

Воздушный компрессор

Страница 1:

Введение в воздушный компрессор:

Добро пожаловать в модуль «Воздушный компрессор» углубленного курса «Электрические системы ES44AC». Когда наша проектная группа приступила к работе над вспомогательными устройствами с электрическим приводом во время проектирования локомотива серии Dash 8, инженерный отдел выслушал комментарии заказчиков и предложил проект воздушного компрессора с электроприводом (В/К), который был способен подавать интенсивный поток воздуха для зарядки тормозных магистралей на длинносоставных поездах даже при ХОЛОСТОМ режиме работы дизельного двигателя. В этом модуле будет обсуждаться работа воздушного компрессора упомянутой конструкции, поскольку она используется на ES44AC. Сначала, в модуле будет рассказано о рабочем режиме компрессора, который возникает в следствии низкого давления воздуха в системе подачи сжатого воздуха. Затем, будет дано описание работы локомотива в трех других условиях, в которых может произойти запуск компрессора.

По завершении данного модуля вы сможете:

- Дать описание различным компонентам цепи воздушного компрессора и их функциям.
- Описывать взаимодействия компонентов воздушной цепи во время работы воздушного компрессора.
- Описывать принцип работы цепи воздушного компрессора.
- Описывать три дополнительных способа включения приводного двигателя компрессора.

Страница 2:

Компоненты:

Правильной работе воздушного компрессора способствует работа различных компонентов в цепи. В таблице приведены устройства и их местоположение на ES44AC. Также приводится описание функциональной работы отдельных элементов воздушной цепи, поскольку они имеют отношение к работе воздушного компрессора.

Страница 3:

Принципиальные схемы:

Различные устройства, перечисленные в вышеупомянутой таблице,

скомпонованы в несколько разных цепей, которые необходимы для обеспечения правильной работы воздушного компрессора. Этими цепями являются цепь общей архитектуры управления (ССА), цепь измерения давления, цепь измерения скорости дизельного двигателя, цепь контактора привода компрессора, цепь измерения скорости приводного двигателя компрессора и цепь питания приводного двигателя компрессора (CDM).

Страница 4:

Цепь ССА:

Без общей архитектуры управления не могут выполняться какие-либо действия на ES44AC. Бортовые дисплеи представляют собой «мозг» локомотива вместе с другими устройствами, такими как объединенная панель входов-выходов (CIO), контроллер тяговых электродвигателей (TMC) и блок управления двигателем (ECU), работающий под их управлением. В ССА бортовой дисплей (DS3), ECU и CIO отвечают за запуск вспомогательного генератора. Мы рассмотрим только три панели в ССА, обеспечивающие работу воздушного компрессора. Бортовой дисплей управляет работой воздушного компрессора. Посредством CIO он руководит работой контакторов привода компрессора (CDC) и электромагнитного клапана компрессора (CMV). CIO также выдает входные данные, поступающие с датчика давления, контролирующего главный резервуар № 1 (ГР1,) и с датчика скорости на приводном валу двигателя В/К. ECU предоставляет DS3 средства контроля скорости дизельного двигателя для определения режима активации CDM бортовым дисплеем. В общем, бортовой дисплей является «мозгом» данного процесса, обеспечивающим безотказную подачу сжатого воздуха на ES44AC. Подача сжатого воздуха производится максимально быстро и эффективно.

Страница 5:

Цепь измерения давления:

ССА должна измерять давление внутри главного резервуара № 1 для определения момента запуска и остановки воздушного компрессора. Датчик воздушного резервуара (ARPS) сообщает данные CIO-панели, которая передает эти данные по сети ARCNet на другие устройства в ССА и, прежде всего, бортовому дисплею.

Страница 6:

Цепь измерения скорости дизельного двигателя:

ССА должна измерять скорость дизельного двигателя для управления электрической конфигурацией CDM. Исходя из скорости вращения коленвала, компрессор настраивается и управляется таким способом, который

максимально увеличивает скорость зарядки главного резервуара № 1. Датчики оборотов коленвала двигателя (EC1S и EC2S) сообщают данные ECU, который передает их по сети ARCNet на другие устройства в ССА, и, прежде всего, бортовому дисплею.

Страница 7:

Цепь контактора привода компрессора:

CIO имеет три выхода, которые используются для обеспечения работы воздушного компрессора. Один выход активирует контактор (CDC1), который подает питание на приводной двигатель компрессора, что обеспечивает его работу с определенной скоростью. Другой выход используется для активации контактора CDC2A. CDC2A выбирает разный скоростной режим для CDM посредством его внутренней перенастройки. CDC2A также активирует CDC2, который подает питание на приводной двигатель воздушного компрессора, сразу после его перенастройки. Оставшаяся выходная цепь подает нагрузку на воздушный компрессор, через электромагнитный клапан компрессора, когда CDM достигает необходимой рабочей скорости. CIO работает под управлением DS3.

Страница 8:

Цепь измерения скорости приводного двигателя компрессора:

После включения соответствующего CDC бортовым дисплеем, DS3 должен определить, произошел ли запуск CDM и работает ли он с выбранной скоростью. Для этого, на бортовой дисплей должна поступать информация о вращении CDM. CIO предоставляет эту информацию на основе сигнала, получаемого от датчика скорости воздушного компрессора (ACS). CIO передает эти данные по сети ARCNet на другие устройства в ССА и, прежде всего, бортовому дисплею.

Страница 9:

Цепь питания CDM:

Рабочие обмотки вспомогательного генератора (ВГ) выдают необходимый трехфазный переменный ток для питания приводного двигателя компрессора. Как видно из принципиальной схемы, когда срабатывает CDC1, он соединяет рабочие обмотки вспомогательного генератора с CDM, таким образом, приводной двигатель может работать со скоростью, установленной бортовым дисплеем. При переключении CDC1, контакторы CDC2A, а также CDC2 не переключаются. Если вместо этого, DS3 выдает сигнал на переключение CDC2A, то внутренняя конфигурация приводного двигателя компрессора меняется. В этом случае, когда CDC2 активируется с помощью CDC2A и подается питание на CDM, приводной двигатель будет работать с другой, более высокой скоростью.

DS3 производит выбор между активацией CDC1 или CDC2A посредством CIO, исходя из скорости дизельного двигателя.

Страница 10:

Работа цепи:

И так, мы ознакомились со всеми компонентами и различными цепями, которые принимают непосредственное участие в работе воздушного компрессора, теперь пора ознакомиться с тем, как они взаимодействуют друг с другом. Прежде всего, необходимо перечислить определенные условия, которые будут выдвинуты нами относительно ES44AC, на котором расположены данные компоненты и цепи.

1. Дизельному двигателю задано малое (режим холостого хода) или большее число оборотов (т.е. более 440 об/мин).
2. На работу компрессора не наложены ограничения.
3. Вспомогательный генератор включен.

Страница 11:

Работа цепи – Отклик системы управления:

В случае выполнения наших условий, рабочие обмотки вспомогательного генератора (ВГ) выдают трехфазный переменный ток, который подается на контакторы приводного двигателя воздушного компрессора. При полной зарядке главного резервуара № 1 (ГР1) на локомотиве, контакторы остаются выпавшими и на CDM не поступает питание, а, следовательно, он не вращается и воздушный компрессор пребывает в выключенном состоянии. При падении давления в ГР1 бортовой дисплей должен активировать либо контактор привода компрессора 1 (CDC1), либо контактор привода компрессора 2А (CDC2А) для включения воздушного компрессора. Бортовой дисплей проверяет скорость дизельного двигателя и затем выбирает соответствующий контактор для активации. Если DS3 активирует CDC1, тогда CDM будет вращаться с той же скоростью, что и дизельный двигатель. Если вместо этого включается CDC2А, и CDC2А затем включает CDC2, тогда CDM будет вращаться в два раза быстрее дизельного двигателя.

Страница 12:

Изменение скорости вращения:

И так, как происходит изменение скорости вращения CDM? Скорость вращения электродвигателя переменного тока контролируется частотой переменного напряжения и током, подаваемым на него. Но что происходит, когда ток одинаковой частоты подается на два трехфазных электродвигателя переменного тока, которые имеют разные внутренние конфигурации (т.е. они

имеют разное число полюсов)? Если двигатель имеет 12 полюсов, то он будет вращаться с одной скоростью при определенной частоте входного напряжения. Второй двигатель, работающий при аналогичной частоте входного напряжения, но имеющий только 6 полюсов, будет вращаться в два раза быстрее 12-полюсного двигателя. Третий двигатель, работающий при аналогичной частоте, но имеющий 24 полюса, будет вращаться лишь в половину медленнее 12-полюсного двигателя.

Страница 13:

Критерии выбора активации CDC:

Воспользовавшись этим фактом, был спроектирован CDM с внутренней схемой соединений, которой может быть придана конфигурация 12-полюсного двигателя, которой может быть придана конфигурация 12-полюсного двигателя (когда DS3 активирует CDC1) или конфигурация 6-полюсного двигателя (когда она активируется CDC2A, а CDC2A активирует CDC2). Может возникнуть вопрос: «Для чего это все нужно?» Таким образом, данная конструкция позволяет обеспечить эффективную скорость заряда воздушным компрессором в полном интервале заданных скоростных величин дизельного двигателя. В таблице представлена процедура выбора, выполняемая бортовым дисплеем, исходя из скорости дизельного двигателя на момент работы компрессора.

Страница 16:

Работа конкретного компонента и цепи:

Когда давление падает ниже заранее установленного минимального значения в ГР 1, которое варьируется на разных железных дорогах, датчик давления воздушного резервуара (ARPS) определяет это изменение и указывает на него изменением выходного сигнала. Выходным сигналом ARPS является ток, который изменяется пропорционально изменению давления в ГР1.

Объединенная панель входов-выходов (CIO) измеряет значение тока на входе и преобразовывает его в цифровые данные. CIO посылает цифровые данные на DS3 по сети ARCNet. DS3 обрабатывает эту информацию и на ее основе определяет время включения компрессора. Если отсутствуют первоочередные запросы на дополнительную нагрузку, то бортовой дисплей 3 начнет процедуру запуска компрессора. DS3 запрограммирован на включение воздушного компрессора в случае падения давления и на обеспечение заполнения ГР1 до заранее установленного максимального давления. Поскольку конструкция цепи воздушного компрессора рассчитана на двухскоростную работу, то DS3 должен сделать выбор между двумя скоростями. Бортовой дисплей обращается к ECU за входными данными, сообщающими скорость дизельного двигателя. ECU считывает сигнал, поступающий с любого из датчиков оборотов коленвала

двигателя (EC1S или EC2S), в зависимости от того, какой из них используется на вход в данное время. Предположим, что активным является датчик EC1S. ECU рассчитывает скорость дизельного двигателя, преобразовывает информацию в цифровые данные и посылает их бортовому дисплею по сети ARCNet.

Страница 17:

Работа конкретного компонента и цепи (продолжение):

В зависимости от скорости двигателя бортовой дисплей выберет для активации либо CDC1, либо CDC2A. Если скорость дизельного двигателя, сообщаемая блоком управления двигателем (ECU), превышает 520 об/мин, то DS3 направит CIO команду по сети ARCNet на активацию CDC1, с тем, чтобы приводной двигатель компрессора вращался со скоростью приблизительно аналогичной скорости вращения коленвала. Катушка в CDC1 активируется, когда CIO включает соответствующий внутренний электронный переключатель (т.е. полевой транзистор (FET)), смонтированный на одной из монтажных плат внутри CIO. Когда катушка в CDC1 активирована, силовые контакты на устройстве замыкаются. Благодаря этому подается питание на CDM в 12-полюсном режиме. Если вместо этого, скорость вращения коленвала, сообщенная ECU, не превышает 500 об/мин, то DS3 направит CIO команду по сети ARCNet на активацию CDC2A. Благодаря этому выполняются два действия.

1. Закорачиваются шесть полюсов в CDM, превращая его шестиполюсный двигатель, и
2. Активируется CDC2, который подает питание на CDM, и CDM работает со скоростью, приблизительно в два раза превышающей скорость вращения коленвала.

Страница 18:

Работа конкретного компонента и цепи (продолжение):

Независимо от того, какой контактор активируется DS3 с помощью CIO-панели, во время достижения CDM скорости, следует помнить, что компрессор не находится под нагрузкой (т.е. компрессор не выдает сжатый воздух). Пока компрессор пребывает в ненагруженном состоянии и набирает требуемую скорость, бортовой дисплей отслеживает состояние приводного двигателя компрессора, получая данные с CIO по сети ARCNet. Данные, передаваемые CIO, поступают с датчика скорости воздушного компрессора (ACS), датчика скорости CDM. DS3 использует эти данные для определения момента безопасной нагрузки компрессора во избежание режима торможения. Если CDM не запускается или не набирает требуемой скорости вращения в течении двух секунд, то бортовой дисплей выключит CDM, зарегистрирует этот сбой и наложит соответствующие ограничения на работу локомотива. Допустим, что CDM достигает скорости в

течении двух секунд, в этом случае бортовой дисплей посылает команду CIO по ARCNet, указывая на необходимость нагрузки компрессора. В ответ, CIO деактивирует электромагнитный клапан компрессора (CMV), прерывая сигнал, поступающий с CIO к CMV.

Страница 19:

Работа конкретного компонента и цепи (продолжение):

При деактивации CMV срабатывает давление из разгрузочных клапанов компрессора до атмосферного, для того, чтобы воздухозаборники компрессора производили сжатие воздуха в нормальных условиях. Если давление в ГР1 превышает заранее установленное максимальное значение, то ARPS выдает данные, указывающие на это изменение. CIO принимает данные о давлении, преобразовывает их в цифровые данные и посылает на DS3. В ответ, DS3 посылает сигнал обратно CIO-панели для разгрузки компрессора. CIO активирует CMV. Это позволяет главному резервуару 2 (ГР2) нагнетать давление в разгрузочные клапаны, вынуждая клапаны воздухозаборников компрессора открываться. В этой ситуации работа воздушного компрессора невозможна. После разгрузки компрессора, DS3 посылает команду по ARCNet CIO-панели на выключение соответствующего контактора привода компрессора. Это приводит к остановке приводного двигателя компрессора.

Страница 20:

Другие способы включения CDM:

Помимо стандартных механизмов активации компрессора для нагнетания низкого давления в ГР1, могут существовать еще три причины, по которым бортовой дисплей 3 запускает компрессор. По желанию заказчика, на ES44AC могут размещаться одно или более данных средств включения компрессора. В таблице указывается местоположение этих устройств и приводится описание отдельных функций данных устройств.

Страница 21:

Тестирование компрессора:

Приводной двигатель компрессора может быть принудительно запущен, когда по какой-либо причине необходимо проведение теста. Кнопка тестирования компрессора (СТРВ) предусмотрена для принудительного запуска CDM с требуемой скоростью, если она находится в нажатом положении более секунды. Кнопкой СТРВ подается батарейный сигнал в CIO, означающий запрос на тестирование. CIO передает запрос по ARCNet бортовому дисплею 3, который следует действиям, описанным выше, для обеспечения работы CDM. Для начала тестирования CDM, на ES44AC должны быть выполнены следующие условия:

1. Локомотив находится в неподвижном состоянии.
2. Контроллер машиниста находится в положении ХОЛОСТОГО ХОДА.
3. Переключатель управления двигателем (ЕС) находится в положении ОТКЛЮЧЕНО.
4. Рукоятка реверса находится по Центру.
5. Работает вспомогательная система.

Страница 22:

Тестирование компрессора (продолжение):

Удержанием кнопки СТРВ в нажатом положении более одной секунды начинается тестирование компрессора. Если в данный момент компрессор не работает, то он запускается в режиме без нагрузки. Если во время запроса компрессор работает, то он продолжит работу, но будет разгружен. Как только кнопка СТРВ отпускается в течении более 1/2 секунды, и если она повторно нажимается в течении более одной секунды в интервале четырех минут с момента запуска теста, то тестирование компрессора будет прекращено. Если кнопка СТРВ не будет нажата в интервале четырех минут с момента начала тестирования, то DS3 завершит тест в то же время. В любом из случаев завершения тестирования компрессора, окончание теста будет указано по истечении 15 секунд с момента остановки компрессора. После 15-секундной задержки, компрессор возвратится в режим, в котором он находился до начала тестирования.

Страница 23:

Тестирование компрессора (продолжение):

В период тестирования и в течении 15-секундной задержки после тестирования, скорость дизельного двигателя будет поддерживаться на уровне 440 об/мин, на локомотив не будет подаваться нагрузка, а запуск главного вентилятора будет запрещен. В этот период на бортовом дисплее будет отображаться следующее сообщение: «Внимание: Не включать воздушный компрессор» и пояснение: «Производится тестирование компрессора». Если во время тестирования контроллер машиниста переводится из положения ХОЛОСТОГО ХОДА, то на локомотив не будет подаваться нагрузка пока не завершится тестирование и контроллер машиниста не будет возвращен в положение ХОЛОСТОГО ХОДА. Во время проведения тестирования и нахождения контроллера машиниста не в положении ХОЛОСТОГО ХОДА, на бортовом дисплее будет отображаться сообщение: «Переместите контроллер в положение ХОЛОСТОГО ХОДА».

Страница 24:

Низкая температура:

Если температура окружающего воздуха рядом с локомотивом опустится ниже 20°F или -7°C, то DS3 запустит приводной двигатель компрессора, обеспечивая его работу до тех пор, пока температура не превысит 30°F или -1°C. Во время работы при низкой температуре нагрузка и разгрузка компрессора будет производиться по мере необходимости для поддержания подходящего диапазона давления в главном резервуаре. Бортовой дисплей программируется на подобную работу с целью поддержания жидкого состояния смазочного масла в воздушном компрессоре и предотвращения его чрезмерного загустения, что может привести к выходу компрессора из строя при запуске.

Страница 25:

Низкая температура (продолжение):

Датчик температуры окружающего воздуха (АТ) считывает температуру воздуха, поступающего в вытяжные трубы инвертора в зоне управления 3 (СА3), и направляет эти данные в CIO. CIO преобразовывает данные в цифровой сигнал и передает его бортовому дисплею 3 по сети ARCNet. Если данные указывают на то, что температура воздуха опустилась ниже 20°F, то DS3 запустит компрессор. Затем DS3 произведет нагрузку и разгрузку компрессора с помощью CMV, исходя из данных по давлению, определяемых ARPS и считываемых CIO. Этот режим работы будет сохраняться до тех пор, пока показания температуры от АТ не превысят 30°F. В этот момент DS3 возобновит нормальный режим работы воздушного компрессора. Если произойдет отказ цепи определения давления в ГР1, то бортовой дисплей запустит и подаст нагрузку на воздушный компрессор, обеспечивая его непрерывную работу до устранения неисправности в цепи.

Страница 26:

Магистраль синхронизации компрессора:

Если активируется магистраль 22 на ES44AC, что происходит при включении другим локомотивом в составе своего компрессора и подаче батарейного положительного напряжения на магистраль, то CIO воспринимает сигнал и передает его DS3 по ARCNet. В ответ на сигнал бортовой дисплей проверяет состояние ГР1. Если давление в ГР1 ниже максимально допустимого давления, то DS3 запустит и подаст нагрузку на свой компрессор. Синхронизация компрессоров выполняется для обеспечения высокой скорости перезарядки в тормозной магистрали длинносоставного поезда.

Страница 27:

Магистраль синхронизации компрессора (продолжение):

Когда питание на магистрали 22 поступает на положительный вывод аккумуляторной батареи, это изменение определяется входным сигналом, поступающим на CIO. CIO выдает сообщение и передает его DS3. При соответствующих условиях на ES44AC, принявшим этот сигнал, DS3 выполняет действия, приведенные для обеспечения работы CDM. Эта ситуация изображена на рисунке, где магистраль 22 обозначена контактами на комбинированных коннекторах, установленных в передней части (передней части моторвагонного состава 22 (MUF-22)), и в задней части (задней части моторвагонного состава 22 (MUR-22)) локомотива. Следует отметить, что активация магистрали 22 может производиться любым локомотивом в составе, поэтому CIO имеет как вход для считывания запроса на синхронизацию от другого локомотива, так и выход для подачи аналогичного запроса, собственного, других составов.

Страница 31:

Заключение:

Вы достигли конца модуля!

В этом модуле вы научились:

- Описывать различные компоненты цепи воздушного компрессора и их функции.
 - Бортовой дисплей 3 (DS3) управляет цепью воздушного компрессора.
 - Объединенная панель ввода-вывода (CIO) обеспечивает ввод данных и вывод данных приводного механизма.
 - Датчики оборотов коленвала двигателя 1 и 2 (EC1S и EC2S) определяют число оборотов коленвала с помощью магнитного датчика.
 - Блок управления двигателем (ECU) определяет и управляет скоростью дизельного двигателя.
 - Датчик оборотов воздушного компрессора (ACS) определяет скорость CDM посредством магнитного датчика.
 - Датчик давления главного резервуара № 1 (ARPS) определяет давление воздуха в ГР1.
 - Контактور привода компрессора 1 (CDC1) подает питание на CDM для работы на малых скоростях.
 - Контактور привода компрессора 2 (CDC2) подает питание на CDM для работы на высоких скоростях.
 - Контактор привода компрессора 2A (CDC2A) изменяет число полюсов в CDM.

- Электромагнитный клапан компрессора (CMV) нагружает и разгружает воздушный компрессор.
- Приводной двигатель компрессора (CDM) запускает воздушный компрессор с помощью выходной мощности рабочих обмоток ВГ.
- Описывать способ взаимодействия компонентов во время работы цепи воздушного компрессора.
 - Компоненты воздушного компрессора скомпонованы в несколько разных цепей, которые необходимы для обеспечения правильной работы воздушного компрессора.
 - В цепи ССА бортовой дисплей, CIO, TMC и ECU отвечают за запуск вспомогательного генератора. В общем, бортовой дисплей 3 является «мозгом» данного процесса, обеспечивающим безотказную подачу сжатого воздуха на ES44AC.
 - В цепи измерения давления ССА измеряет давление внутри ГРП для определения момента запуска и остановки воздушного компрессора. Датчик давления главного резервуара (ARPS) сообщает данные CIO-панели, которая передает их по сети ARCNet на бортовой дисплей 3 и другие устройства в ССА.
 - В цепи измерения скорости дизельного двигателя ССА должна измерять скорость дизельного двигателя для управления электрической конфигурацией CDM. Датчики оборотов коленвала (EC1S и EC2S) сообщают данные ECU, который передает их по сети ARCNet на бортовой дисплей 3 и другие устройства в ССА.
 - В цепи контактора привода компрессора CIO-панель имеет три выхода, которые используются для обеспечения работы воздушного компрессора. Один выход активирует контактор (CDC1), который подает питание на CDM, что обеспечивает его работу с определенной скоростью. Другой выход используется для активации контактора CDC2A. CDC2A выбирает разный скоростной режим для CDM посредством его внутренней перенастройки. CDC2A также активирует CDC2, который подает питание на приводной двигатель воздушного компрессора, сразу после его перенастройки. Оставшаяся выходная цепь подает нагрузку на воздушный компрессор, через электромагнитный клапан компрессора. CIO работает под управлением DS3.
 - В цепи измерения скорости приводного двигателя компрессора DS3 должен определять, произошел ли запуск CDM и работает ли он с выбранной скоростью. CIO предоставляет эту информацию на основе сигнала, получаемого от датчика скорости воздушного компрессора

- (ACS). CIO передает эти данные по сети ARCNet на бортовой дисплей 3 и другие устройства в ССА.
- В цепи питания CDM рабочие обмотки ВГ выдают необходимый трехфазный переменный ток для питания приводного двигателя компрессора. DS3 производит выбор между активацией CDC1 или CDC2A посредством CIO, исходя из скорости дизельного двигателя.
 - Описывать принцип работы цепи воздушного компрессора.
 - Рабочие обмотки ВГ выдают трехфазный переменный ток, который подается на контакторы приводного двигателя воздушного компрессора.
 - При полной зарядке ГР1 на локомотиве, контакторы остаются выпавшими и на CDM не поступает питание, а, следовательно, он не вращается, и воздушный компрессор пребывает в выключенном состоянии.
 - При падении давления в ГР1, ARPS определяет это изменение и указывает на него изменением выходного сигнала. CIO измеряет значение тока на входе, преобразовывает его в цифровые данные и передает цифровую информацию на DS3.
 - DS3 обрабатывает эту информацию и определяет время включения компрессора. Поскольку конструкция цепи воздушного компрессора рассчитана на двухскоростную работу, то DS3 должен сделать выбор между двумя скоростями.
 - ECU считывает сигнал, поступающий либо с EC1S, либо с EC2S, рассчитывает скорость дизельного двигателя, преобразовывает информацию в цифровые данные и посылает их на DS3, который выбирает для активации либо CDC1, либо CDC2A.
 - Во время достижения CDM скорости, DS3 отслеживает состояние CDM, получая данные с CIO по сети ARCNet. Данные, передаваемые CIO, поступают с ACS, датчика скорости CDM, и используются DS3 для определения момента безопасной нагрузки компрессора.
 - Если CDM не запускается или не набирает требуемой скорости вращения в течении двух секунд, то DS3 выключит CDM, зарегистрирует этот сбой и наложит соответствующие ограничения на работу локомотива.
 - Если CDM достигает скорости в течении двух секунд, то DS3 посылает команду CIO по ARCNet, указывая на необходимость нагрузки компрессора. В ответ, CIO деактивирует CMV, который стравливает давление из разгрузочных клапанов компрессора до атмосферного.

- Если давление в ГР1 повышается, то ARPS выдает данные, указывающие на это изменение. CIO принимает данные о давлении, преобразовывает их в цифровые данные и посылает на DS3. В ответ, DS3 посылает сигнал обратно CIO-панели для разгрузки компрессора. CIO активирует CMV, который позволяет ГР2 нагнетать давление в разгрузочные клапаны, вынуждая клапаны воздухозаборников компрессора открываться.
- DS3 посылает команду CIO по ARCNet на выключение соответствующих CDC, благодаря чему останавливается CDM.
- Описывать три дополнительных способа включения приводного двигателя компрессора.
 - Приводной двигатель компрессора может быть принудительно запущен, когда по какой-либо причине необходимо проведение теста. Кнопка тестирования компрессора (СТРВ) предусмотрена для принудительного запуска CDM с требуемой скоростью, которая подает батарейный сигнал в CIO, означающий запрос на тестирование. CIO передает запрос по ARCNet бортовому дисплею DS3.
 - Во время работы при низкой температуре нагрузка и разгрузка компрессора будет производиться по мере необходимости для поддержания подходящего диапазона давления в главном резервуаре. Датчик температуры окружающего воздуха (АТ) считывает температуру воздуха, поступающего в вытяжные трубы инвертора в СА3, и направляет ее в CIO-панель, которая преобразовывает эти данные в цифровой сигнал и передает его бортовому дисплею 3 (DS3).
 - Если локомотив в составе включает свой воздушный компрессор и подает батарейное положительное напряжение на магистраль, сигнализируя о событии, то активируется магистраль 22. CIO воспринимает сигнал и передает его DS3 по ARCNet. Синхронизация компрессоров выполняется для обеспечения высокой скорости перезарядки в тормозной магистрали длинносоставного поезда. Активация магистрали 22 может производиться любым локомотивом в составе.