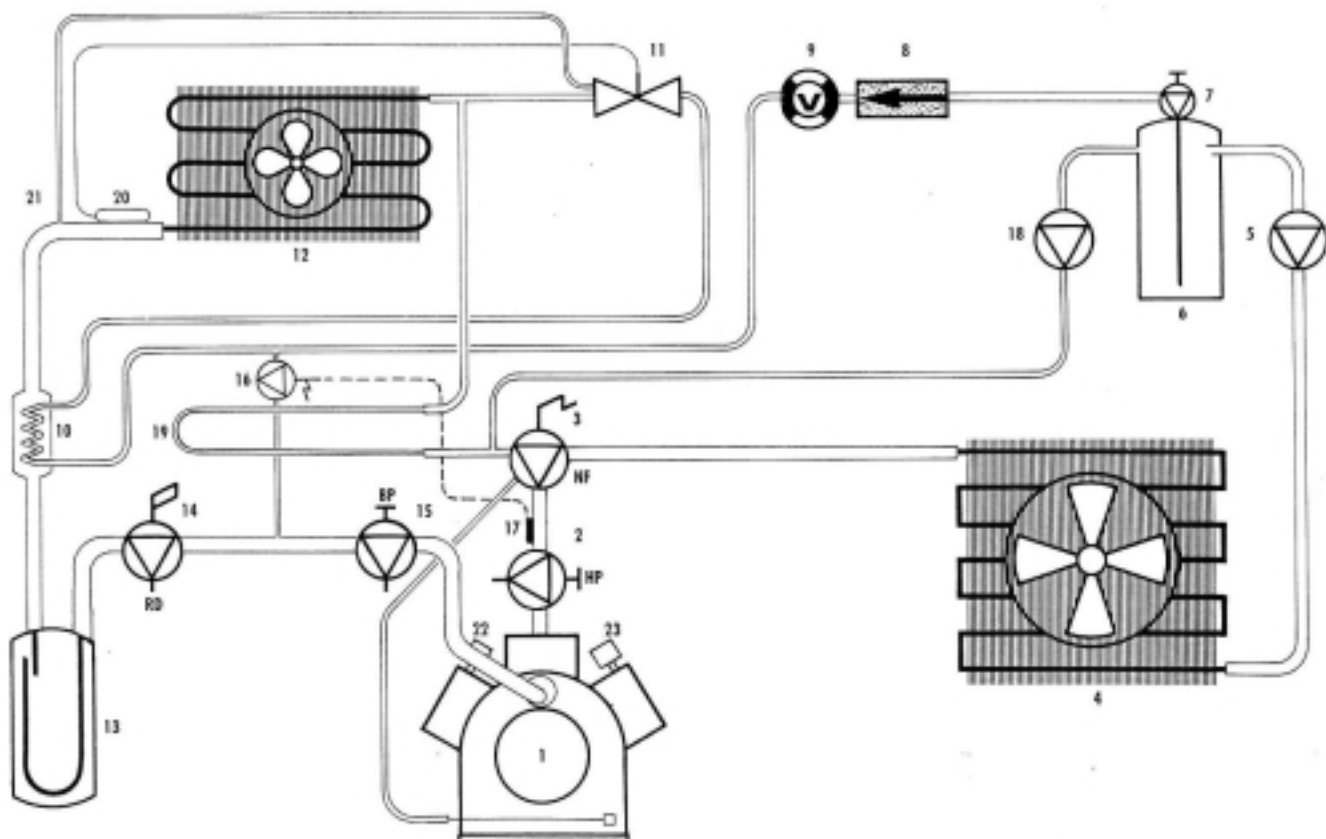
Нагрев жидкого хладагента приводит к его испарению. Пар низкой температуры и низкого давления проходит через теплообменник линии всасывания – линии жидкости и отбирает дополнительное тепло у жидкого хладагента высокого давления. Парообразный хладагент затем проходит обратно через линию всасывания к компрессору, и начинается новый цикл.

Работа в режиме обогрева и оттаивания

При повышении давления и температуры паров хладагента в поршневом компрессоре, потребляемая механическая энергия передается хладагенту в виде тепла. Это тепло называется теплом сжатия и является источником тепла для режимов обогрева и оттаивания.

Когда контроллер включает режим обогрева, включается и открывается трехходовой вентиль. Горячий пар хладагента поступает по линии горячего пара в поддон испарителя. Пар хладагента горячее воздуха в кузове, поэтому тепло будет передаваться от хладагента воздуху, обогревая в кузов.

Байпасная линия горячего пара используется для повышения давления в ресивере во время обогрева для вытеснения его в контур. Байпасный обратный клапан впускает хладагент в ресивер, но предотвращает утечку хладагента в испаритель в режиме охлаждения.



Обозначения :

- | | |
|---|--|
| 1. Компрессор | 13. Отделитель жидкости |
| 2. Сервисный вентиль нагнетания компрессора | 14. Стартовый клапан |
| 3. Трехходовой вентиль | 15. Сервисный вентиль всасывания компрессора |
| 4. Конденсатор | 16. Байпасный клапан |
| 5. Обратный клапан | 17. Байпасный термостат |
| 6. Ресивер | 18. Обратный клапан вытеснения |
| 7. Сервисный вентиль ресивера | 19. Обогреватель поддона испарителя |
| 8. Фильтр-осушитель | 20. Баллон TRV |
| 9. Смотровое стекло | 21. Линия внешнего уравнивания |
| 10. Теплообменник | 22. Катушки отключения |
| 11. Терморегулирующий вентиль | 23. цилиндров компрессора |
| 12. Испаритель | |

Приложение 7. Документация по агрегату

Коммерческие брошюры	D01040100
Монтажный чертеж	D201007
Руководство по микропроцессору для водителя	D201229
Руководство для водителя	D957501
Руководство по обслуживанию двигателя	D201068
Запасные части	6203459
Руководство по обслуживанию компрессора	D201057

Приложение 8. Инструкции по эксплуатации

Описание предрейсовой проверки, работы и технического обслуживания смотрите в Руководстве по обслуживанию.

Перед запуском двигателя

1. Проверьте уровень масла в двигателе. Добавляйте только масло, соответствующее классификации CD по нормам API. Более подробно смотрите Руководство по эксплуатации и обслуживанию.

2. Проверьте уровень охлаждающей жидкости. Допускается охлаждающая жидкость только на основе этиленгликоля и воды в соотношении 50-50.

3. Проверьте состояние и натяжение приводных ремней.

4. Осмотрите воздушный фильтр двигателя. Очистите и замените масло или картридж фильтра при необходимости.

Пуск – управление двигателем вручную

1. Установите выключатель СТАРТ/РАБОТА/СТОП в положение РАБОТА. Микропроцессор начнет самодиагностику, и все секторы дисплея и световые индикаторы будут гореть в течение 5 секунд. Оператор должен убедиться в том, что работают все секторы дисплея и световые индикаторы. Во время самодиагностики не работают никакие выключатели и панели. Текущее заданное значение будет отображаться в течение 5 секунд.

2. Установите переключатель свечей накала GLOW PLUG в положение НАКАЛ (GLOW), как указано ниже:

Температура окружающей среды	Необходимое время накала
Ниже -18°C	2 минуты
От -18°C до 0°C	1 минута
Выше 0°C	1/2 минуты

3. Удерживая переключатель свечей накала в положении НАКАЛ (GLOW), установите переключатель СТАРТ/РАБОТА/СТОП в положение СТАРТ. После пуска двигателя отпустите переключатель СТАРТ, а затем переключатель свечей накала. Если двигатель не запускается в течение 15 секунд работы стартера, отпустите переключатель СТАРТ и повторите процедуру пуска.

Примечание:

Для снижения нагрузок на стартер и двигатель микропроцессор всегда запускает агрегат на низких оборотах с отключением цилиндров компрессора и работает так в течение 15 секунд. После этого агрегат начнет работать нормально, как только температура охлаждающей жидкости двигателя достигнет 26°C. Для снижения нагрузки на холодный двигатель, работа на высоких оборотах блокируется до тех пор, пока охлаждающая жидкости не прогреется до 26°C.

4. Введите необходимое заданное значение. Нажмите на клавишу SETPOINT – будет отображено текущее установленное значение. На дисплее снова будет показана температура воздуха в кузове, если по истечении 5 секунд не будут нажаты никакие другие клавиши.

Изменение заданного значения:

Нажмите на клавишу SETPOINT. С помощью стрелок установите необходимое значение. Нажмите на клавишу ENTER, чтобы занести новое значение в память. Рекомендуется всегда проверять заданное значение после его изменения: дайте дисплею снова показать температуру воздуха в кузове, а затем нажмите на клавишу SETPOINT.

Примечание:

При изменении заданного значения не забудьте запомнить новое значение нажатием клавиши ENTER.

5. Введите необходимый интервал оттаивания. Нажмите на клавишу интервала оттаивания DEFROST INTERVAL, будет показан интервал оттаивания. Дисплей вернется к отображению температуры воздуха в кузове, если через пять секунд не будут нажаты другие клавиши.

Изменение интервала оттаивания:

Нажмите на клавишу интервала оттаивания DEFROST INTERVAL. Клавишами со стрелками установите необходимый интервал оттаивания. Чтобы ввести новое значение в память, нажмите на клавишу ENTER.

Примечание:

При изменении интервала оттаивания не забудьте запомнить новое значение нажатием клавиши ENTER.

6. Проверьте давление масла двигателя, нажав на клавишу OIL PRESSURE. Значение давления масла должно быть 40-60 psig на высоких оборотах.

Пуск

РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ АВТО СТАРТ/СТОП

Внимание!

Остерегайтесь вентиляторов и ремней, поскольку в режиме автостарта или стояночном режиме может произойти самопроизвольный запуск агрегата.

1. Установите выключатель АВТО СТАРТ в положение AUTO.
2. Установите выключатель СТАРТ/РАБОТА/СТОП в положение РАБОТА (RUN). Во время работы в режиме АВТО СТАРТ/СТОП будет происходить автоматический пуск и останов агрегата в ответ на изменения температуры воздуха в кузове. (Если переключатель ENGINE AUTO START находится в положении работы вручную MANUAL, агрегат после пуска будет работать непрерывно).
3. Задайте нужную температуру (см. пуск двигателя вручную, этап 4).
4. Задайте необходимый интервал оттаивания (см. пуск двигателя вручную, этап 5).
5. Проверьте давление масла в двигателе, нажав на клавишу OIL PRESSURE (давление масла).

Пуск агрегата – работа в стояночном режиме (только для дизель/электрических агрегатов)

1. Убедитесь, что переключатель СТАРТ/РАБОТА/СТОП находится в положении СТОП, подключите электропитание.
2. Установите переключатель ENGINE/STANDBY в положение стояночного режима STANDBY.
3. Установите переключатель СТАРТ/РАБОТА/СТОП в положение РАБОТА (RUN). При подсоединении правильного напряжения произойдет автоматический пуск агрегата в стояночном режиме.
4. Проверьте направление вращения электромотора. При правильном направлении вращения воздух будет всасываться в конденсатор. Для изменения направления вращения остановите агрегат, отсоедините розетку питания и поменяйте положение фаз.
5. Задайте нужную температуру (см. пуск двигателя вручную, этап 4).
6. Задайте интервал оттаивания (см. пуск двигателя вручную, этап 5).

Останов

Установите выключатель СТАРТ/РАБОТА/СТОП в положение СТОП.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУКЦИИ СМОТРИТЕ НА ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЕ БОКОВОЙ ДВЕРИ.

Приложение 8 (дополнение) Описание клавиш и индикаторов

Функции клавиш

Клавиша заданного значения SETPOINT

Предназначена для отображения или изменения заданного значения

Клавиша интервала оттаивания DEFROST INTERVAL

Предназначена для индикации или изменения интервала оттаивания.

Клавиша моточасов двигателя ENGINE HOURS

Предназначена для отображения общего количества часов работы двигателя. Для отображения количества часов работы стояночного электромотора, нажмите одновременно на клавиши ENGINE HOURS и ENTER.

Клавиша температуры охлаждающей жидкости COOLANT TEMP

Предназначена для отображения температуры охлаждающей жидкости двигателя.

Клавиша давления масла OIL PRESSURE

Предназначена для отображения давления масла двигателя

Клавиша датчика температуры PROBE TEMP

Предназначена для отображения температуры активного (управляющего) датчика. Температура неактивного датчика может быть показана при одновременном нажатии на клавиши PROBE TEMPERATURE и ENTER.

Клавиша оттаивания вручную MANUAL DEFROST

Для включения оттаивания вручную одновременно нажмите на клавишу MANUAL DEFROST и ENTER.

Клавиша переменной индикации на дисплее ALTERNATING DISPLAY

При нажатии на эту клавишу на дисплее попеременно, с интервалом 3 секунды, показывается значение температуры воздуха в кузове и заданное значение температуры. Для отмены попеременной индикации снова нажмите на клавишу.

Индикаторы режимов работы агрегата

Световой индикатор охлаждения COOL

Указывает на работу агрегата в режиме охлаждения. Если этот индикатор мигает, температурный датчик неисправен.

Световой индикатор обогрева HEAT

Указывает на работу агрегата в режиме обогрева.

Световой индикатор оттаивания DEFROST

Агрегат работает в режиме оттаивания. Во время оттаивания горят световые индикаторы обогрева и оттаивания. Мигающий индикатор указывает на неисправность оттаивания и работу агрегата в режиме отмены оттаивания. Проверьте систему оттаивания.

Световой индикатор экономии топлива FUEL MISER-ON

Если этот индикатор горит, агрегат работает в режиме экономии топлива.

Световой индикатор АВТО СТАРТ/СТОП AUTO START/STOP ON

Если этот индикатор горит, агрегат работает в режиме АВТО СТАРТ/СТОП. Мигающий индикатор указывает на отказ при запуске двигателя. Проверьте систему пуска.

Индикаторы аварийной сигнализации

Высокая температура охлаждающей жидкости HIGH COOLANT TEMP

Двигатель отключен из-за чрезмерно высокой температуры охлаждающей жидкости. Проверьте систему охлаждения. Если индикатор мигает, неисправен датчик температуры охлаждающей жидкости.

Низкое давление масла LOW OIL PRESSURE

Двигатель остановлен из-за низкого давления масла.

Проверьте свечи накала CHECK GLOW PLUG

Неисправная свеча (свечи) накала. Необходимо установить выключатель GLOW PLUG в положение накала GLOW минимум на 15 секунд, чтобы обнаружить неисправную свечу (свечи) накала.

Индикатор работы вне диапазона OUT OF RANGE

Температура воздуха на активном датчике находится за пределами поля допуска $\pm 4^{\circ}\text{C}$ от заданного значения. Это нормально, если световой индикатор работы вне диапазона горит до достижения заданной температуры, (например, при снижении температуры). Если индикатор мигает, значение температуры активного датчика находится за пределами поля допуска $\pm 4^{\circ}\text{C}$ от заданного значения в течение 15 минут ПОСЛЕ того, как агрегат достиг заданной температуры. При этом включается индикатор работы вне диапазона на доп. панели. Для заданных значений в диапазоне замораживания (ниже -12°C) агрегат считается вне диапазона только для температур выше заданного значения.

Другие переключатели и органы управления

Переключатель минимального времени остановки агрегата OFF-TIME

Предназначен для выбора минимального времени выключения 15 мин. или 30 мин. при работе в режиме АВТО СТАРТ/СТОП.

Переключатель предрейсовой проверки PRETRIP

Предназначен для включения режима проверки работы агрегата (подробно смотрите Руководство по эксплуатации).

Переключатель усиленного/нормального обдува HIGH AIR FLOW/NORMAL

Если переключатель находится в положении HIGH AIR FLOW, то для заданных значений выше -12°C агрегат будет непрерывно работать на высоких оборотах для обеспечения максимального воздушного потока.

Переключатель стояночный/дорожный режим STANDBY/ENGINE

Предназначен для выбора режимов работы агрегата – стояночного или дорожного.

Амперметр

Указывает ток заряда или разряда батареи.

Контрольные точки оттаивания DEFROST TEST

Замыкание контактов обходит датчики завершения оттаивания и дает возможность включить режим оттаивания в любой момент.

Приложение 9 АВТО СТАРТ/СТОП

Характеристики системы АВТО СТАРТ/СТОП

Регулируемое время накала

Три попытки пуска

Минимальное время работы

Защита от низкой температуры двигателя

Защита от недостаточного заряда батареи

Выбор времени отключения

Регулируемое время накала

Температура охлаждающей жидкости	Время накала, сек
Ниже 0°C	90
От 0°C до 10°C	60
От 10°C до 26°C	30
Выше 26°C	15

Условия остановки агрегата в режиме АВТО СТАРТ

Агрегат проработал минимальное время (7 минут)	Нельзя проверить
Напряжение батареи выше 13,4 В	Проверьте на точке ТВ5
Температура охлаждающей жидкости должна быть выше 0°C	Проверьте на дисплее нажав клавишу COOLANT TEMP
Значения температуры воздуха в кузове должны находиться в следующих пределах:	
Диапазон скоропортящихся продуктов (заданная температура выше -12°C)	
±0,3°C от заданной температуры*	Проверьте, сравнив температуры на дисплее
Диапазон замороженных продуктов (заданная температура ниже -12°C)	
+0,3°C от заданной температуры**	Проверьте, сравнив температуры на дисплее

* - Непосредственно перед остановкой агрегата, микропроцессор на мгновение переведет агрегат в режим охлаждения или обогрева на низких оборотах с полной нагрузкой компрессора.

** - Непосредственно перед остановкой агрегата, микропроцессор на мгновение переведет агрегат в режим охлаждения или обогрева на высоких оборотах с полной нагрузкой компрессора.

Условия перезапуска агрегата в режиме АВТО СТАРТ

- 1) Прошло минимальное время отключения (15 или 30 минут)
- 2) Температура воздуха в кузове отклонилась от заданного значения на ±4°C

*Условия немедленного перезапуска (отмена ожидания пп.1 и 2)

- 3) Температура охлаждающей жидкости двигателя падает до 0°C
- 4) Напряжение батареи падает до 11В.