
Capstone Microturbine

Работа в автономном режиме



Содержание

Введение	3
Функциональность	3
Настройка параметров автономного режима.....	4
Работа в автономном режиме	4
<i>Выключатель батареи (battery isolation switch)</i>	4
<i>Переключатель «Автономный режим» (stand alone interlock)</i>	5
<i>Спящий режим</i>	5
<i>Перевод МТ в автономный режим</i>	6
<i>Электроснабжение необходимого дополнительного оборудования</i>	7
<i>Запуск турбогенератора в автономном режиме</i>	7
<i>Подключение нагрузки после запуска</i>	7
<i>Отключение нагрузки после запуска</i>	7
<i>Остановка турбогенератора, работающего в автономном режиме</i>	8
<i>Аварийный останов турбогенератора</i>	8
<i>Конфигурирование режимов управления турбогенератором</i>	8
<i>Автоматический перезапуск</i>	9
<i>Автоматическое подключение нагрузки</i>	10
<i>Работа в составе кластера (MultiPac)</i>	10
Управление зарядом батареи.....	11
<i>Балансировка заряда ячеек батареи</i>	11
Релейная защита	12
<i>Рабочее напряжение</i>	13
<i>Нижняя граница напряжения</i>	13
<i>Верхняя граница напряжения</i>	13
<i>Напряжение плавного пуска</i>	13
<i>Рабочая частота</i>	14
<i>Нижняя граница частоты</i>	14
<i>Верхняя граница частоты</i>	14
<i>Частота плавного пуска</i>	14

Введение

Настоящий документ содержит описание работы турбогенераторов Capstone MicroTurbine (MT) в автономном режиме. Автономный режим позволяет:

- обеспечить электроэнергией потребителей в местах, где полностью отсутствует сетевая инфраструктура;
- повысить надежность и качество энергоснабжения. При этом, в зависимости от характера нагрузки и стабильности работы сети, MT может выступать основным или резервным источником энергоснабжения.

В автономном режиме напряжение и частота на выходе MT устанавливаются в соответствии с параметрами нагрузки. MT ведет себя как источник электрического напряжения, всегда следуя за изменениями электрических параметров нагрузки (т.е. выходная мощность MT определяется количеством потребляемого подключенной нагрузкой электрического тока в реальном масштабе времени).

В турбогенератор, подготовленный для работы в автономном режиме, устанавливается блок аккумуляторных батарей, который обеспечивает:

- MT электроэнергией при запуске;
- буферизацию мгновенных скачков мощности, потребляемой оборудованием нагрузки (на период времени, необходимый для повышения/понижения скорости вращения вала микротурбины);

В случае, если MT длительное время не используется, батарея может быть переведена в «спящий» режим для сохранения уровня заряда в течение максимально длительного времени. В этом режиме электропитание подается только на блок микропроцессорного управления. Управление подзарядкой, балансировка заряда между ячейками батареи, переход в спящий режим и обратно может производиться автоматически или вручную – в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

Функциональность

Автономный режим работы включает возможность плавного пуска «soft start» оборудования нагрузки (например, асинхронных электродвигателей), который позволяет установить уровень значений напряжения и частоты, с которых MT начинает питать нагрузку, а также линейную функцию увеличения значений напряжения и частоты в течение определенного промежутка времени до номинальных значений.

Автоматическое следование параметрам нагрузки обеспечивается в режиме «Auto Load». При этом электроэнергия начинает поступать в сегмент сети с подключенной нагрузкой сразу же после того, как скорость вращения вала микротурбинного двигателя достигнет минимально необходимых значений для питания нагрузки.

Напряжение выходного сигнала может быть задано в диапазоне 150 – 480В переменного тока, частотой 10 – 60Гц. Нагрузка по току на фазы не требует балансировки, единственное ограничение – максимальная величина рабочего тока 46А для модели С30 и 100А – для С60. Более подробная информация о подключении MT к электросети сети содержится в документе 410009 «Подключение к электросети».

Помимо автономного режима работы, MT может быть сконфигурирован для работы параллельно с сетью и в двухмодовом режиме. При параллельной работе обеспечивается

автоматическая синхронизация МТ по напряжению и частоте с сетью и турбогенератор фактически является дополнительным источником электрического тока. Двухмодовый режим представляет собой комбинацию параллельного и автономного режимов. В случае установки внешнего автоматического переключателя (размыкателя), МТ может автоматически переключаться в автономный режим в случае обрыва или другой аварии сети и возвращаться в параллельный режим при восстановлении нормальной работы сети. Более подробное описание двухмодового режима представлено в документах 513000 «Двухмодовый контроллер DMC» и 513001 «Автоматический переключатель ATS».

Настройка параметров автономного режима

Перед включением МТ в автономном режиме необходимо выполнить следующие настройки:

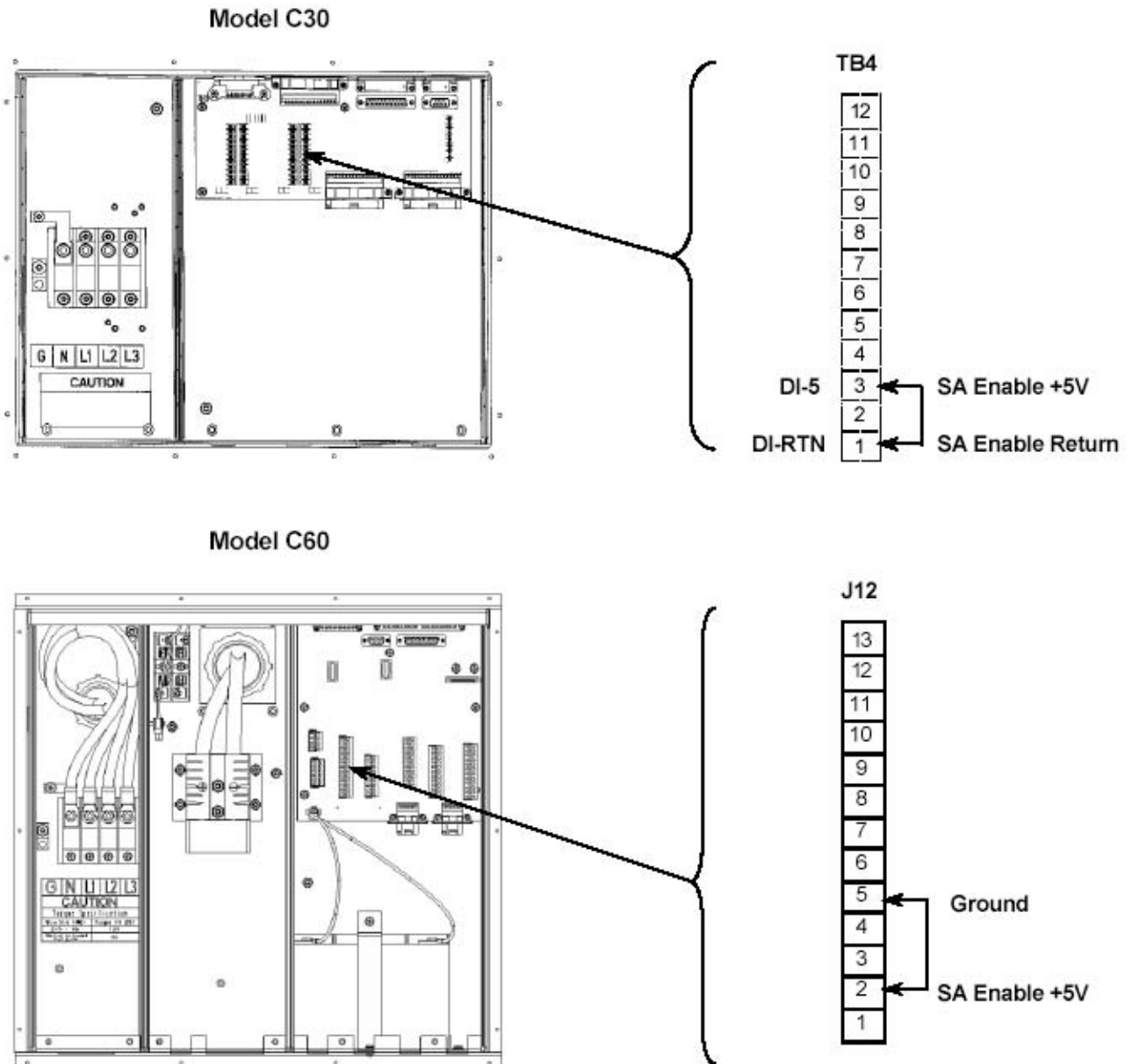
1. Установить переключатель «Stand Alone» на интерфейсной плате, расположенной в коммуникационном блоке в нижней части задней панели корпуса МТ;
2. Установить параметр «автономная работа» в программном обеспечении МТ помощью пульта оператора, расположенного на передней панели корпуса МТ или удаленно с помощью программного обеспечения CRMS;
3. Опционально. Установить параметр Авто Рестарт «Auto Restart» для обеспечения попытки автоматического перезапуска МТ в случае сбоя в работе;
4. Опционально. Установить параметр «Auto Load» для обеспечения автоматического подключения к нагрузке после выхода МТ на рабочий режим;
5. Опционально. Установить параметр «Auxiliary Load» для подключения внешнего оборудования, необходимого для запуска турбогенератора, к питанию от батареи МТ до запуска микротурбинного двигателя (например, компрессора, обеспечивающего подачу топлива с нужным давлением);
6. Опционально. Установить параметр «MultiPac» в случае, если требуется кластеризация двух или более МТ в составе единого энергоблока;
7. Инициировать запуск МТ;
8. Включить подачу электроэнергии на оборудование нагрузки.

Для настроек параметров используется панель оператора с клавиатурой и дисплеем, смонтированная в верхней части передней панели турбогенератора или программа удаленного управления CRMS, устанавливаемая на персональный компьютер, который подключается к МТ через модем по коммутируемой линии или локально к последовательному порту RS232.

Работа в автономном режиме

Выключатель батареи (battery isolation switch).

Выключатель используется для физического отключения клемм блока батарей от других блоков турбогенератора при транспортировке, хранении и монтаже. Выключатель установлен в нижней части передней панели корпуса МТ. Перед началом работы должен быть установлен в положение «Вкл.» (ON).



Перемычка «Автономный режим» (stand alone interlock).

Перемычка «Stand Alone» расположена на интерфейсной плате, установленной в коммуникационном блоке в нижней части задней панели корпуса МТ. Перемычка замыкает пару 5-ти вольтовых сухих контактов (см. диаграмму на нижеследующей странице настоящего документа).

Турбогенератор не будет работать в автономном режиме, если на контактах подключения к сети или на одной из фаз МТ будет зафиксировано наличие электрического напряжения от сети или другого источника.

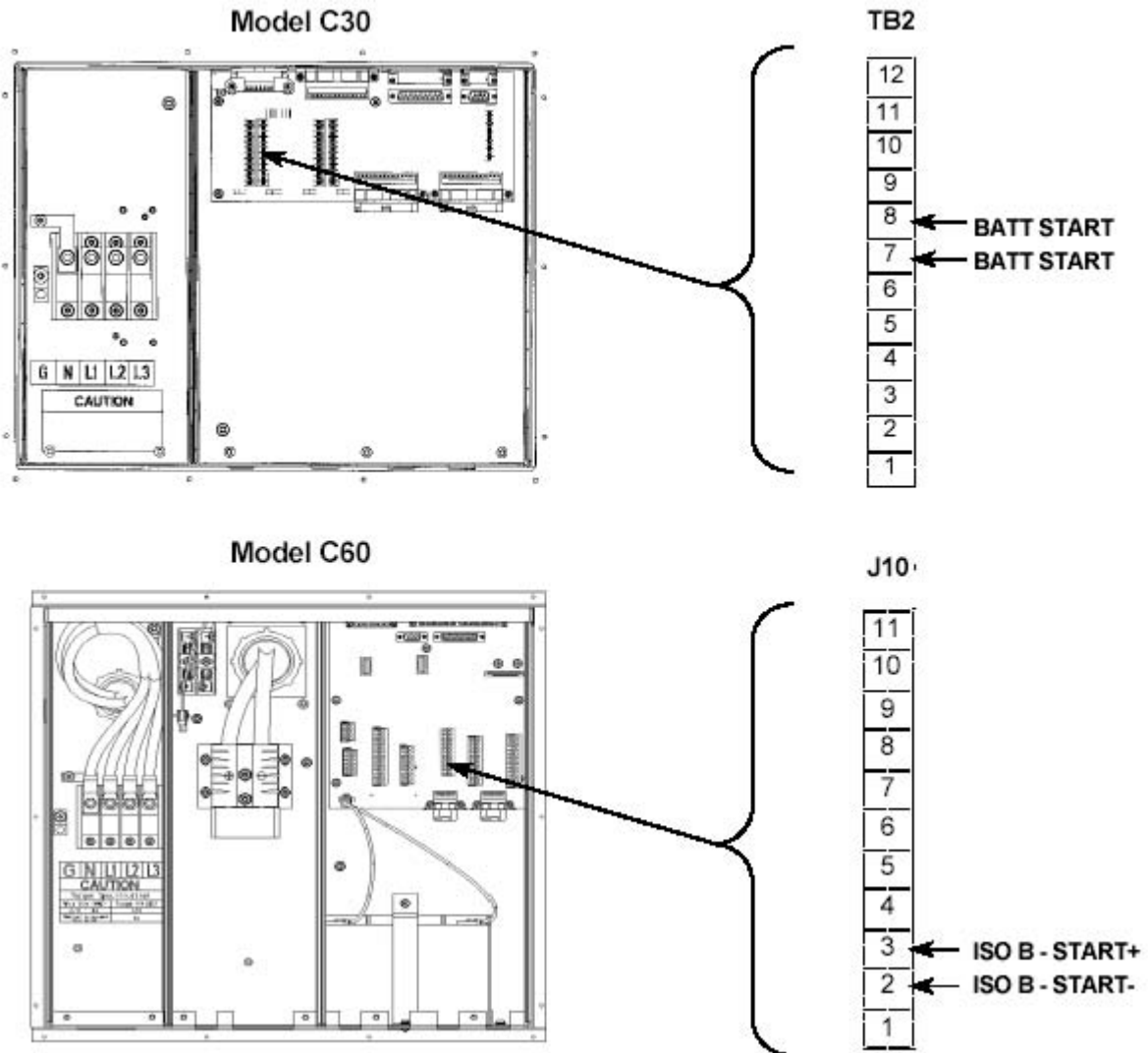
Спящий режим

Турбогенератор использует спящий режим для сохранения заряда батарей в случае длительного простоя. Время автоматического перехода в спящий режим и активации батареи могут быть настроены оператором. Кроме того, батарея МТ может быть переведена в спящий режим вручную с помощью панели оператора путем одновременного нажатия клавиш

«INTERLOCK» и «DISABLE» (при этом турбогенератор выключен и находится в состоянии готовности «Standby»).

Для вывода MT из «спящего» состояния обратно в состояние готовности необходимо нажать клавишу «BATT START» на панели оператора. При удаленном управлении достаточно инициировать соединение через модем – первый же сигнал вызова переводит MT в состояние готовности.

В случае подключения MT к внешней системе управления перевод в режим готовности можно осуществить, замкнув пару сухих контактов на интерфейсной плате в коммуникационном блоке (см. ниже представленную диаграмму).



Перевод MT в автономный режим

Турбогенератор может быть переведен в автономный режим с панели оператора или удаленно, с помощью программы CRMS:

- CRMS: В меню «Settings» подменю «Control Settings» переведите программный переключатель «Stand Alone» в положение включен (enable);

- Панель оператора: Введите пароль оператора (по умолчанию **87712370**) и пройдите по системе меню System Data -> System Configuration -> Power Connect. Выберите значение «Stand Alone» и подтвердите нажатием клавиши «АССЕРТ».

Если переключатель «Stand Alone» на интерфейсной плате не установлена, МТ воспримет команду, но выдаст ошибку «SA Interlock Fault». Если в МТ батарея полностью отключена или не установлена, система выдаст ошибку «No Battery Fault».

Электроснабжение необходимого дополнительного оборудования

Батарею турбогенератора (только для модели С30) можно использовать для электропитания дополнительного оборудования, необходимого для старта МТ (например, компрессора). Для конфигурирования такого режима необходимо:

- CRMS: В меню «Settings» подменю «Control Settings» переведите программный переключатель «Auxiliary load» в положение включен (enable);
- Панель оператора: Пройдите по системе меню System Data -> System Configuration -> Ext Aux Load. Выберите значение «Enable» и подтвердите выбор нажатием клавиши «АССЕРТ».

Примечание: для работы в указанном режиме необходимо установить внешний контроллер Auxiliary Load Controller производства Capstone.

Запуск турбогенератора в автономном режиме

После получения команды на запуск (Start) происходит активация батареи. Даже если система сконфигурирована для автоматической работы, первоначальная команда Start необходима для включения автоматического режима. Для выполнения запуска МТ необходимо:

- CRMS: На главном экране нажать на программную клавишу «Start»;
- Панель оператора: Нажать и удерживать клавишу «INTERLOCK», нажать клавишу «START».

Подключение нагрузки после запуска

Турбогенератор может быть переключен в режим питания нагрузки после того, как напряжение и уровень заряда батареи МТ достигнет величины не менее 60%. Для выполнения этой операции необходимо:

- CRMS: На главном экране нажать на программную клавишу «Power ENABLE»;
- Панель оператора: Нажать и удерживать клавишу «INTERLOCK», нажать клавишу «ENABLE».

Автоматическое выполнение этой операции возможно в случае установки параметра «Auto Load».

Отключение нагрузки после запуска

Работающий турбогенератор может быть отключен от нагрузки вручную и переведен в состояние «Run», при котором микротурбинный двигатель будет продолжать работать «на холостом ходу». Для выполнения этой операции необходимо:

- CRMS: На главном экране нажать на программную (красную) клавишу «DISABLE»;

- Панель оператора: Нажать и, удерживая клавишу «INTERLOCK», нажать клавишу «DISABLE».

После выполнения команды отключения от нагрузки, повторное подключение возможно только в ручном режиме, даже если установлен параметр «Auto Load».

Остановка турбогенератора, работающего в автономном режиме

МТ немедленно прекращает подачу электроэнергии (размыкает контакты) на нагрузку после получения команд «STOP» или «OFF» или если возник сбой в работе с кодом ошибки 3 уровня.

После отключения от нагрузки МТ продолжит работу в режиме подзарядки батареи до достижения 90-95% уровня заряда. На эту операцию может уйти до 20 минут времени. После этого МТ переходит в режим «Cooldown» на период времени до 10 минут. Этот режим необходим для отвода избыточной тепловой энергии от частей двигателя. При этом подача топлива отключена, но вал микротурбины будет продолжать вращаться.

Команда OFF замещает собой любую исполняемую на данный момент команду управления работой МТ и обрабатывается немедленно. Команда инициируется следующим образом:

- CRMS: На главном экране нажать на программную (красную) клавишу «STOP»;
- Панель оператора: Нажать и удерживать клавишу «INTERLOCK», нажать клавишу «STOP».

Аварийный останов турбогенератора

Для аварийной остановки МТ необходимо сначала установить и подключить к соответствующей паре сухих контактов «E-STOP», расположенных на интерфейсной плате коммуникационного блока внешнюю клавишу.

Нажатие клавиши E-STOP вызывает немедленное прекращение подачи топлива и отключение нагрузки. После этого открывается байпас-клапан компрессора микротурбинного двигателя, через который сжатый воздух стравливается в межкорпусное пространство турбогенератора и микротурбина останавливается.

После выдачи команды аварийной остановки рекомендуется отключить подачу электроэнергии и выдержать паузу 30 секунд до выполнения повторного старта. Команду аварийного останова необходимо использовать только в исключительных случаях и никогда для планового отключения на профилактику или ремонт. Частое использование этой команды оказывает стрессовое воздействие на компоненты МТ и приводит к сокращению ресурса работы системы в целом.

Конфигурирование режимов управления турбогенератором

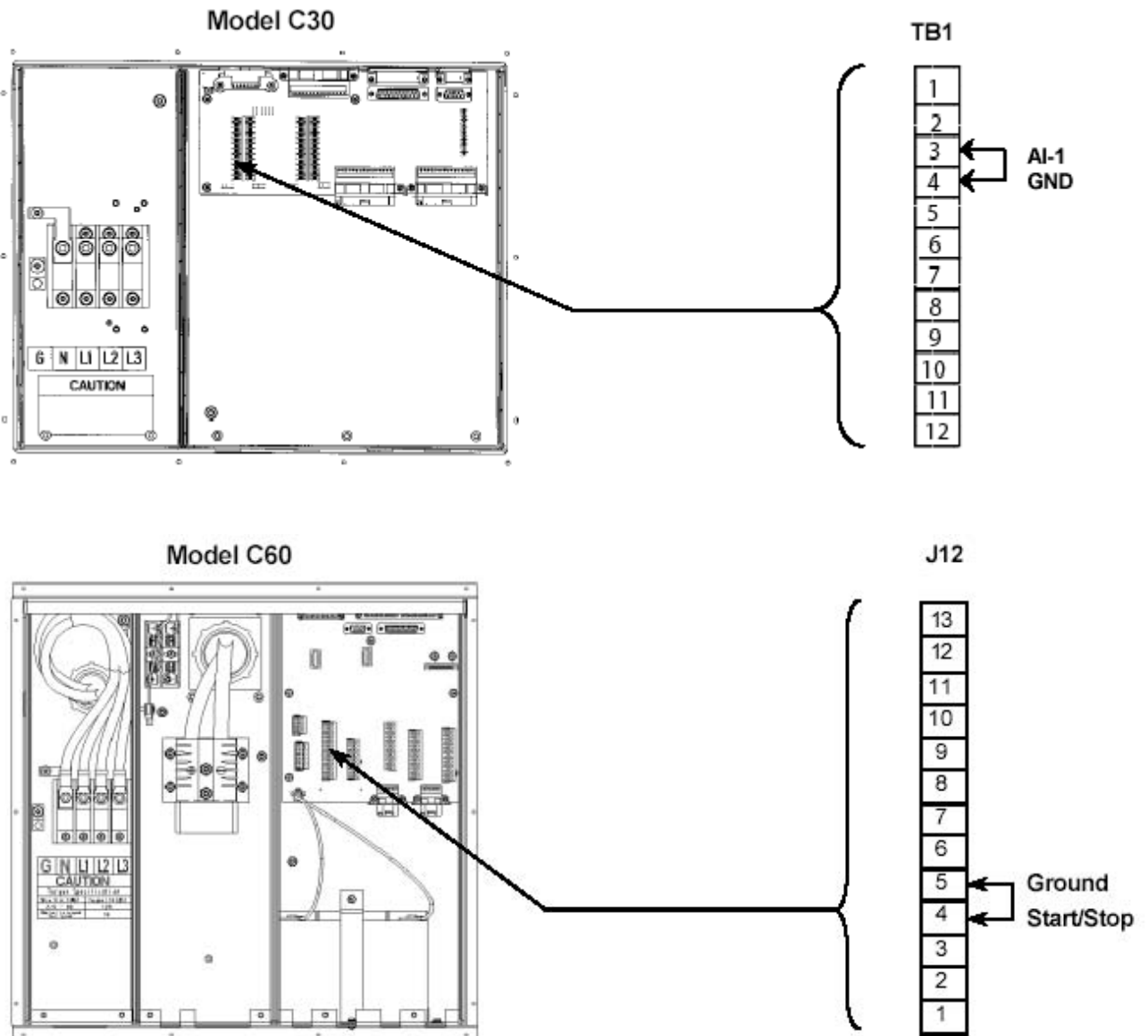
Режим ручного управления (manual dispatch) является режимом, установленным по умолчанию для вновь поставляемого оборудования. Для перехода в ручной режим управления необходимо:

- CRMS: В меню Settings подменю User Connection Bay Settings установить программный переключатель в положение «User Start Priority» (Mode 0). После этого следует вернуться в главное меню, нажать программную клавишу START и затем клавишу ENABLE;
- Панель оператора: Пройти по структуре меню System Data -> System Configuration -> Start Input и выбрать параметр «User». После этого следует нажать одновременно

клавиши INTERLOCK и START, дождаться, когда МТ перейдет в состояние «Run» и нажать одновременно клавиши INTERLOCK и ENABLE для подключения к нагрузке.

Режим работы от внешнего переключателя (external switch) позволяет управлять работой МТ с помощью внешней системы управления. Физическое подключение пар сухих контактов к такой системе управления показано на ниже следующей диаграмме.

Для выполнения команд, описанных в настоящем параграфе, требуется ввод операторского пароля.



Автоматический перезапуск

Произвести перезапуск МТ возможно после нормальной остановки, во время подзарядки батареи или во время нормальной остановки двигателя (Cooldown) до момента, когда вал двигателя полностью прекратит вращение.

Если установлен параметр «Auto Restart», МТ автоматически произведет попытку перезапуска. Для установки этого параметра необходимо:

- CRMS: В меню Settings подменю Control Settings установить программный переключатель «Auto Restart» в положение ENABLE. Затем можно ввести значение интервала времени, через который производится попытка рестарта с помощью параметра Auto Restart - Standalone;
- Панель оператора: Пройти по структуре меню System Data -> System Configuration -> Auto Restart и выбрать значение «ON». Для ввода временной задержки используйте меню Stand Alone -> Restart Delay.

Автоматическое подключение нагрузки

Параметр Auto Load (Yes/No) позволят автоматически подключать нагрузку к МТ после того, как турбогенератор вышел на рабочий режим. Значение «NO» требует от оператора ввода вручную последовательности INTERLOCK + ENABLE.

Параметр Auto Load должен быть в положении YES, чтобы обеспечить повторное выполнение команды Auto Restart после сбоя, возникшего в результате попытки рестарта.

Для установки этого параметра необходимо:

- CRMS: В меню Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency установить программный переключатель «Auto Enable Power» в положение ON;
- Панель оператора: Пройти по структуре меню System Data -> Auto Load и выбрать значение «ENABLE».

Работа в составе кластера (MultiPac)

В зависимости от энергетической потребности конкретного объекта, турбогенераторы могут объединяться в группы (кластеры MultiPac) до 20 модулей в каждой и до 100 модулей в случае использования внешнего контроллера управления кластером Capstone PowerServer. При этом один из турбогенераторов назначается ведущим (MASTER) и обеспечивает управление остальными (ведомыми). В случае использования контроллера PowerServer он является ведущим.

С точки зрения потребителя кластер является единым энергоблоком, мощность которого соответствует сумме мощностей отдельных турбогенераторов. В один кластер можно добавлять МТ и С30 и С60 моделей, обеспечивая тем самым постепенный прирост мощности энергосистемы по мере роста потребления.

MultiPac обеспечивает единую точку управления и синхронизации турбогенераторов по напряжению и частоте выходного электрического тока. Распределение нагрузки по индивидуальным МТ можно производить исходя из различных критериев (балансировка временного ресурса работы, равномерность нагрузки и др.).

Для подключения МТ к MultiPac необходимо настроить следующие параметры:

- CRMS: В меню Settings подменю MultiPac Settings ввести уникальный номер микротурбины в кластере и установить программный переключатель в положение ENABLE. Кроме этого, для MASTER МТ необходимо задать минимальный уровень мощности (кВт) и минимальную временную задержку (сек);

- Панель оператора: Пройти по структуре меню Stand Alone -> MultiPac Power и установить значение минимального уровня мощности (кВт) и минимальной временной задержки (сек).

Управление зарядом батареи

После получения команды START электропитание от батареи подается на генератор и другие внутренние блоки МТ. На этапе раскрутки микротурбины генератор работает как электромотор. После того, как МТ становится способен генерировать электроэнергию, он переводится из состояния готовности (Standby) в состояние с отключенной нагрузкой «Run» (работа). Подключение нагрузки к МТ производится после того, как уровень заряда батареи достигнет 60% (на практике это возможно только в случае неквалифицированного обслуживания или многократных попыток запуска с аварийным завершением). После подключения нагрузки турбогенератор переводится в состояние «Load State» (нагрузка подключена).

Система управления зарядом батареей обеспечивает 80% уровень заряда в течение всего периода времени, когда турбогенератор питает нагрузку, используя остальную часть емкости батарей в качестве буфера для сглаживания мгновенных скачков потребления.

Если потребитель инициировал команду STOP, МТ отключает нагрузку и, не отключая подачу топлива, переходит в состояние подзарядки батарей, поднимает уровень заряда до 90% и только затем запускает процедуру останова микротурбинного двигателя (Cooldown). Такая подзарядка батарей может занимать до 20 минут.

Во время останова двигателя (Cooldown) подача топлива отключается, но вал двигателя продолжает вращаться для обеспечения притока воздуха, охлаждающего компоненты двигателя. По окончании периода Cooldown МТ переводится в состояние ожидания (Standby). Если период ожидания превышает установленную величину (Auto Sleep Time), МТ может быть автоматически переведен в спящее состояние (Sleep). Для настройки периода времени Auto Sleep Time, необходимо:

- CRMS: В меню Settings подменю Battery Management ввести временной интервал (часов);
- Панель оператора: Пройти по структуре меню Battery Management -> Auto Sleep Time и установить значение временной задержки (часов).

Интервал времени, после которого МТ переходит в спящий режим, ограничен сверху 24 часами. Рекомендуемая периодичность подзарядки батареей составляет:

- В спящем режиме: каждые 90 дней;
- В режиме готовности: каждые 24 часа.

Подзарядку батареей можно инициировать вручную. Для этого необходимо:

- CRMS: В меню Settings подменю Battery Management перевести программный ключ «Equalization Charge» в положение ENABLE;
- Панель оператора: Пройти по структуре меню Battery Management -> Manual Charge, установить значение ENABLE и подтвердить выбор нажатием клавиши АССЕПТ.

Балансировка заряда ячеек батареи

МТ периодически производит балансировку заряда ячеек батареи. Эта операция выполняется автоматически или вручную и может занимать до четырех часов. В системе можно

установить периоды времени (часы и дни недели), когда балансировка не должна производиться, чтобы эта операция не выполнялась в периоды пиковых нагрузок на МТ. По умолчанию установлено, что балансировка заряда может быть выполнена в любое время в любой день недели.

В автономном режиме работы МТ автоматически инициирует балансировку заряда батарей на основании величины отработанных кВт/час. При постоянно работающей системе это происходит примерно один раз в неделю. Произведенная при этом электроэнергия недоступна для питания нагрузки и только пополняет заряд батарей (вплоть до уровня 100%).

В двухмодовом режиме (при наличии сети) система инициирует балансировку каждые 30 дней. Если при этом МТ находится в спящем режиме, система управления переведет ее в состояние готовности, выполнит балансировку и вернет в спящий режим.

Для задания разрешенного для балансировки периода времени необходимо:

- CRMS: В меню Settings подменю Battery Management перевести программный ключ, относящийся к определенному дню недели в положение ON и выбрать начальный и конечный часы;
- Панель оператора: Пройти по структуре меню Battery Management -> Equalization Charge. Первый экран позволяет выбирать дни недели, второй – вводить начало временного интервала, третий – окончание временного интервала.

Если операция балансировки начата, то ее выполнение будет закончено вне зависимости от других команд управления, поступающих в МТ в этот период времени.

Релейная защита

Параметры релейной защиты позволяют установить границы допустимых значений для напряжения и частоты и способы обработки возможных аварийных ситуаций. Эти настройки призваны защитить оборудование нагрузки путем прекращения производства электроэнергии и отключения нагрузки в случае непредвиденных колебаний параметров сети. Настройки релейной защиты заносятся в энергонезависимую память EEPROM.

В случае, если останов МТ инициирован релейной защитой, происходит следующая последовательность действий:

- 1) Генерация электроэнергии прекращается в течение 100 мсек;
- 2) Нагрузка отключается в течение 100 мсек;
- 3) Подача топлива в МТ прекращается;
- 4) Выполняется процедура ускоренного останова (Warm shutdown), в течение которой энергия от генератора продолжает питать внутренние компоненты МТ до тех пор, пока ротор не остановится полностью (1-2 мин).

Для задания настроек релейной защиты необходимо:

- CRMS: С помощью Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency Settings перейти в форму ввода параметров;
- Панель оператора: Войти в меню Stand Alone. Далее последовательно переходить в подменю одного уровня Voltage, Frequency для ввода значений.

Рабочее напряжение

При работе в автономном режиме напряжение на выходе МТ можно установить в диапазоне 150В...480В (по умолчанию 480В). Для задания рабочего напряжения необходимо:

- CRMS: С помощью Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency Settings перейти в форму ввода значения в поле Voltage;
- Панель оператора: Войти в меню Stand Alone подменю Voltage и ввести желаемое значение.

Примечание: при напряжениях ниже 376В выходная мощность турбогенератора зависит от ограничений по току, установленных для электронного инвертора.

Нижняя граница напряжения

Система управления МТ инициирует остановку турбогенератора в случае, если напряжение по любой из фаз упадет ниже заданного значения (0В...480В, по умолчанию – 428В) на установленный период времени (0...10 сек, по умолчанию – 1.9 сек). Для задания этих параметров необходимо:

- CRMS: С помощью Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency Settings перейти в форму ввода значений в поле Under Voltage;
- Панель оператора: Войти в меню Stand Alone подменю Under Voltage и ввести желаемые значения.

Верхняя граница напряжения

Система управления МТ инициирует остановку турбогенератора в случае, если напряжение по любой из фаз превысит заданное значение (480В...528В, по умолчанию – 524В) на установленный период времени (0...10 сек, по умолчанию – 1.9 сек). Для задания этих параметров необходимо:

- CRMS: С помощью Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency Settings перейти в форму ввода значений в поле Over Voltage;
- Панель оператора: Войти в меню Stand Alone подменю Over Voltage и ввести желаемые значения.

Напряжение плавного пуска

МТ подключит нагрузку при достижении напряжения (0...480В, по умолчанию 0) на выходе ниже рабочего (номинального), затем линейно увеличит напряжение (3...6000В в секунду, по умолчанию 3000) в течение заданного периода времени до номинального значения. Такая функциональность используется для старта электромотора или другой нагрузки с большими пусковыми токами. Для задания этих параметров необходимо:

- CRMS: С помощью Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency Settings перейти в форму ввода значений в поля Start Voltage (стартовое напряжение) и Voltage Ramp (величина прироста напряжения за 1 секунду);
- Панель оператора: Войти в меню Stand Alone подменю Volt Start/Ramp и ввести желаемые значения.

Рабочая частота

При работе в автономном режиме частоту на выходе МТ можно установить в диапазоне 10...60Гц (по умолчанию 60Гц). Для задания требуемого значения необходимо:

- CRMS: С помощью Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency Settings перейти в форму ввода значения в поле Frequency;
- Панель оператора: Войти в меню Stand Alone подменю Frequency и ввести желаемое значение.

Нижняя граница частоты

Система управления МТ инициирует остановку турбогенератора в случае, если частота упадет ниже заданного значения (45...65Гц, по умолчанию – 59.3Гц) на установленный период времени (0...10 сек, по умолчанию – 0.09 сек). Для задания этих параметров необходимо:

- CRMS: С помощью Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency Settings перейти в форму ввода значений в поле Under Frequency;
- Панель оператора: Войти в меню Stand Alone подменю Under Frequency и ввести желаемые значения.

Верхняя граница частоты

Система управления МТ инициирует остановку турбогенератора в случае, если частота превысит заданное значение (45...65Гц, по умолчанию – 60.5Гц) на установленный период времени (0...10 сек, по умолчанию – 0.09 сек). Для задания этих параметров необходимо:

- CRMS: С помощью Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency Settings перейти в форму ввода значений в поле Over Frequency;
- Панель оператора: Войти в меню Stand Alone подменю Over Frequency и ввести желаемые значения.

Частота плавного пуска

МТ подключит нагрузку при достижении частоты (0...60Гц, по умолчанию – 0Гц) на выходе ниже рабочего (номинального), затем линейно увеличит частоту (0...2000Гц в секунду, по умолчанию 2000) в течение заданного периода времени до номинального значения. Такая функциональность используется для старта электромотора или другой нагрузки с большими пусковыми токами. Для задания этих параметров необходимо:

- CRMS: С помощью Settings подменю Stand Alone Voltage and Frequency Settings перейти в форму ввода значений в поля Start Frequency (стартовая частота) и Frequency Ramp (величина прироста частоты за 1 секунду);
- Панель оператора: Войти в меню Stand Alone подменю Freq Start/Ramp и ввести желаемые значения.