



Цифровая система регулирования 505 для паровых турбин

8200-1300, 8200-1301, 8200-1302

Руководство 26839 состоит из 2 томов (26839V1 и 26839V2).

Том 2



Общие меры предосторож- ности

Перед началом установки, эксплуатации или технического обслуживания оборудования тщательно ознакомьтесь с настоящим руководством и всей прочей необходимой документацией, относящейся к конкретным операциям.

Выполняйте все указания и предупреждения по технике безопасности, действующие на предприятии.

Невыполнение этих инструкций может привести к телесным повреждениям и/или к имущественному ущербу.



Редакции

С момента публикации данной версии руководства в его текст могли быть внесены изменения. Проверьте номер редакции своего документа, для этого ознакомьтесь с руководством **26455, Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions** (*Редакции документов и ограничения на распространение*) на *странице публикаций* веб-сайта компании Woodward:

www.woodward.com/publications

На *странице публикаций* размещаются новейшие редакции большинства публикаций. Если на данном веб-сайте нужный документ отсутствует, обратитесь к представителю отдела обслуживания клиентов компании для получения последней редакции.



Целевое применение

Любые несанкционированные модификации или использование данного устройства с нарушением указанных механических, электрических и других эксплуатационных пределов могут вызвать телесные повреждения и/или повреждения собственности, в том числе повреждение оборудования. Любые подобные изменения: (i) являются «неправильным применением» и/или «небрежностью» в соответствии с терминологией, принятой в гарантийных документах; соответственно, предприятие-изготовитель не обеспечивает гарантийным обслуживанием все вытекающие повреждения, и (ii) отменяют действие сертификатов и разрешительных документов на данное оборудование.



Переведенны е публикации

Если на обложке публикации имеется пометка «Перевод оригинальных инструкций», необходимо иметь в виду следующее.

Со времени выхода настоящего перевода оригинал данной публикации на английском языке мог измениться. Ознакомьтесь с руководством **26455, Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions** (*Редакции документов и ограничения на распространение*), чтобы проверить актуальность этого перевода. Устаревшие переводы помечаются символом ⚠. Обязательно сверяйтесь с содержащимися в оригинале техническими характеристиками и описаниями, обеспечивающими правильный и безопасный монтаж и эксплуатацию.

Редакции — изменения, внесенные в настоящий документ с момента последней редакции, отмечаются вертикальной черной полосой рядом с текстом.

Компания Woodward сохраняет за собой право в любой момент вносить изменения в текст настоящего документа. Информация, предоставленная компанией Woodward, считается точной и надежной. Тем не менее, компания Woodward не несет ответственности за ее достоверность, за исключением специально оговоренных случаев.

Руководство 26839V2

© Woodward Inc., 2015 г.

Все права защищены

Содержание

Предостережения и примечания	5
Электрический разряд	6
Введение	7
Глава 1. Сервисные инструменты	8
Общие сведения	8
Control Assistant (CA)	8
Servlink-to-OPC-Server (SOS)	8
AppManager (AppMan)	8
Глава 2. Периферийные устройства	9
Общие сведения	9
DSLС-2 (система синхронизации и управления нагрузкой)	9
VariStroke II (электрогидравлический привод)	11
MFR300 (многофункциональное реле)	13
LS-5 (управление выключателем и защиты)	13
Регулятор положения сервопривода (SPC)	14
Сенсор активной мощности	15
Блок управления генератором двигателя/распределением нагрузки (EGCP-3 LS)	16
Использование системы 505 с преобразователями I/H или I/P с резервированием	20
Глава 3. Указания по применению	22
Общие сведения	22
Примеры применения	23
Глава 4. Интерфейс оператора	49
Введение	49
Графический дисплей и клавиатура	49
Режимы панели обслуживания и уровни пользователей	50
Глава 5. Процедуры сервисного меню	52
Общие сведения	52
Использование сервисных меню	52
Параметры в режиме Service (Обслуживание)	57
Глава 6. Настройки ПИД-регулятора	80
Общие сведения	80
Пропорциональная составляющая	81
Пропорциональное и интегральное воздействие (при замкнутом контуре)	83
Дифференцирующая реакция	84
Пропорциональное + дифференциальное регулирование (замкнутый контур)	85
Пропорциональное + интегральное + дифференциальное регулирование (замкнутый контур)	87
Основные принципы настройки на объекте	88
Глава 7. Сбои оборудования/отказы в работе системы	91
Общие положения	91
Проблемы соединения	91
Настройки регулятора	92
Другие проблемы работы	92
Приложение А. Спецификация проекта 505	93
Спецификация оборудования	93
Спецификация программного обеспечения	93
Приложение В. Рабочий бланк режима Service системы 505	95
Приложение С. Информация о пароле	106
Общие положения	106
Мониторинг уровня пользователя	106
Пароль для уровня пользователя «Оператор»	106
Пароль для уровня пользователя «Обслуживание»	106

Пароль для уровня пользователя «Настройка»	106
Пароль для уровня пользователя «ServiceUser»	106
Приложение D. Инструмент Servlink-to OPC Server (SOS)	107
Линия связи SOS	107
Установка SOS	107
Подключение ПК/ноутбука к средству управления	108
Приложение E. Control Assistant — программный инструмент интерфейса	110
Функции Control Assistant	110
Установка Control Assistant	110
Использование Control Assistant	112
Приложение F. Сервисный инструмент AppManger	118
Управление файлами с помощью App. Manager	118
Установка App Manager	118
Приложение G. Настройка адресов TCP/IP в сети	125
Приложение H. Инструмент RemoteView	127
Приложение I. Использование внутреннего режима моделирования 505	138
Приложение J. Процедура именования пользовательских тегов	140
Необходимые инструменты	140
Создание пользовательских тегов	140

Товарные знаки корпорации Woodward, Inc.:

DSLС	easYgen
GAP LINKnet	
MicroNet	RTCnet
Woodward	

Товарные знаки соответствующих компаний:

Modbus (Schneider Automation Inc.)
VxWorks (Wind River Systems, Inc.)

Иллюстрации и таблицы

Рис 2—1. DSLC-2	9
Рисунок 2-2. Configuration (Конфигурация)/Woodward Links (Подключаемые устройства Woodward)/DSLC-2	10
Рисунок 2-3. Сервисный экран — параметры питания DSLC-2	10
Рисунок 2-4. Сервисный экран — параметры состояния DSLC-2	11
Рисунок 2-5. VS-II	11
Рисунок 2-6. Configuration (Конфигурация)/Woodward Links (Подключаемые устройства Woodward)/VS-II	12
Рис 2—7. Меню Service (Сервис)/VariStroke II	13
Рисунок 2-8. Многофункциональное реле	13
Рисунок 2-9. LS-5	13
Рисунок 2-10. Регулятор положения сервопривода	14
Рисунок 2-11. Сопряжение с регулятором положения сервопривода	15
Рисунок 2-12. Сенсор активной мощности	15
Рисунок 2-13. Блок управления EGCP-3	17
Рисунок 2-14. Функциональная схема EGCP-3 LS	18
Рисунок 2-15. Проводка интерфейса EGCP-3 LS	19
Рисунок 2-16. Стандартная система I/H с резервированием и переключающий клапан	20
Рисунок 2-17. Стандартная система I/P с резервированием и клапан реле выбора давления	21
Рисунок 3-1. Регулирование давления на выходе насоса или компрессора с ограничением давления пара на входе турбины	25
Рисунок 3-2. Регулирование входного давления с автоматической синхронизацией и ограничением мощности генератора	28
Рисунок 3-3. Регулирование выходного давления с ограничением импорта/экспорта электроэнергии электростанцией	32
Рисунок 3-4. Регулирование импорта/экспорта электроэнергии электростанцией с помощью интерфейса сервоуправления DRFD	37
Рисунок 3-5. Регулирование входного давления пара с изохронным распределением нагрузки в островном режиме	41
Рисунок 3-6. Регулятор импорта/экспорта или регулятор выходного давления с распределением нагрузки Isoch в островном режиме	44
Рис. 4-1 Клавиатура и дисплей 505	49
Рисунок 5-1. Вход на уровень Service (Обслуживание)	52
Рисунок 5-2. Компоненты, доступные (Authorized) и недоступные (Unauthorized) для настройки	53
Рисунок 5-3 Сервисное меню (стр. 1)	54
Рисунок 5-4 Сервисное меню (стр. 2)	54
Рисунок 6-1. Влияние изменения настройки пропорционального усиления	81
Рисунок 6-2. Пропорциональное и интегральное воздействие при разомкнутом контуре	82
Рисунок 6-3. Пропорциональная и интегральная реакции при замкнутом контуре	83
Рисунок 6-4. Эффекты от настройки интегральной составляющей (сброса)	84
Рисунок 6-5. Пропорциональное + дифференциальное действие при замкнутом контуре	86
Рисунок 6-6. Эффекты от настроек дифференцирования	86
Рисунок 6-7. Пропорциональное, интегральное и дифференциальное действие при замкнутом контуре	87
Рисунок 6-8. Типовая реакция на изменение нагрузки	89
Рисунок D-1. SOS	107
Рисунок D-2. Окно установки SOS	108
Рисунок D-3. Диалоговое окно с указанием состояния SOS Server	108
Рисунок D-4. SOS — окно нового сеанса	109
Рисунок D-5. SOS — ввод адреса 505 TCP/IP	109
Рисунок D-6. SOS — диалоговое окно активных линий связи	109
Рисунок E-1. Лицензионное соглашение для Control Assistant	110
Рисунок E-2. Окно установки Control Assistant	111
Рисунок E-3. Выбор папки для Control Assistant	111
Рисунок E-4. Завершение установки Control Assistant	111
Рисунок E-5. Окно перезапуска при установке	112

Рисунок E-6. Окно Control Assistant.....	112
Рисунок E-7. Диалоговое окно для подключения Servlink OPC	113
Рисунок E-8. Сеанс WinPanel	113
Рисунок E-9. Control Assistant — диалоговое окно извлечения настроек	114
Рисунок E-10. Control Assistant — диалоговое окно отправки настроек.....	115
Рисунок E-11. Control Assistant — сценарий тренда в управлении частотой вращения	116
Рисунок E-12. Control Assistant — создание файла сценария тренда.....	117
Рисунок F-1. Окно установки App Manager.....	118
Рисунок F-2. Окно License Agreement (Лицензионное соглашение) App Manager ...	119
Рисунок F-3. Установка App Manager	119
Рисунок F-4. Завершение установки App Manager	120
Рисунок F-5. Окно AppManager	120
Рисунок F-6. Диалоговое окно для подключения App Manager	121
Рисунок F-7. Программа App Manager подключена к средству управления.....	121
Рисунок F-8. Окно AppManager с данными средства управления	122
Рисунок F-9. Панель управления приложением (GAP) в AppManager	122
Рисунок F-10. Панель приложения с графическим пользовательским интерфейсом в AppManager	122
Рисунок F-11. Извлечение файлов	123
Рисунок G-1. Экран настройки/связи	125
Рисунок G-2. Расположение портов Ethernet (порты на боковой панели)	125
Рисунок H-1. Окно, которое отображается по истечении времени работы инструмента.....	127
Рисунок H-2. Окно приветствия файла установки	127
Рисунок H-3. Окно Installation Folder (Папка установки)	128
Рисунок H-4. Окно лицензионных соглашений к установке	128
Рисунок H-5. Окно Start Menu Shortcuts (Ярлыки меню Пуск) файла установки	129
Рисунок H-6. Окно Ready to Install (Готово к установке) файла установки	129
Рисунок H-7. Окно завершения установки	130
Рисунок H-8. Ввод IP-адреса для добавления в список средств управления	131
Рисунок H-9. Средство управления, выбранное в списке.....	131
Рисунок H-10. Окно входа с полями для ввода имени пользователя и пароля	132
Рисунок H-11. Приложение, выбранное в списке приложений	133
Рисунок H-12. Внешний вид инструмента по умолчанию.....	134
Рисунок H-13. Простой внешний вид инструмента	134
Рисунок H-14. Полный внешний вид инструмента.....	135
Рисунок H-15. Ввод имени для текущих настроек	135
Рисунок H-16. Новый файл настроек, добавленный в список предварительно заданных настроек	136
Рисунок H-17. Инструмент Remote View (По умолчанию) после открытия из окна настроек	137
Рисунок I-1. Доступ к режиму моделирования оборудования.....	138
Таблица 2—1. Проводка CAN между 505 и VS-II.....	12
Таблица 3-1. Краткие данные по каждому примеру применения	24
Таблица 4-1 Режим доступа в соответствии с уровнем пользователя	50

Предостережения и примечания

Важные определения



символом.

Символ, предупреждающий об опасности. Он используется для предупреждения о потенциальных опасностях травм. Во избежание травм и гибели соблюдайте все меры безопасности, отмеченные этим

- **ОПАСНОСТЬ** — указывает на опасную ситуацию, которая, если не будет предотвращена, приведет к тяжким телесным повреждениям или летальному исходу.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** — указывает на опасную ситуацию, которая, если не будет предотвращена, может привести к тяжким телесным повреждениям или летальному исходу.
- **ВНИМАНИЕ** — указывает на опасную ситуацию, которая, если не будет предотвращена, может привести к телесным повреждениям легкой или средней тяжести.
- **ПРИМЕЧАНИЕ** — указывает на опасность, которая может стать причиной материального ущерба (включая повреждение систем управления).
- **ВАЖНО** — советы по эксплуатации и обслуживанию.



Превышение скорости /
превышение
температуры /
превышение давления

Двигатель, турбина или первичный двигатель другого типа должны быть оснащены устройством отключения в случае превышения скорости для защиты от разгона или повреждения первичного двигателя с возможными травмами, летальным исходом или материальным ущербом.

Устройство отключения в случае превышения скорости должно быть полностью независимо от основной системы управления первичного двигателя. Кроме того, для обеспечения безопасности могут потребоваться устройства отключения в случае превышения температуры или давления.



Средства
индивидуальной
защиты

Изделия, которым посвящен настоящий документ, могут стать причиной травм или гибели людей, повреждения имущества. При выполнении работ обязательно пользуйтесь соответствующими средствами индивидуальной защиты. Средства индивидуальной защиты должны включать, помимо прочего, следующие элементы:

- Средства защиты глаз
- Средства защиты органов слуха
- Каска
- Перчатки
- Защитная обувь
- Респиратор

Обязательно знакомьтесь с соответствующими сертификатами безопасности материала (MSDS) всех рабочих жидкостей и подберите требуемые защитные средства.



Этап пуска

Запуская двигатель, турбину или другой первичный привод, следует быть готовым к аварийному останову, чтобы защититься от работы вразнос или превышения скорости с последующим возможным травмированием или гибелью людей или повреждением имущества.

NOTICE

Устройство зарядки
аккумуляторных
батарей

Чтобы предотвратить повреждение системы управления, использующей генератор переменного тока или устройство заряда аккумулятора, выключите зарядное устройство перед отключением аккумулятора от системы.

Электрический разряд

NOTICE

Меры предосторожности против электростатического разряда

В электронных схемах управления имеются детали, чувствительные к статическому электричеству. Чтобы предотвратить повреждение этих деталей, соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Снимайте заряд статического электричества с собственного тела перед тем, как взяться за элемент управления (при отключенной схеме управления прикоснитесь к заземленной поверхности и осуществляйте необходимые действия с элементом управления, не теряя контакта с заземленной поверхностью).
- Не допускайте присутствия деталей из пластмассы, винила и пенопласта вокруг печатных плат (за исключением антистатических деталей).
- Не касайтесь руками или электропроводящими предметами компонентов или проводников печатной платы.

Для предотвращения повреждения электронных компонентов по причине неправильного обращения с ними обратитесь к технической инструкции компании Woodward (82715) «Руководство по обслуживанию и защите электронных управляющих устройств, печатных плат и модулей».

При работе с устройством или вблизи него соблюдайте следующие указания:

1. Избегайте накопления статического электричества на теле — не применяйте спецодежду из синтетических материалов. Используйте хлопковую или хлопчатобумажную спецодежду, поскольку она не задерживает электростатические заряды так, как синтетическая.
2. Не извлекайте печатные платы из корпуса устройства без крайней необходимости. Если печатные платы необходимо извлечь, соблюдайте следующие правила:
 - Разрешается прикасаться только к краям печатных плат.
 - Не прикасайтесь руками к электрическим проводникам, клеммам или другим проводящим устройствам печатной платы.
 - При замене печатной платы необходимо хранить новую плату в антистатическом пакете вплоть до момента ее установки. Сразу после демонтажа старой ППМ со шкафа управления необходимо поместить ее в неэлектризующийся защитный пакет.

Введение

Данный том руководства включает указания по применению, сведения о взаимодействии с другими продуктами Woodward и примеры конфигураций для стандартного применения паровых турбин.

В этом томе дается описание функциональных возможностей системы регулирования 505 и объясняется их применение в системе. Схематично представлены типовые варианты использования с разъяснением функциональных возможностей. Для каждого варианта применения представлены примечания по режимам программирования и запуска/работы. Эти примечания помогают системным программистам в конфигурировании модели 505 для конкретного применения.



В томе 1 руководства 26839 представлены инструкции по технике безопасности, особые условия безопасного применения и требования относительно опасных зон, соблюдение которых гарантирует безопасность работы и использования системы регулирования в обычной среде, в прибрежной полосе, в местах повышенной опасности и в местах, классифицируемых по стандартам ATEX и IECEx. Необходимо полностью изучить рекомендации тома 1 и выполнять их во всех сферах применения изделия.

Глава 1.

Сервисные инструменты

Общие сведения

В этой главе представлен обзор сервисных инструментов, подключаемых к модели 505. Инструкции по установке и использованию этих инструментов можно найти в приложениях данного тома руководства. Все сервисные инструменты для 505 подключаются через Ethernet посредством любого из 4 портов Ethernet. Единственное требование — IP-адрес ПК, подключаемого к системе регулирования, должен принадлежать тому же домену (как и в случае со стандартной сетью).

Настройки по умолчанию для адресов Ethernet TCP/IP можно найти в главе 2 тома 1.

Control Assistant (CA)

Это основной сервисный инструмент, предлагающий следующие функции:

- Выгрузка и загрузка настроек (полного набора настроек конфигурации)
- Оперативный анализ тенденций для любого сигнала ввода-вывода или параметра управления
- Устранение любых проблем в работе системы путем анализа переменных значений ПО в системе
- Анализ файлов, поступающих с элемента управления, и их регистрация в журнале данных

Инструкции по использованию сервисного инструмента Woodward Control Assistant (версии 4.7 или выше) см. в приложениях данного тома.

Servlink-to-OPC-Server (SOS)

В Control Assistant интегрирована программа Woodward Servlink-to-OPC-Server (SOS), которая отвечает за обмен данными между устройством 505 и ПК пользователя или HMI системы. Программа SOS запускается на ПК как служба, преобразующая проприетарные данные 505 Woodward Servlink в данные OPC. Инструмент Control Assistant подключается к серверу SOS как клиент. Если требуется получить доступ к данным OPC, поступающим с устройства 505, следует подключиться к SOS.

AppManager (AppMan)

Данная программа является основным инструментом для обмена файлами с системой регулирования. Она позволяет выполнять следующие действия:

- Обмен файлами с системой регулирования (исполняемая программа управления, программа графического интерфейса пользователя, файлы журнала данных, файлы системного журнала, информация об управлении резервным копированием)
- Установка управляющих IP-адресов портов Ethernet и IP-адресов для синхронизации времени SNTP — для синхронизации протоколов сетевого времени
- Установка пакета обновления для программного обеспечения
- Запуск и остановка программы управления или программы графического интерфейса пользователя

Глава 2.

Периферийные устройства

Общие сведения

В этой главе дается краткое описание периферийных устройств Woodward, которые могут использоваться совместно с системой 505. Понимая принципы их работы, можно лучше разобраться в общей конфигурации системы регулирования.

Некоторые из этих устройств могут подключаться к 505 с помощью цифровой линии связи (Ethernet или CAN, в зависимости от продукта). С помощью этой линии на дисплее 505 можно отслеживать множество сигналов и индикаторов состояния этого внешнего устройства. Во многих случаях благодаря этим соединениям устройство 505 может принимать необходимые входные сигналы, такие как сигнал нагрузки активной мощности, сигнал синхронизации или сигнал рассогласования в распределении нагрузки. Благодаря этому для данных сигналов не требуется проводное соединение со стандартными каналами ввода-вывода, а цифровой сигнал может использоваться как резервный для сигнала, передаваемого по проводам.

Устройства, поддерживаемые приложением управления 505, имеют идентификатор «**Woodward Link**»

Все устройства, о которых говорится в данном разделе, произведены или поддерживаются компанией Woodward. Периферийные устройства, выпущенные другими компаниями, могут использоваться совместно с 505 для выполнения функций, подробно описываемых ниже, однако, их совместимость с 505 и возможность применения должны быть проверены перед запуском системы в работу.

DSLC-2 (система синхронизации и управления нагрузкой)



Рис 2—1. DSLC-2

При соединении с контроллером 505 система DSLC-2 может использоваться вместе с генераторами для точного реагирования на выходную мощность 3-фазного генератора RMS и синхронизации работы реле генератора. Кроме того, на DSLC-2 можно настроить следующие функции: распределение нагрузки генератора, регулирование реактивной мощности или управление коэффициентом мощности, управление процессами и базовой нагрузкой.

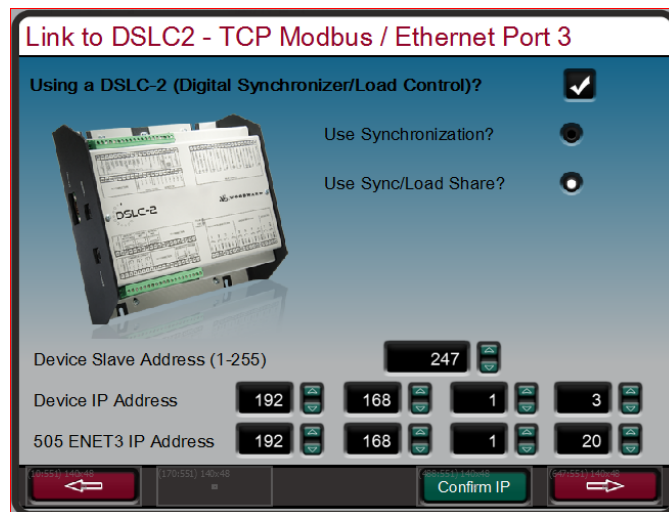


Рисунок 2-2. Configuration (Конфигурация)/Woodward Links (Подключаемые устройства Woodward)/DSLC-2

Является устройством «**Woodward Link**».

Чтобы активировать эту функцию Woodward Link, установите флажок, как показано выше, и введите адрес подчиненного устройства и IP-адрес устройства DSLC-2. На рисунке выше показанные установленные на заводе IP-адреса устройства DSLC-2 и порт Ethernet 3 модели 505. С помощью данных настроек эти 2 устройства получат автоматическую связь друг с другом, когда между портом Ethernet 3 устройства 505 и сетевым портом В устройства DSLC-2 будет подсоединен кабель RJ45 Ethernet.

После построения такой конфигурации устройство DSLC-2 будет подавать сигналы рассогласования скорости синхронизации, сигналы рассогласования в распределении нагрузки/синхронизации и сигналы об активной выходной мощности генератора. Кнопки-переключатели на экране позволяют выбирать необходимые функции. Активная мощность, определенная по данной линии связи, может использоваться как вспомогательный входной сигнал активной мощности. Эта линия связи представляет собой канал аналоговых входных сигналов, уже настроенный для входных сигналов активной мощности.

На рисунках ниже показаны сервисные экраны, предназначенные для управления DSLC-2.

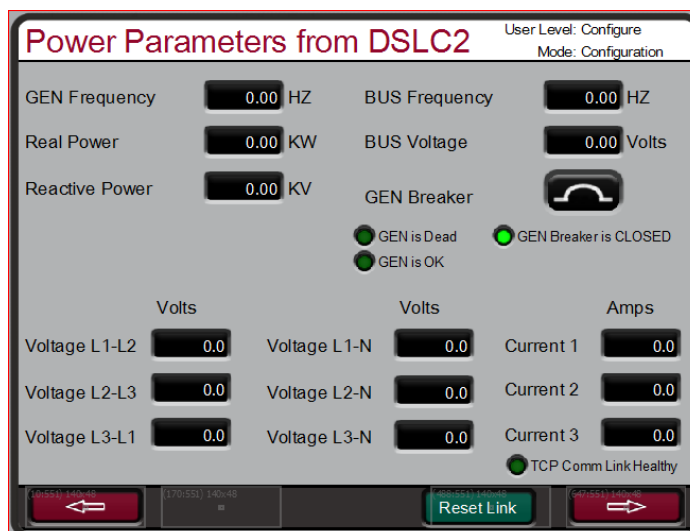


Рисунок 2-3. Сервисный экран — параметры питания DSLC-2

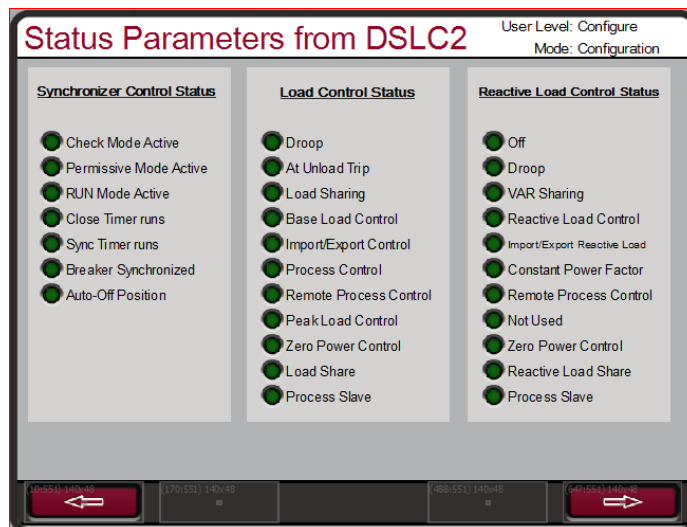


Рисунок 2-4. Сервисный экран — параметры состояния DSLC-2

VariStroke II (электрогидравлический привод)



Рисунок 2-5. VS-II

Является устройством «**Woodward Link**».

VariStroke-II — это линейный электрогидравлический привод, обеспечивающий линейное усилие срабатывания при работе клапанов управления паровой турбины или узлов клапанов. Этот привод может быть напрямую связан с контроллером 505, что уменьшит сложность системы и число необходимых кабельных соединений.

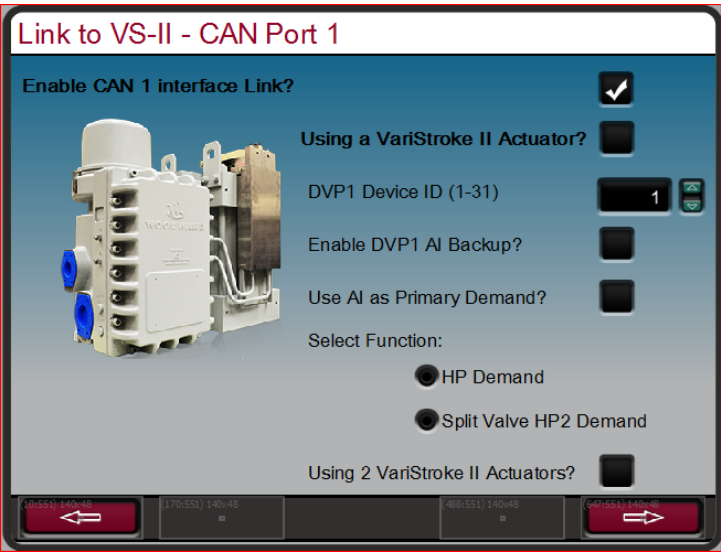


Рисунок 2-6. Configuration (Конфигурация)/Woodward Links (Подключаемые устройства Woodward)/VS-II

Чтобы активировать эту функцию Woodward Link, установите флажки для обеспечения связи через CAN1, как показано выше, и подтвердите использование привода VariStroke II, затем укажите идентификатор устройства. Если аналоговый выход для задающего сигнала (4—20 мА) должен быть соединен с VariStroke в дополнение к CAN, выберите необходимую функцию для этого сигнала (рекомендуется AI Backup). Затем выберите управляемый паровпускной клапан (в большинстве сфер применения — HP Demand).

Таблица 2—1. Проводка CAN между 505 и VS-II

505	Функция	VariStroke II
CAN 1 — вывод 1	COM	TB6-A (сверху) — вывод 35
CAN 1 — вывод 2	CAN LO	TB6-A (сверху) — вывод 32
CAN 1 — вывод 4	CAN HI	TB6-A (сверху) — вывод 31
Подключите оконечный резистор в сеть CAN 1 — выводы 2 и 4		

После построения такой конфигурации цифровая линия связи VariStroke-II будет обеспечивать подачу задающего сигнала привода на паровой клапан, а в меню Service (Сервис) отобразится экран (см. ниже), на котором можно будет отслеживать информацию о приводе.

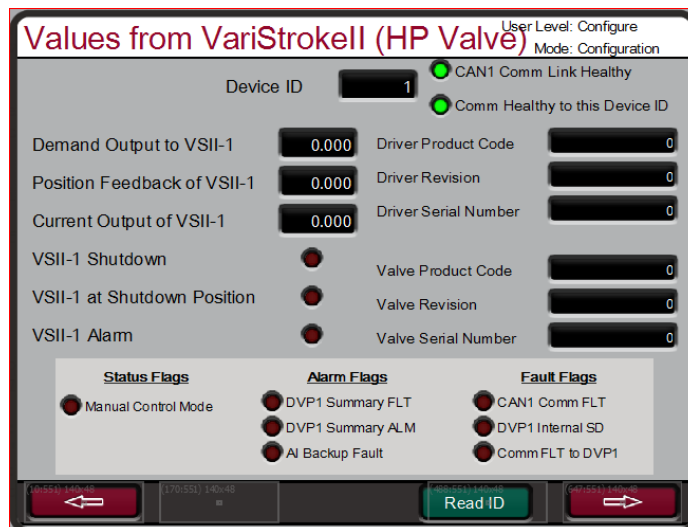


Рис 2—7. Меню Service (Сервис)/VariStroke II

MFR300 (многофункциональное реле)



Рисунок 2-8. Многофункциональное реле

Является устройством «Woodward Link».

MFR 300 — это многофункциональное защитное реле генератора, которое считывает сигналы и защищает генераторы небольшого размера. В этом многофункциональном защитном реле интегрированы все функции защиты генератора, уменьшающие сложность и затраты при установке системы.

LS-5 (управление выключателем и защиты)



Рисунок 2-9. LS-5

Является устройством «Woodward Link».

Контроллеры серии LS-5 объединяют в себе функции синхронизации выключателей, контроля питания и защиты генератора. Это устройство должно работать вместе с контроллером первичного привода (как 505) и призвано обеспечивать точное управление генератором, а также его необходимую защиту.

Регулятор положения сервопривода (SPC)

Регулятор положения сервопривода (SPC) используется для сопряжения цифровых элементов управления 505 с сервоприводами или актуаторами Woodward, которые интегрируются в процесс или не совместимы напрямую с системой 505.

Через выходы актуатора 505 на обмотку актуатора могут отправляться пропорциональные сигналы 4—20 мА или 20—160 мА (максимум — 200 мА). Эти выходные сигналы актуатора представляют собой задающий сигнал, определяющий положение клапана (пропорциональное). Если для актуатора или сервоузла турбины требуется другой задающий сигнал или другое действие управления (интегрированное с настройкой на ноль), необходимо использовать регулятор положения сервопривода или эквивалентное устройство.

Регулятор положения сервопривода (SPC) Woodward принимает задающие сигналы, пропорциональные положению клапана, и соответствующим образом позиционирует сервоузел. Регуляторы положения сервопривода Woodward могут посылать на пропорциональные или интегрированные сервоузлы однополярные и биполярные задающие сигналы уровня 0—400 мА или более 400 мА, соответственно.



Рисунок 2-10. Регулятор положения сервопривода

Регулятор положения сервопривода оснащен простой и понятной программой сопряжения, позволяющей настраивать устройство как необходимо. Более подробно о типах актуаторов, с которыми сопрягается регулятор SPC, см. в руководстве регулятора положения сервопривода (SPC). Ниже приведен пример использования 505 и SPC для интегрированных сервоклапанов. Регулятор положения сервопривода может также работать с множеством разнообразных устройств с обратной связью.

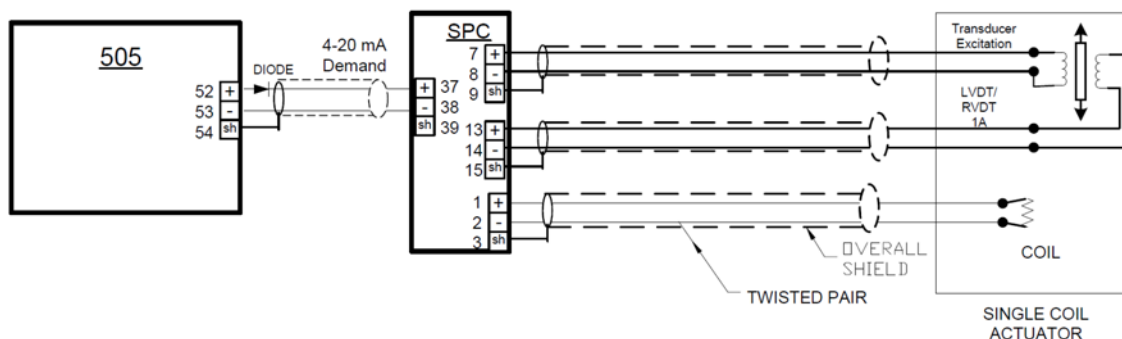
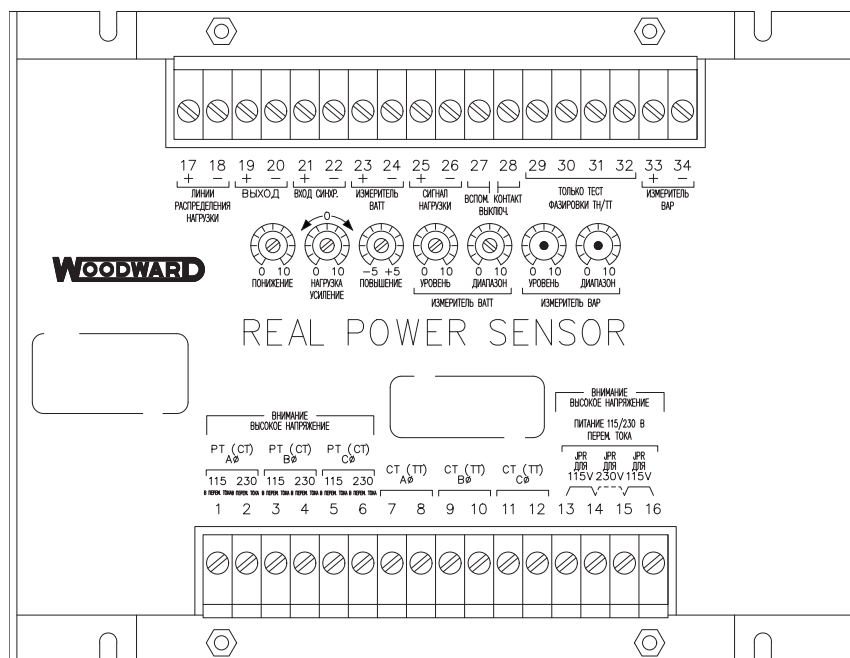


Рисунок 2-11. Сопряжение с регулятором положения сервопривода (пример интеграции актуатора с устройством обратной связи с 4 проводами)

Сенсор активной мощности

Сенсор активной мощности используется для определения активной мощности, вырабатываемой генератором или передаваемой по линии электропередач. Сенсоры активной мощности Woodward измеряют трехфазное напряжение, трехфазный ток, определяют соотношение напряжения и тока в каждой фазе и вырабатывают выходной сигнал 4—20 мА, пропорциональный активной мощности.

Компания Woodward выпускает сенсоры активной мощности двух типов. Первый тип разработан для определения мощности, передаваемой только в одном направлении (только для сигналов преобразователей тока от 0 до +5 А), и выдает выходной пропорциональный сигнал 4-20 мА. Этот тип сенсора предназначен для определения активной мощности, вырабатываемой генератором. Существует много различных сенсоров активной мощности этого типа. Некоторые дополнительные свойства сенсора активной мощности включают определение реактивной мощности, распределение нагрузки, вход для сигналов преобразователей тока 0—1 А и многочисленные комбинации этих свойств. Проконсультируйтесь с сертифицированным дистрибьютором или производственным центром компании Woodward для получения рекомендаций по применению сенсора активной мощности.



820-015 F1
KDW 11.04.96

Рисунок 2-12. Сенсор активной мощности

Второй тип сенсоров активной мощности, выпускаемых Woodward, разработан для определения мощности, передаваемой от шины к шине в линии электропередач. Эти сенсоры активной мощности (8272-726) чувствительны к току преобразователей от -5 до +5 А, что позволяет выходному сигналу представлять мощность, передаваемую в обоих направлениях. Эти сенсоры обеспечивают выходной сигнал индикации мощности 4—20 мА, где 12 мА соответствуют 0 передаваемой мощности. Рекомендуется использовать такие сенсоры для определения передаваемой мощности только в линиях электропередач. Такие сенсоры или эквивалентные им требуются для определения импортируемой или экспортируемой заводом электроэнергии.

Сенсоры активной мощности Woodward имеют клеммы, обозначенные как Output (Выход) и KW Readout (Выход считывания активной мощности). Клеммы KW Readout обеспечивают сигнал 4—20 мА, пропорциональный активной мощности, который совместим и используется регулятором 505. Тогда как клеммы Output обычно совместимы только с регулятором Woodward 2301.

Woodward выпускает сенсоры активной мощности, имеющие на своем выходе фильтр нижних частот 2,5 Гц (постоянная времени 400 мс) для фильтрации частотных шумов, создаваемых обычно вблизи высоковольтных выключателей. Таким образом, если используется преобразователь активной мощности другого поставщика, необходимо выполнить проверку на соответствие вышеупомянутым критериям фильтрации перед применением его с 505. Для получения более подробной информации о сенсорах активной мощности Woodward обратитесь к руководству 82018.

Блок управления генератором двигателя/распределением нагрузки (EGCP-3 LS)

Woodward EGCP-3 LS — это микропроцессорная система управления нагрузкой генератора для применения на трехфазных генераторах переменного тока совместно с системами регулирования частоты вращения Woodward и автоматическими регуляторами напряжения. EGCP-3 LS — это синхронизатор, регулятор нагрузки, система включения обесточенной шины, регулятор реактивной мощности/коэффициента мощности, а также регулятор процесса, измеритель электропитания и энергии и защитные реле, интегрированные в единый блок.

Блок EGCP-3 LS оснащен клавиатурой и двумя 4-строчными дисплеями в передней части корпуса. На дисплее можно вводить и настраивать параметры под конкретные требования. В обычном рабочем режиме дисплей также используется для мониторинга операций и просмотра данных аварийных сигналов. Все функции и параметры, выполняемые и отслеживаемые на передней панели, доступны также через три последовательных порта. Эти порты можно настроить на работу с программным обеспечением Woodward Watch Window, для использования внешней связи HMI и Modbus или для использования ПО Servlink DDE.

Система 505 может быть запрограммирована для использования EGCP-3 LS только как синхронизатора или как синхронизатора и регулятора нагрузки. EGCP-3 LS обеспечивает либо согласование фаз, либо синхронизацию частоты и связь с автоматическим регулятором напряжения — для его согласования перед включением в параллель с сетью. Блок сопрягается с 505 с помощью сигнала рассогласования частоты вращения для управления частотой генератора и фазой. Когда система 505 сконфигурирована для использования EGCP-3 LS только как синхронизатора, она должна быть запрограммирована на получение сигнала рассогласования частоты вращения по аналоговому входу, при этом вход необходимо сделать доступным с помощью соответствующего контактного входа или функционального ключа.

При использовании в качестве синхронизатора и регулятора нагрузки EGCP-3 LS выполняет автоматическую синхронизацию и регулирование нагрузки, в соответствии с основным режимом работы EGCP-3. В зависимости от конфигурации и условий системы EGCP-3 LS может работать в базовом режиме, режимах распределения нагрузки, дистанционного задания нагрузки или управления процессами.

Режим распределения нагрузки используется для распределения ее между другими агрегатами, использующими EGCP-3 LS, и подключенных к одной и той же изолированной шине. Этот режим используется в связке с EGCP-3 MC при параллельной работе с сетью, чтобы иметь возможность управлять частотой электростанции или нагрузкой, что зависит от режима работы.

Режим дистанционного задания нагрузки позволяет задавать ее при помощи дистанционного сигнала 4-20 мА. Режим управления процессами блока EGCP-3 LS позволяет управлять любым процессом, напрямую связанным с нагрузкой генератора.

После синхронизации нагрузка агрегата может регулироваться с помощью EGCP-3 LS (через вход 505 Sinc/Ld) или внутренней уставкой частоты вращения/нагрузки системы 505. Если запрограммирован вход Sinc/Ld Share, разрешение управления нагрузкой агрегата через EGCP-3 LS или с помощью внутренней уставки нагрузки 505 определяется положением контакта выключателя сети.

После синхронизации генератора программа EGCP-3 LS нагружает агрегат до величины нагрузки, определяемой режимом работы (базовый, распределение нагрузки, управление процессами). При получении соответствующей команды EGCP-3 LS может также программно разгрузить агрегат и выдать команду на отключение при заданном уровне нагрузки.

Плата PowerSense принимает выходные сигналы РТ и СТ для генератора и шины, на основе которых рассчитываются параметры для использования EGCP-3 в управлении системой. Используемые алгоритмы соответствуют стандарту IEEE 1459-2000. Для генератора и шины предоставляются следующие параметры: Гц, В переменного тока, амперы, Вт, вольт-амперы, реактивная мощность, КМ, ваза, гармоника напряжения, гармоника тока, напряжение с отрицательной последовательностью чередования фаз, ток отрицательной последовательности чередования фаз. Для аналоговых выходов 4—20 мА доступен выбор следующих параметров: синхроскоп, измерения генератора, измерения электросети.

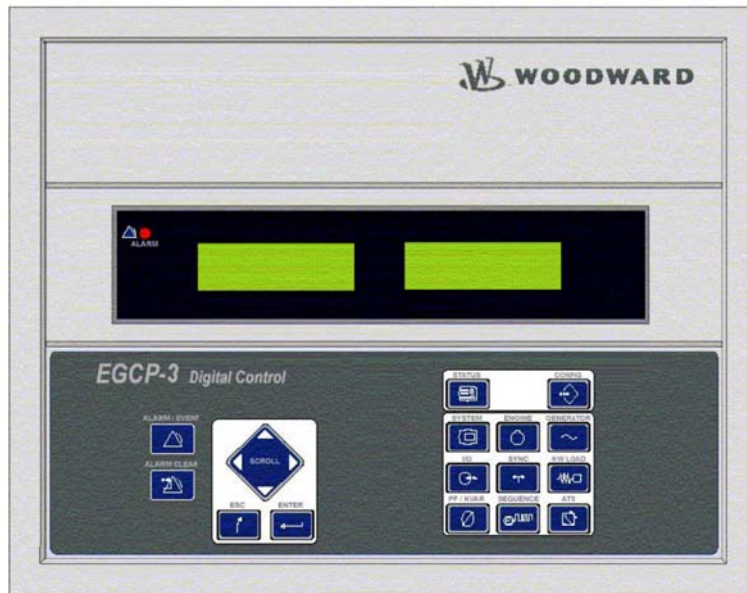


Рисунок 2-13. Блок управления EGCP-3

DSLС

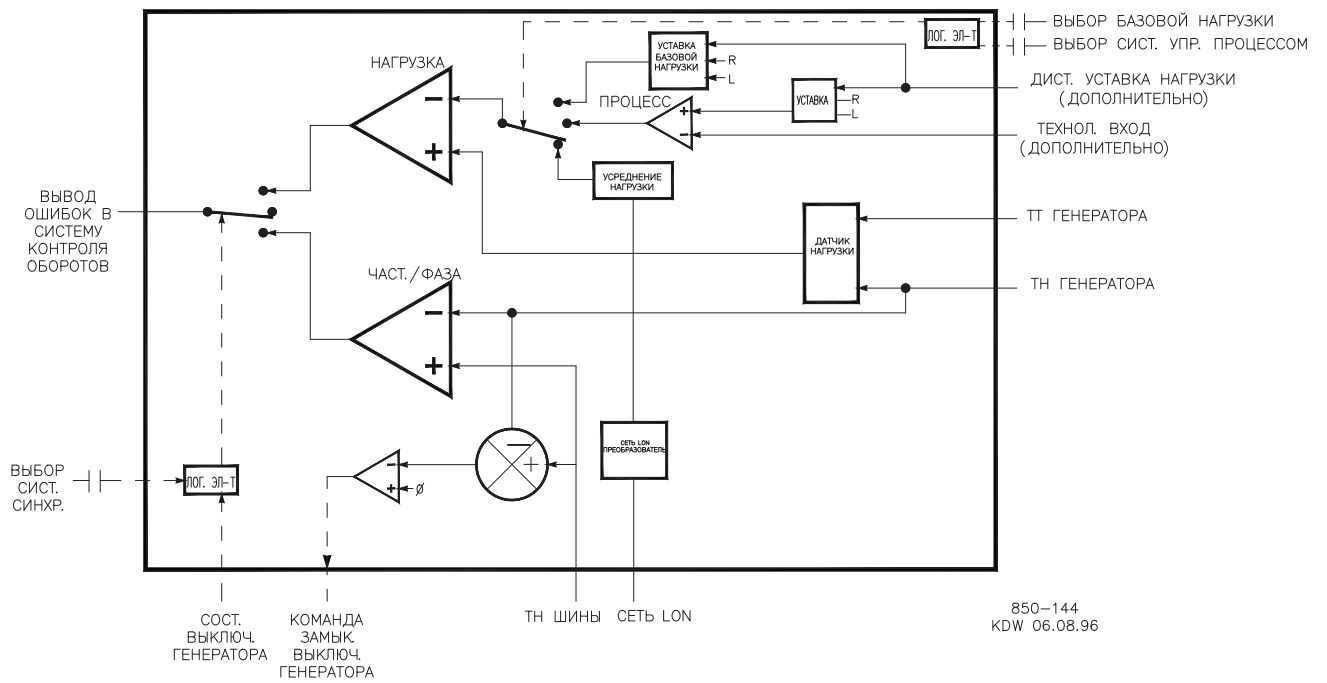


Рисунок 2-14. Функциональная схема EGCP-3 LS

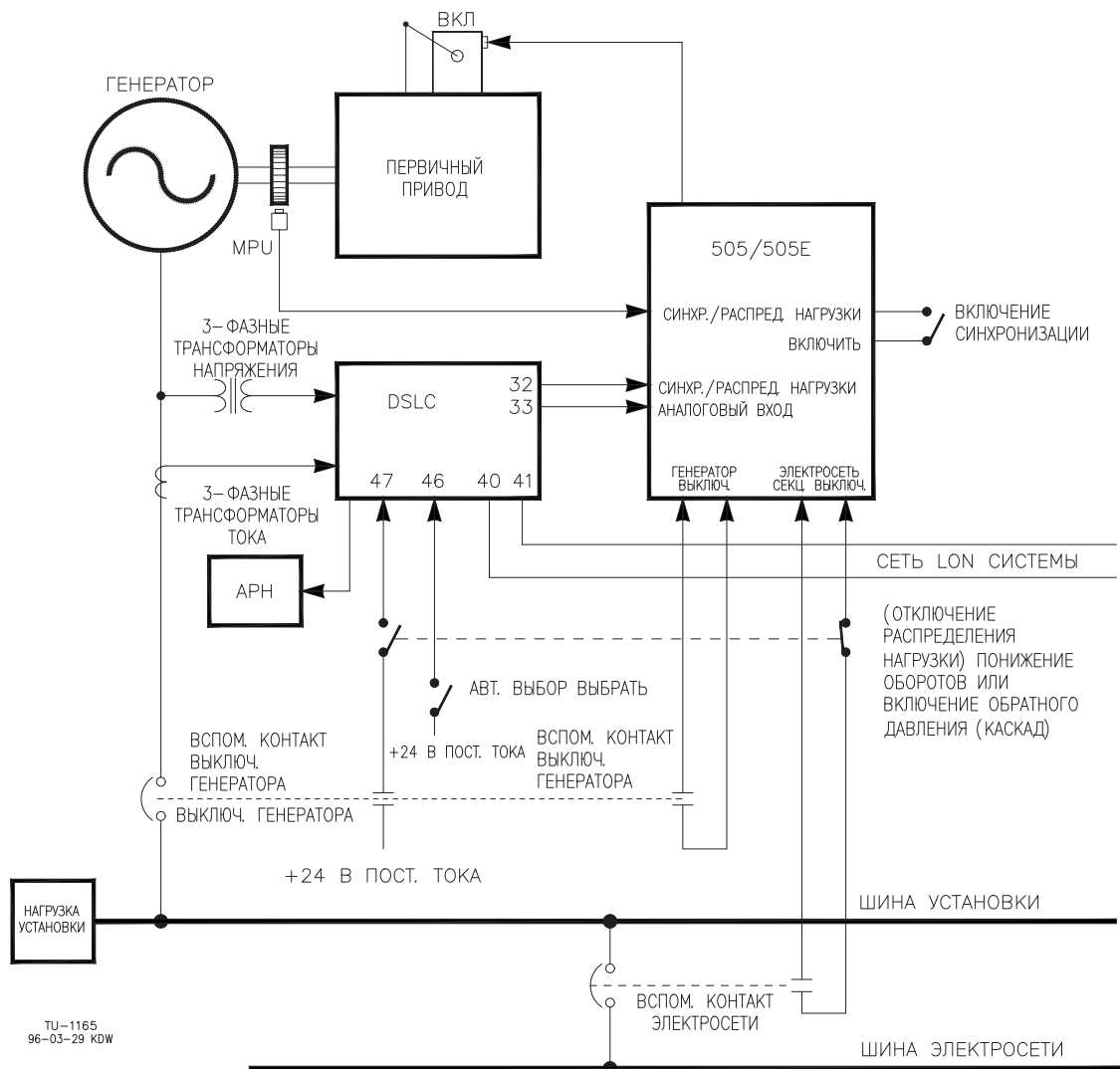


Рисунок 2-15. Проводка интерфейса EGCP-3 LS

EGCP-3 LS подразумевает установку следующих защитных реле шины:

- Реле защиты от излишнего/недостаточного напряжения (59, 27)
- Реле защиты от излишней/недостаточной частоты (81O, 81U)
- Реле направления мощности (прямое/обратное) (32) *
- Реле максимальной токовой защиты обратной последовательности (46)
- Реле защиты от фазового перенапряжения обратной последовательности (47)
- Реле максимальной токовой защиты (51) *
- Реле максимальной токовой защиты с ограничением напряжения (51V) *
- Реле направления реактивной мощности
- Реле защиты от небаланса фазного тока (46) *

EGCP-3 LS подразумевает установку следующих защитных реле генератора:

- Реле защиты от излишнего/недостаточного напряжения (59, 27)
- Реле защиты от излишней/недостаточной частоты (81O, 81U)
- Реле направления мощности (импорт/экспорт) (32)*
- Реле максимальной токовой защиты обратной последовательности (46)
- Реле защиты от фазового перенапряжения обратной последовательности (47)
- Реле максимальной токовой защиты (51) *
- Реле направления реактивной мощности
- Реле защиты от небаланса фазного тока (46) *
- Реле защиты от несогласования скорости/частоты

*Реле защиты с выдержкой времени устанавливаются в соответствии с кривыми выдержки Very Inverse (Зависимая) по стандарту IEEE C37.112.

Подробнее о блоке Woodward EGCP-3 LS см. в руководствах Woodward 26122 и 26194.

Использование системы 505 с преобразователями I/N или I/P с резервированием

Регулятор 505 может применяться в системах актуаторов без резервирования и с резервированием. В системах актуаторов с резервированием канал актуатора 1 настраивается для HP Demand, а канал 2 — для HP2 Demand с нулевым смещением. При этом через обе цепи привода актуатора на приводное устройство будет передаваться максимальный ток.

Выбор выходных сигналов преобразователя будет определяться либо перепускными клапанами, либо соленоидными переключающими клапанами. Для 505 можно дополнительно запрограммировать сигналы состояния преобразователя (I/N или I/P) и сигналы обратной связи по давлению. При необходимости выходы реле можно запрограммировать для передачи сигналов между выходами преобразователя. Передачу вручную между преобразователями можно инициировать через дискретный вход, Modbus или команды интерфейса ПК. Система 505 обеспечивает между преобразователями автоматическую передачу следующих сигналов: сигналы сбоя привода, сигналы о состоянии преобразователя, сигналы о давлении на выходах преобразователя и сигналы обратной связи по давлению на входе сервопривода.

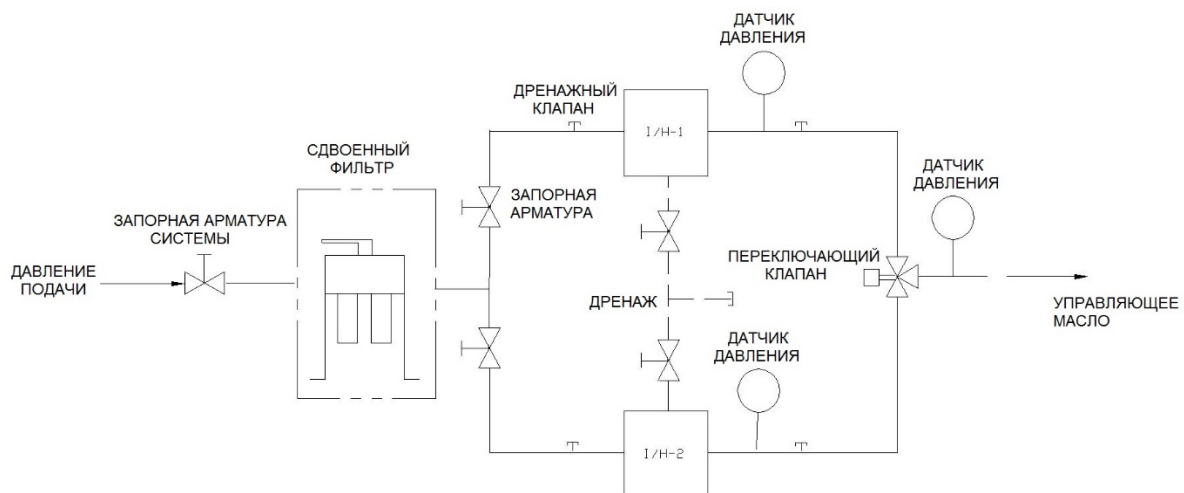


Рисунок 2-16. Стандартная система I/N с резервированием и переключающий клапан

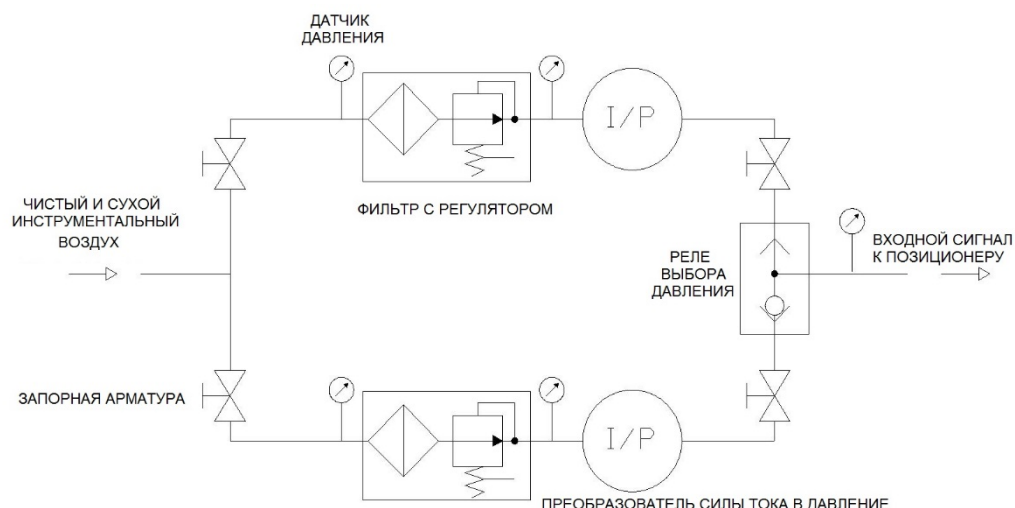


Рисунок 2-17. Стандартная система I/P с резервированием и клапан реле выбора давления

Описание работы

Конфигурация выхода с двумя актуаторами обеспечивает резервирование на уровне актуаторов. Типичная система I/N (или I/P) с резервированием преобразует выходные сигналы (в мА) актуатора 505 в соответствующее гидравлическое (или пневматическое) давление, позиционирующее сервоцилиндр. Оба преобразователя обеспечивают давление соответствующего уровня, которое устанавливает паровые клапаны в соответствии с запросом регулятора. Работа одного из преобразователей будет определяться заданием клапану, в то время как второй преобразователь будет находиться в режиме ожидания. Выбор выходных сигналов преобразователя будет определяться либо перепускными клапанами, либо соленоидными переключающими клапанами. Перепускной клапан будет выбирать выход преобразователя с более высоким давлением, а соленоидный переключающий клапан будет выбирать выход одного из преобразователей и передавать сигналы между преобразователями, основываясь на команде реле с регулятора 505. См. дополнительную информацию в разделе о переключающих клапанах, в котором дается описание преимуществ и недостатков клапанов каждого типа.

В системе 505 следует дополнительно запрограммировать сигналы состояния преобразователя (I/N или I/P) и сигналы обратной связи по давлению, поскольку автоматическая передача сигналов между преобразователями определяется состоянием этих сигналов. При необходимости можно запрограммировать линейный выход (реле In-Control) для передачи сигналов между выходами преобразователей.

Автоматическая передача определяется запрограммированным входом-выходом (см. доступные параметры входа-выхода). Если запрограммирован дискретный вход для сигналов неисправности преобразователя, то он используется для сигналов о неисправности и автоматической передачи.

Должным образом установленные клапаны позволяют заменить преобразователь во время работы оборудования.

Для получения дополнительной информации о преобразователях Woodward с резервированием см. руководство 26448 и проконсультируйтесь у своего торгового представителя обо всех предлагаемых преобразователях.

Глава 3.

Указания по применению

Общие сведения

В этой главе говорится о функциональных возможностях цифрового регулятора 505 и их применении в системе. Схематично представлены типовые варианты использования с разъяснением функциональных возможностей. Для каждого варианта применения представлены примечания по режимам программирования и запуска/работы. Эти примечания помогают системным программистам в конфигурировании модели 505 для конкретного применения. На каждом рисунке к примеру применения показаны подключения основных периферийных устройств для представления о том, как эти устройства расширяют возможности системы 505.

ПИД-регулятор частоты вращения/нагрузки

ПИД-регулятор частоты вращения выполняет функции регулирования и ограничения:

- Частоты вращения/частоты тока агрегата
- Нагрузки агрегата

ПИД-регулятор частоты вращения системы 505 может быть использован для регулирования частоты вращения/частоты тока при изолированной нагрузке и для регулирования нагрузки при параллельной работе с сетью неограниченной мощности. ПИД-регулятор может быть запрограммирован на восприятие нагрузки агрегата через выходной сигнал актуатора или аналоговый входной сигнал 4—20 мА от сенсора активной мощности генератора. Реальная нагрузка воспринимается и регулируется только тогда, когда система запрограммирована на восприятие нагрузки агрегата через аналоговый вход. Регулирование реальной нагрузки обеспечивается управляемым сигналом нагрузки генератора, для чего, например, используются и компенсируются сигналы изменения входного или выходного давлений агрегата.

Комбинация ПИД-регулятора и ограничителя его уставки позволяет контуру ограничивать нагрузку агрегата. При использовании в качестве ограничителя рекомендуется конфигурировать 505 на восприятие и регулирование только реальной нагрузки генератора. Если система 505 применяется в так называемой «мягкой сети», где частота изменяется значительно, рекомендуется ограничивать нагрузку агрегата контуром дополнительного ПИД-регулятора, а не контуром ПИД-регулятора частоты вращения.

Дополнительный ПИД-регулятор

Дополнительный ПИД-регулятор может быть запрограммирован для регулирования или ограничения:

- Давления пара на входе турбины
- Расхода пара на входе турбины
- Давления пара на выходе из турбины
- Расхода пара на выходе из турбины
- Выходной мощности генератора
- Импорта/экспорта электроэнергии электростанцией или линией связи
- Температуры процесса
- Давления всасывания компрессора
- Расхода всасывания на компрессоре
- Давления на выходе из компрессора
- Расхода на выходе из компрессора
- Любого параметра процесса, связанного с нагрузкой агрегата, входным давлением/расходом или выходным давлением/расходом (в зависимости от конфигурации)

Дополнительный ПИД-регулятор системы 505 может быть использован как ограничитель или как регулятор (по командам разрешен/запрещен). Если регулятор запрограммирован как ограничитель, его выход выбирается по наименьшему уровню сигнала. Такая конфигурация позволяет дополнительному ПИД-регулятору ограничивать нагрузку агрегата, опираясь на контролируемый параметр.

Если дополнительный ПИД-регулятор сконфигурирован как регулятор, его работа должна разрешаться или запрещаться командами, отдаваемыми с передней панели 505, контактного входа или по протоколу Modbus. При такой конфигурации, если работа дополнительного ПИД-регулятора разрешена, то ПИД-регулятор частоты вращения отключен и проводит выходной сигнал дополнительного ПИД-регулятора.

Для регулирования или ограничения любого из перечисленных параметров система 505 должна быть запрограммирована на получение дополнительного входного аналогового сигнала, представляющего уровень этого параметра. Исключением из этого правила является случай, когда при регулировании или ограничении нагрузки генератора дополнительный ПИД-регулятор может быть запрограммирован на использование и распределение входных сигналов активной мощности/нагрузки агрегата с помощью ПИД-регулятора частоты вращения.

Каскадный ПИД-регулятор

Каскадный ПИД-регулятор системы 505 может быть запрограммирован для регулирования:

- Давления пара на входе турбины
- Расхода пара на входе турбины
- Давления пара на выходе из турбины
- Расхода пара на выходе из турбины
- Выходной мощности генератора
- Импорта/экспорта электроэнергии электростанцией или линией связи
- Температуры процесса
- Давления всасывания компрессора
- Расхода всасывания на компрессоре
- Давления на выходе из компрессора
- Расхода на выходе из компрессора
- Любого параметра процесса, связанного с нагрузкой агрегата, входным или выходным давлением (в зависимости от конфигурации)

Каскадный ПИД-регулятор системы 505 может использоваться для регулирования любого из перечисленных параметров. Работа этого ПИД-регулятора должна разрешаться или запрещаться командами, подаваемыми с передней панели 505, с контактного входа или по протоколу Modbus.

Для изменения частоты/нагрузки агрегата каскадный ПИД-регулятор соединяется последовательно с ПИД-регулятором частоты вращения. Непосредственно управляя уставкой ПИД-регулятора частоты вращения, каскадный ПИД-регулятор может изменять частоту вращения/нагрузку агрегата для регулирования своего входного параметра. Такая конфигурация позволяет осуществлять плавный переход между двумя режимами регулирования (частоты вращения/нагрузки и каскадным).

Примеры применения

Примеры применения в этой главе не показывают все возможные конфигурации или комбинации. Они приведены как рекомендации, которым необходимо следовать при использовании некоторых комбинаций параметров или способов регулирования. Для применения требуемых, но не показанных здесь регулирующих параметров или их комбинаций, обратитесь к одной или нескольким типовым конфигурациям применения, описанным здесь и близким к желаемой конфигурации, затем замените представленный регулирующий параметр на необходимый вам.

Для применения требуемых, но не показанных здесь регулирующих параметров или их комбинаций, обратитесь к одной или нескольким типовым конфигурациям применения, описанным здесь и близким к желаемой конфигурации, затем замените представленный регулирующий параметр на необходимый вам.

Пример. Чтобы сконфигурировать систему 505 для выполнения функции ограничения давления пара на выходе турбины, используйте пример 1, «Регулирование давления на выходе насоса или компрессора с ограничением давления пара на входе турбины». В этом примере замените выходное давление входным и игнорируйте все программные настройки, указанные для регулирования выходного давления насоса или компрессора.

В этой главе приведены следующие примеры:

- Пример 1. Регулирование давления на выходе насоса или компрессора с ограничением давления пара на входе турбины
- Пример 2. Регулирование входного давления пара с автоматической синхронизацией и ограничением мощности генератора
- Пример 3. Регулирование выходного давления пара с ограничением импорта/экспорта электроэнергии электростанций
- Пример 4. Регулирование импорта/экспорта электроэнергии электростанцией с помощью интерфейса сервоуправления DRFD
- Пример 5. Регулирование входного давления пара с изохронным распределением нагрузки в режиме изолированной нагрузки
- Пример 6. Регулирование импорта/экспорта электроэнергии с изохронным распределением нагрузки в режиме изолированной нагрузки
- Пример 7. Управление асинхронным генератором

Таблица 3-1. Краткие данные по каждому примеру применения

		Примеры применения						
		1	2	3	4	5	6	7
Тип турбины	Механический привод	X						
	Синхронный генератор		X	X	X	X	X	
	Асинхронный генератор							X
Функции регулирования	Ограничение по дополнительному каналу	X	X	X		X		
	Дополнительное регулирование				X			
	Каскадное регулирование	X	X	X			X	X
	Синхронизация		X	X	X	X	X	
	Распределение нагрузки					X	X	
	Регулирование частоты				X	X		
	Регулирование входного давления		X			X		
Режимы регулирования	Ограничение мин. входного давления	X						
	Регулирование нагрузки активной мощности						X	
	Ограничение нагрузки активной мощности		X			X		
	Регулирование нагрузки импорта/экспорта				X		X	
	Ограничение нагрузки импорта/экспорта			X				

Пример 1. Регулирование давления на выходе насоса или компрессора с ограничением давления пара на входе турбины

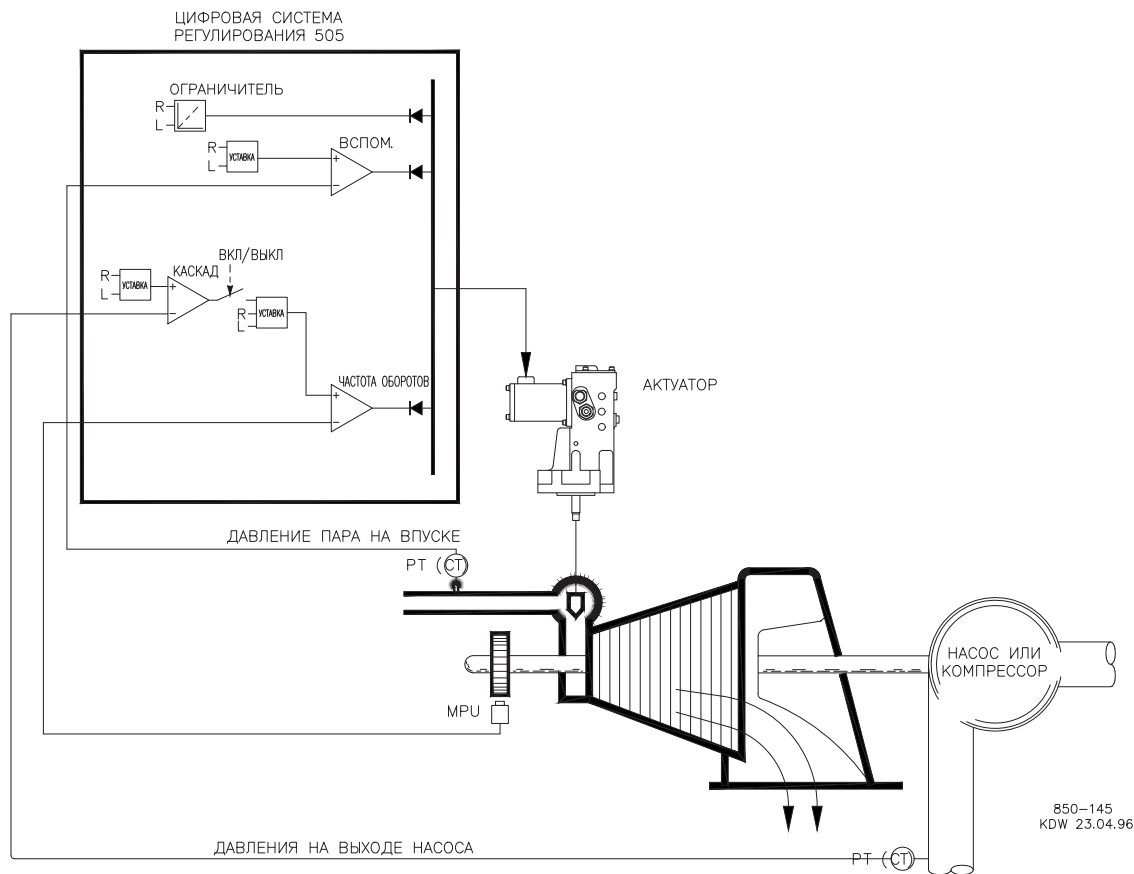


Рисунок 3-1. Регулирование давления на выходе насоса или компрессора с ограничением давления пара на входе турбины

Это пример типового применения для насоса или компрессора. В этом варианте система 505 конфигурируется обычно для регулирования выходного давления насоса/компрессора и ограничения положения регулирующего клапана по низкому давлению пара на входе в турбину. Для этого примера использованы как режим с дополнительным контуром регулирования, так и режим каскадного регулирования. В других вариантах применения могут использоваться или не использоваться все функциональные возможности, показанные на рисунке 3-1 и описанные ниже.

В этом примере регулирование давления на выходе насоса/компрессора выполняется в системе 505 с помощью каскадного контроллера. Поскольку при регулировании выходного давления обычно затрагиваются многие другие процессы цеха, необходимо использовать распределенную систему управления (DCS) для слежения за состоянием процесса и задания уставки каскадного регулирования. Это может осуществляться по связи Modbus, дискретными командами больше и меньше или аналоговым сигналом задания.

Для данного применения потребовались ограничивающие свойства управляющих функций, чтобы сохранить давление во входном коллекторе при возникновении проблем в коллекторе системы. Так как такими возможностями обладает только дополнительный ПИД-регулятор, именно он используется для восприятия входного давления турбины и ограничивает положение регулирующего клапана согласно настройке нижней величины входного давления.

Если распределенная система управления (DCS) цехом используется для контроля и управления процессом при помощи задания нагрузки многочисленным насосам или компрессорам (распределение нагрузки), DCS может быть непосредственно

сопряжена с управлением уставкой задания ПИД-регулятора частоты вращения через предварительно запрограммированный аналоговый вход Remote Speed Setpoint (Дистанционное задание частоты вращения). Это позволяет DCS следить за состоянием системы цеха и компенсировать изменения непосредственно при помощи одновременного изменения частоты вращения многочисленных насосов или компрессоров.

Все уставки ПИД-регулятора системы 505 (частота вращения, дополнительный, каскадный) могут изменяться при помощи запрограммированных контактных входов больше и меньше, запрограммированного аналогового входа 4—20 мА, команд Modbus или кнопок передней панели 505.

В качестве рекомендаций программистам приводится следующий перечень примечаний, которым необходимо следовать при конфигурировании 505 для достижения любых регулирующих или ограничивающих действий, показанных на рисунке 3-1:

Примечания к конфигурации 505 для примера 1

Рабочие параметры:

Применяется не для генератора. (Generator Application? No)

Каскадное регулирование:

Контур каскадного регулирования конфигурируется для получения сигнала выходного давления насоса/компрессора через аналоговый вход №1. (Analog Input #1 Function: Cascade Input)

Так как используются двухпроводная цепь питания и передачи сигнала преобразователя, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR10.

Система 505 была сконфигурирована для получения контактного сигнала от смонтированного на панели переключателя и внешнего разрешения и запрета регулирования выходного давления. (Contact Input 1 Function: Casc Control Enable)

Выходное давление насоса/компрессора прямо пропорционально положению входного регулирующего клапана турбины, поэтому инверсия входа не требуется. (Invert Cascade Input? No)

При таком применении отслеживание уставки не используется, поскольку уставка давления никогда не меняется. (Use Setpoint Tracking? No)

Для защиты генератора от режима обратной мощности, вызванного каскадным ПИД-регулятором, значение Speed Setpoint Lower Limit (Ограничение минимальной уставки частоты вращения) устанавливается на уровне 3% (5,4 об/мин при номинальной частоте вращения 3600 об/мин и использовании 5% понижения) выше синхронной частоты вращения или 3605,4 об/мин. Система 505 будет автоматически ограничивать значение Speed Setpoint Lower Limit (Ограничение минимальной уставки частоты вращения) до минимума 3% (минимальная нагрузка). Если принято решение позволить каскадному ПИД-регулятору опускать нагрузку ниже этой уставки, для настроек режима Обслуживания (Cascade Control Settings (Настройки каскадного регулирования)), Use Min Load (Использовать минимальную нагрузку)) должно быть выбрано значение No (Нет).

В этом случае, из-за того, что каскадный ПИД-регулятор при нормальной работе не распределяет регулирование входного давления между другими регуляторами, понижение характеристики не требуется. (Cascade Droop = 0%)

Дополнительное регулирование:

Контур дополнительного регулирования был сконфигурирован на получение сигнала давления пара во входном коллекторе турбины через аналоговый вход №2. (Analog Input #2 Function: Auxiliary Input)

Так как используются двухпроводная цепь питания и передачи сигнала преобразователя, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR8.

Дополнительный вход был инвертирован для получения правильного регулирующего воздействия. Для увеличения давления во входном коллекторе регулирующий клапан должен уменьшить расход. Это является непрямым действием и требует инверсии входа. (Invert Aux Input? YES)

Дополнительный ПИД-регулятор запрограммирован на выполнение функций ограничителя. (Use Aux Enable? No)

Так как дополнительный ПИД используется как ограничитель и не распределяет регулирование входного давления между другими регуляторами, понижение его характеристики не требуется. (Aux Droop = 0%)

Отключения:

В этом примере турбина может быть отключена несколькими устройствами, одно из них — регулятор 505. Для обеспечения обратной связи, сообщающей о том, что турбина отключена, к входу внешнего аварийного отключения (TB12) подключен один из ряда контактов останова. В этом варианте применения сообщение об отключении регулятора появится только в том случае, если турбину остановит регулятор 505; при отключении любым другим внешним устройством это сообщение не появится (Turbine Start: Ext Trips in Trip Relay ?-No.)

Так как для останова турбины с помощью регулятора 505, инициирующего отключение, используется реле останова из ряда контактов, требуются дополнительные реле, через которые будут поступать сигналы об отключениях турбины и инициации отключений регулятором 505. Для сигнализации о любом отключении реле №3 запрограммировано следующим образом: (Relays: Use Relay #3-Yes ; Relay #3 is a Level Switch?-No ; Relay #3 Energizes on-Shutdown Condition) Реле №4 было запрограммировано для индикации инициализации отключения со стороны регулятора 505: (Relays: Use Relay #4-Yes ; Relay #4 is a Level Switch?-No ; Relay #4 Energizes on-Trip Relay) Обратите внимание на то, что реле №4 при отключении обесточивается (за исключением внешних входов отключения), а на реле №3 при отключении подается ток.

Примечания к режимам запуска и работы для примера 1

Запуск и линейное изменение до частоты холостого хода или минимальной частоты регулятора могут быть выполнены автоматически, полуавтоматически или вручную. После запуска для увеличения регулятором частоты вращения агрегата до номинальной могут быть использованы, если это запрограммировано, функции Idle/Rated (Холостой Ход/Номинал) или Auto Start Sequence (Автоматическая Последовательность Запуска). Или же оператор может подать команду на увеличение частоты вращения турбины вручную.

После того как агрегат запущен, и частота его вращения регулируется на уровне минимальной или расчетной, может быть разрешено каскадное регулирование (выходного давления насоса/компрессора) через контактный вход, связь Modbus или панель обслуживания 505. Если текущее давление на выходе не соответствует уставке, после того как режим каскадного регулирования разрешен, регулятор автоматически увеличивает частоту вращения турбины в режиме SPEED SET POINT SLOW RATE (Изменение уставки частоты вращения с малой скоростью) до тех пор, пока выходное давление насоса/компрессора не достигнет значения уставки.

В этом применении дополнительный регулятор используется как ограничитель, поэтому не требует разрешения. Если входное давление турбины упадет ниже уставки дополнительного регулятора, дополнительный ПИД контур перехватит управление регулирующим клапаном и прикроет его для сохранения давления во входном коллекторе.

Для получения информации о связанных с этим настройках и коэффициентах см. раздел о режиме обслуживания.

Пример 2. Регулирование входного давления с автоматической синхронизацией и ограничением мощности генератора

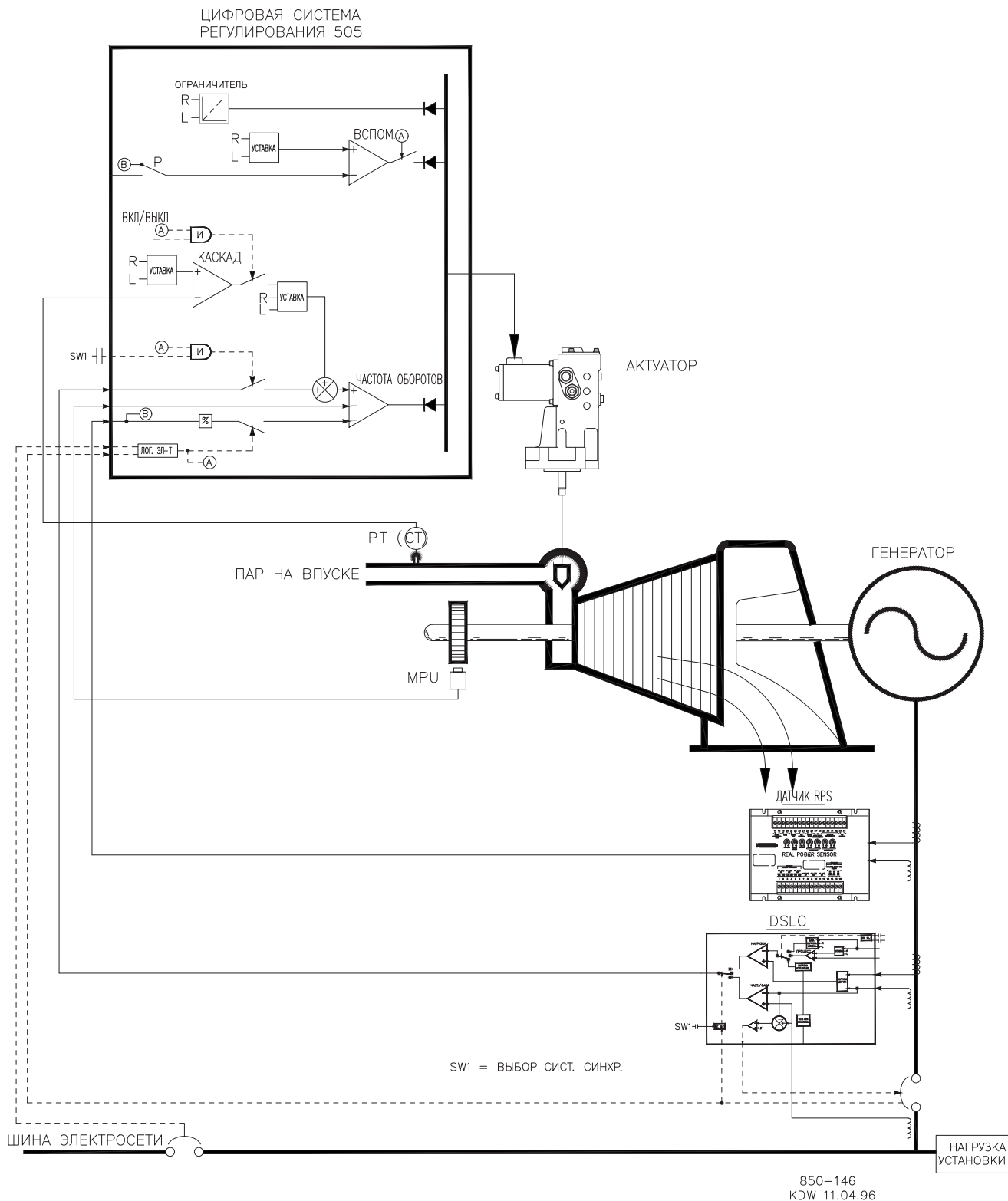


Рисунок 3-2. Регулирование входного давления с автоматической синхронизацией и ограничением мощности генератора

Это пример типового применения турбина-генератор, когда технологический пар цеха (давление во входном коллекторе турбины) желательно поддерживать при постоянном давлении. В этом варианте применения нагрузка турбины изменяется в зависимости от потребления технологического пара. Для этого примера использованы как режим с дополнительным контуром регулирования, так и режим каскадного регулирования. В других вариантах применения могут использоваться или не использоваться все функциональные возможности, показанные на рисунке 3-2 и описанные ниже.

В этом варианте применения регулирование давления во входном коллекторе турбины выполняется системой 505 через каскадный ПИД-регулятор. Он является идеальным регулятором для выполнения функций такого типа, поскольку может включаться и выключаться системным оператором. Оператор сам решает, когда передавать управление давлением технологического пара станции понижения давления или перепускному клапану турбины.

Как показано на рис. 3-2, нагрузка генератора определяется сенсором активной мощности Woodward, сигналы которого подаются на вход активной мощности/нагрузки агрегата в системе 505. При этом нагрузка генератора задается и регулируется ПИД-регулятором частоты вращения при его параллельной работе с агрегатом во время запуска и отключения.

При нормальной работе нагрузка агрегата определяется каскадным ПИД-регулятором, который регулирует входное давление коллектора. Поскольку в этом случае нагрузка турбины меняется значительно, для предохранения генератора от перегрузки используется ограничитель. Защита выполняется дополнительным ПИД-регулятором, сконфигурированным как ограничитель. Максимальная нагрузка генератора может быть ограничена путем конфигурирования дополнительного ПИД-регулятора как ограничителя, а также за счет использования нагрузки генератора в качестве регулируемого параметра ПИД.

При таком применении EGCP-3 LS используется только для синхронизации. Поскольку EGCP-3 LS сопрягается с 505 с помощью аналогового сигнала, должен быть запрограммирован аналоговый вход. Единственным прямо совместимым с EGCP-3 LS входом 505 является аналоговый вход №6, поэтому именно он программируется для получения от EGCP-3 LS сигнала рассогласования частоты вращения. Если вход/функция синхронизации запрограммирована, работа входа может быть разрешена через контактный вход, функциональный ключ, команду Modbus или панель обслуживания 505. Как показано на рис. 3-2, в данном случае используется смонтированный на панели (DPST) переключатель для выбора режима автоматической синхронизации как с EGCP-3 LS, так и с 505.

Все уставки ПИД-регулятора системы 505 (частота вращения, дополнительный, каскадный) могут изменяться при помощи запрограммированных контактных входов больше и меньше, запрограммированного аналогового входа 4—20 мА, команд Modbus или кнопок передней панели 505.

В качестве рекомендаций программистам приводится следующий перечень примечаний, которым необходимо следовать при программировании 505 для выполнения любых регулирующих или ограничивающих действий, показанных на рисунке 3-2.

Примечания к конфигурации 505 для примера 2

Рабочий параметр:

Это пример применения с генератором. (Generator Application? Yes)

Если выбрано применение генератора, необходимо запрограммировать входы системы регулирования для приема сигналов генераторного и сетевого выключателей. (Contact Input #1 Function: Generator Breaker), (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker).

Система 505 была сконфигурирована для улавливания сигналов сенсора активной мощности о нагрузке генератора, поступающих через аналоговый вход №1. (Analog Input #1 Function: KW/Unit Load Input)

Поскольку клемма KW readout (Выход считывания активной мощности) сенсора активной мощности имеет свой источник питания, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR11.

Нагрузка генератора (при параллельной работе с агрегатом) регулируется с помощью ПИД-регулятора частоты вращения и программируется выбором режима KW Droop. (Use kW Droop? Yes) Для быстрого действия и эффективной корректировки нагрузки было выбрано понижение на 5% от номинальной частоты вращения. (Droop = 5 %)

Необходимо было включать регулирование частоты каждый раз при изоляции электростанции от сетевой шины. (Use Freq Arm/Disarm? No)

Каскадное регулирование:

Контур каскадного регулирования был сконфигурирован для получения сигнала давления во входном коллекторе через аналоговый вход №2. (Analog Input #2 Function: Cascade Input)

Так как используются двухпроводная цепь питания и передачи сигнала преобразователя, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR8.

Система 505 была сконфигурирована для получения контактного сигнала от смонтированного на панели переключателя и внешнего разрешения и запрета регулирования входного давления коллектора. (Contact Input #3 Function: Casc Control Enable)

Для правильного регулирующего воздействия каскадный вход был инвертирован. Для увеличения давления во входном коллекторе регулирующий клапан должен закрываться. Это является непрямым действием и требует инверсии входа. (Invert Cascade Input? Yes)

В этом применении отслеживание уставки не используется, поскольку уставка давления системы никогда не меняется, что упрощает запуск системы. (Use Setpoint Tracking? No)

Для защиты генератора от включения режима обратной мощности каскадным ПИД-регулятором значение Speed Setpoint Lower Limit (Ограничение минимальной уставки частоты вращения) устанавливается на уровне 5 об/мин выше синхронной частоты вращения.

В этом случае, из-за того, что каскадный ПИД-регулятор при нормальной работе не распределяет регулирование входного давления коллектора между другими регуляторами, понижение характеристики не требуется. (Cascade Droop = 0%)

Дополнительное регулирование:

Контур дополнительного регулирования был сконфигурирован на получение сигнала нагрузки генератора через вход активной мощности/нагрузки агрегата, который также используется для режима KW Droop. (Use KW Input? Yes)

Нагрузка агрегата прямо пропорциональна положению входного клапана турбины, поэтому инверсии входа не требуется. (Invert Aux Input? No)

Дополнительный ПИД-регулятор запрограммирован на выполнение функций ограничителя. (Use Aux Enable? No)

Так как дополнительный ПИД используется как ограничитель и не распределяет регулирование нагрузки генератора между другими регуляторами, понижение его характеристики не требуется. (Aux Droop = 0%)

В этом применении было решено разрешать работу дополнительного ПИД-регулятора только при параллельном подключении к сети. (Tiebkr Open Aux Dsbl? Yes), (Genbkr Open Aux Dsbl? Yes)

Автоматическая синхронизация:

Аналоговый вход №6 системы 505 запрограммирован на получение сигнала рассогласования по частоте вращения от EGCP-3 LS для автоматической синхронизации (Analog Input #6 Function: Synchronizing Input) В данной конфигурации используется диапазон аналогового входа по умолчанию, что обеспечивает коэффициент усиления, улучшающий рабочие характеристики. При этом программные настройки входных сигналов 4 мА и 20 мА не используются и не требуют программирования.

Контактный вход запрограммирован для разрешения работы аналогового входа синхронизации (Contact Input #4 Function: Synch Enable).

Примечания к режимам запуска и работы для примера 2

Запуск и линейное изменение до частоты холостого хода или минимальной частоты регулятора могут быть выполнены автоматически, полуавтоматически или вручную. После запуска для увеличения регулятором частоты вращения агрегата до номинальной могут быть использованы, если это запрограммировано, функции Idle/Rated (Холостой ход/Номинал) или Auto Start Sequence (Автоматическая последовательность запуска). В противном случае оператор может подавать команды на увеличение частоты вращения турбины вручную.

После запуска агрегата, когда частота его вращения регулируется на уровне номинальной, турбогенератор можно синхронизировать вручную или автоматически. Системный оператор может выбрать автоматическую синхронизацию с переключателя Auto-Synch (переключатель SW1 на рис. 3-2). Когда этот переключатель замкнут, работа синхронизирующего входа системы 505 разрешена и выбрана функция автоматической синхронизации EGCP-3 LS.

Когда выключатель линии связи электростанции и сети замкнут и замкнут выключатель генератора, система 505 постепенно поднимает уставку частоты вращения/нагрузки до уровня минимальной нагрузки, чтобы уменьшить вероятность обратной мощности или двигательного режима генератора. Минимальный уровень нагрузки основан на уставке частоты вращения/нагрузки и по умолчанию равен 3%. Значение по умолчанию настраивается в режиме обслуживания 505 (Breaker Logic-Min Load Bias = 5).

Когда выключатель линии связи электростанции и сети замкнут и замкнут выключатель генератора, система 505 постепенно поднимает уставку частоты вращения/нагрузки до уровня минимальной нагрузки, чтобы уменьшить вероятность обратной мощности или двигательного режима генератора. Минимальный уровень нагрузки основан на уставке частоты вращения/нагрузки и по умолчанию равен «3%5 об/мин», что аналогично шаговому изменению уставки частоты вращения/нагрузки. Значение по умолчанию настраивается в режиме обслуживания 505 (Breaker Logic-Min Load Bias = 5).

После синхронизации уставка нагрузки 505 может быть установлена с помощью контактов увеличения и уменьшения уставки частоты вращения/нагрузки, запрограммированного входа 4—20 мА, команд Modbus или панели обслуживания 505. Этот режим регулирования может использоваться для плавного повышения нагрузки турбины или для перехвата управления у станции понижения давления или перепускного клапана турбины.

После включения выключателей сети и генератора каскадное регулирование (давления во входном коллекторе турбины) может быть разрешено в любое время через контактный вход, команду Modbus или панель обслуживания 505. При такой конфигурации, когда каскадное регулирование разрешено, если реальное входное давление коллектора не соответствует уставке, регулятор будет повышать нагрузку генератора с помощью настройки SPEED SETPOINT SLOW RATE (Изменение уставки частоты вращения с малой скоростью), пока входное давление коллектора не совпадет с уставкой.

При таком применении дополнительное регулирование программируется для использования в качестве ограничителя и автоматического включения, когда сетевой выключатель и выключатель генератора замкнуты. Когда при параллельной работе с сетью давление во входном коллекторе или другие условия системы вынуждают генератор работать с нагрузкой, которая выше предельной уставки, дополнительный ПИД-регулятор перехватывает управление регулирующим клапаном, чтобы ограничить нагрузку генератора. Как только условия системы снизят нагрузку агрегата ниже уставки дополнительного регулирования, ПИД-контуры каскадного регулирования или регулирования частоты вращения перехватывают управление нагрузкой генератора.

Пример 3. Регулирование выходного давления с ограничением импорта/экспорта электроэнергии электростанцией

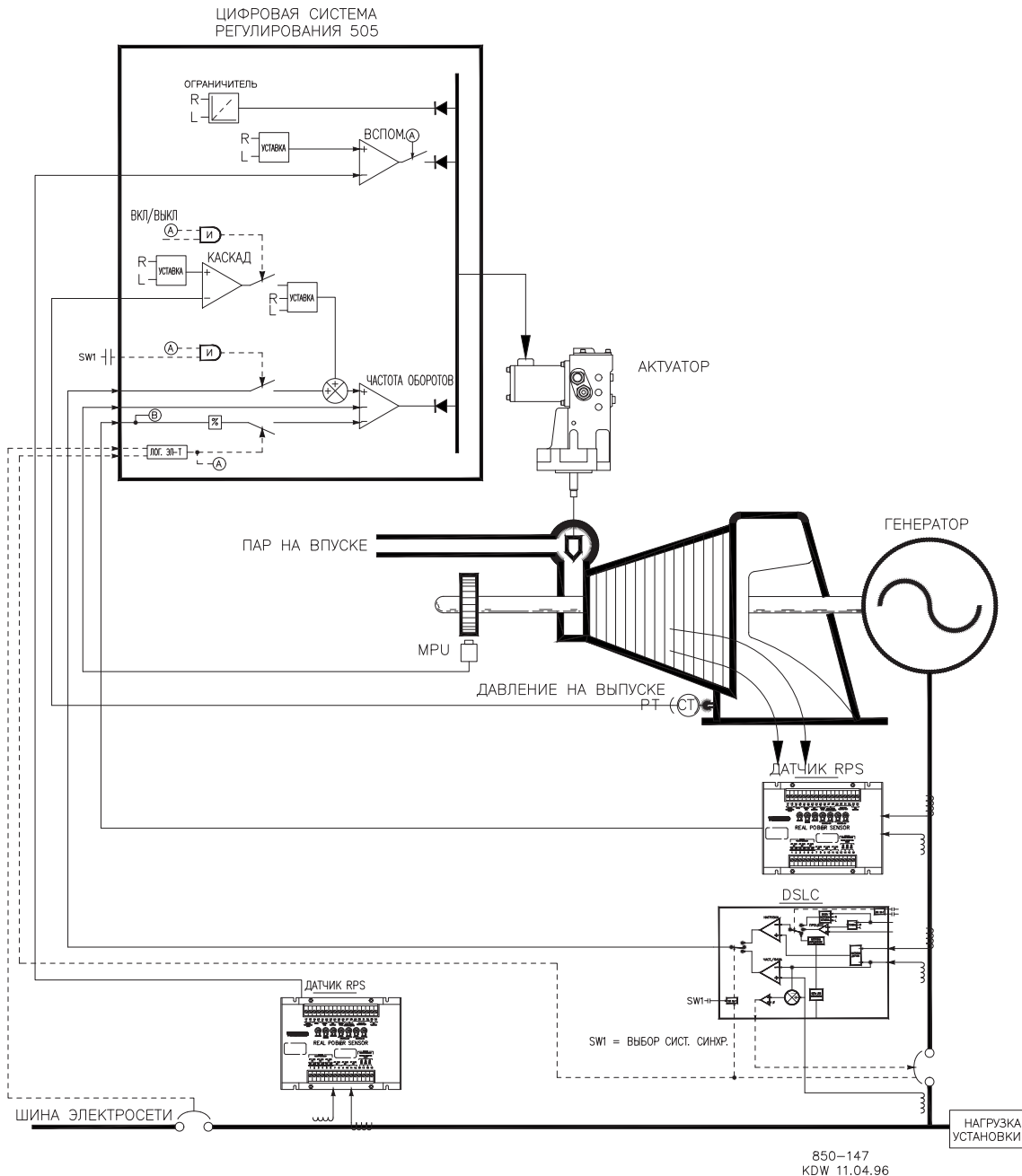


Рисунок 3-3. Регулирование выходного давления с ограничением импорта/экспорта электроэнергии электростанцией

Это пример типового применения турбогенератора, когда технологический пар (давление на выходе турбины) желательно поддерживать при постоянном давлении. В этом варианте применения нагрузка турбины изменяется в зависимости от потребления технологического пара. Для этого примера использованы как режим с дополнительным контуром регулирования, так и режим каскадного регулирования. В других вариантах применения могут использоваться или не использоваться все функциональные возможности, показанные на рисунке 3-3 и описанные ниже.

В этом варианте применения регулирование давления на выходе турбины выполняется системой 505 через каскадный ПИД-регулятор. Он является идеальным регулятором для выполнения функций такого типа, поскольку может включаться и выключаться системным оператором. Оператор сам решает, когда передавать управление давлением технологического пара станции понижения давления или перепускному клапану турбины.

Поскольку в этом случае нагрузка турбины меняется значительно, для предохранения генератора от перегрузки используется ограничитель. Чтобы ограничить нагрузку генератора, регулятор 505 должен улавливать и определять уровень этой нагрузки. Как показано на рис. 3-3, нагрузка генератора определяется сенсором активной мощности Woodward, сигналы которого подаются на вход уменьшения активной мощности в системе 505. В этом применении защита генератора от перегрузки обеспечивается ПИД-регулятором частоты вращения и установкой максимального предела частоты вращения. При программировании максимального предела частоты вращения, равного номинальной частоте вращения плюс значение уменьшения в % при нагрузке 100% уставка частоты вращения не может соответствовать нагрузке выше 100%, и ПИД-регулятор частоты вращения ограничит нагрузку генератора показателем 100%.

В этом примере ограничивающая регулирующая функция потребовалась, чтобы ограничить уровень экспорта до нуля. Электростанция не получает никакой компенсации за экспорт электроэнергии, и для нее более выгодно производить электроэнергию, чем получать ее по электросети. Поэтому желателен нулевой уровень импорта/экспорта. Так как такими возможностями ограничения в системе 505 обладает только дополнительный ПИД-регулятор, именно он используется для восприятия электроэнергии линии и ограничения выходной мощности турбины/генератора в соответствии с настройкой нулевого уровня экспорта.

Второй сенсор активной мощности (8272-726) использовался в этом примере применения для определения электроэнергии линии электростанции. Этот сенсор способен улавливать ток преобразователей от -5 А до +5 А и определять уровень электроэнергии и для импорта, и для экспорта. Показание этого сенсора активной мощности, равное 12 мА, свидетельствует о нулевом уровне электроэнергии. Поэтому сенсор 8272-726 не может использоваться в системе 505 для определения нагрузки/мощности генератора. Чтобы правильно выбрать сенсор для определения нагрузки генератора, обратитесь к сертифицированному дистрибьютору или на предприятие Woodward.

При таком применении EGCP-3 LS используется только для синхронизации. Поскольку EGCP-3 LS сопрягается с 505 с помощью аналогового сигнала, должен быть запрограммирован аналоговый вход. Единственным прямо совместимым с EGCP-3 LS входом 505 является аналоговый вход №6, поэтому именно он программируется для получения от EGCP-3 LS сигнала рассогласования частоты вращения. Если вход/функция синхронизации запрограммирована, работа входа может быть разрешена через контактный вход, функциональный ключ, команду Modbus или панель обслуживания 505. Как показано на рис. 3-3, в данном случае используется смонтированный на панели (DPST) переключатель для выбора режима автоматической синхронизации как с EGCP-3 LS, так и с 505.

Все уставки ПИД-регулятора системы 505 (частота вращения, дополнительный, каскадный) могут изменяться при помощи запрограммированных контактных входов больше и меньше, запрограммированного аналогового входа 4—20 мА, команд Modbus или кнопок передней панели 505.

В качестве рекомендаций программистам приводится следующий перечень примечаний, которым необходимо следовать при программировании 505 для выполнения любых регулирующих или ограничивающих действий, показанных на рисунке 3-3.

Примечания к конфигурации 505 для примера 3

Рабочие параметры:

Это пример применения с генератором. (Generator Application? Yes)

Если выбрано применение генератора, необходимо запрограммировать входы системы регулирования для приема сигналов генераторного и сетевого выключателей. (Contact Input #1 Function: Generator Breaker) (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker)

Система 505 была сконфигурирована для улавливания сигналов сенсора активной мощности о нагрузке генератора, поступающих через аналоговый вход №1. (Analog Input #1 Function: KW/Unit Load Input)

Поскольку клемма KW Readout (Выход считывания активной мощности) сенсора активной мощности имеет свой источник питания, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR11.

Нагрузка генератора (при параллельной работе с агрегатом) регулируется с помощью ПИД-регулятора частоты вращения и программируется выбором входа активной мощности/нагрузки агрегата. (Use KW Droop? YES) Для быстрого действия и эффективной корректировки нагрузки было выбрано понижение на 5% от номинальной частоты вращения. (Droop = 5 %)

Необходимо было включать регулирование частоты каждый раз при изоляции электростанции от сетевой шины. (Use Freq Arm/Disarm? No)

Каскадное регулирование:

Контур каскадного регулирования был сконфигурирован для получения сигнала выходного давления в коллекторе через аналоговый вход №2. (Analog Input #2 Function: Cascade Input)

Так как используются двухпроводная цепь питания и передачи сигнала преобразователя, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR8.

Для простого разрешения или запрета каскадного регулирования был запрограммирован функциональный ключ F3. (F3 Key Performs: Casc Control Enable).

Выходное давление в коллекторе прямо пропорционально положению входного клапана турбины, поэтому инверсии входа не требуется. (Invert Cascade Input? No)

В этом применении используется отслеживание уставки, чтобы при отключении каскадного регулирования можно было, передать управление выходным давлением в коллекторе станции понижения давления. (Use Setpoint Tracking? Yes)

Для защиты генератора от включения режима обратной мощности каскадным ПИД-регулятором значение Speed Setpoint Lower Limit (Ограничение минимальной уставки частоты вращения) устанавливается на уровне 5 об/мин выше синхронной частоты вращения.

В этом случае, поскольку при нормальной работе регулирование выходного давления в коллекторе не распределяется между каскадным ПИД-регулятором и другим регулятором, понижение характеристики не требуется. (Cascade Droop = 0%)

Ограничение нагрузки генератора:

Чтобы ограничить нагрузку генератора до 100%, был задан максимальный предел уставки частоты вращения для настройки нагрузки 100%. Для этого применения запрограммировано понижение на 5%. (Уставка максимальной частоты регулятора = номинальная частота x 1,05)

Дополнительное регулирование:

Контур дополнительного регулирования был сконфигурирован на получение сигнала об электроэнергии линии электропередач через аналоговый вход №3. (Analog Input #3 Function: Auxiliary Input) Минимальное значение аналогового входа было запрограммировано для импорта электроэнергии, основанного на уровне мощности линии электропередач при токе преобразователей -5 A (Input #3 4 mA Value = -XXXX). Максимальное значение аналогового входа было запрограммировано для экспорта электроэнергии, основанного на уровне мощности линии электропередач при токе преобразователей + 5 A (Input #3 20 mA Value = +XXXX).

Поскольку клемма KW Readout (Выход считывания активной мощности) сенсора активной мощности имеет свой источник питания, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR15.

Входы преобразователя тока на сенсоре активной мощности в линии соединения с сетью были подключены для того, чтобы сигнал 4 mA представлял полную импортируемую мощность, а сигнал 20 mA — полную экспортируемую мощность. Поскольку этот сигнал прямо пропорционален положению входного регулирующего клапана турбины, инверсия входа не требуется. (Invert Aux Input? No)

Дополнительный ПИД-регулятор запрограммирован на выполнение функций ограничителя. (Use Aux Enable? No)

Так как дополнительный ПИД используется как ограничитель и не распределяет регулирование входного давления между другими регуляторами, понижения не требуется. (Aux Droop = 0%)

В этом применении было решено разрешать работу дополнительного ПИД-регулятора только при параллельном подключении к сети. (Tiebkr Open Aux Dsbl? Yes), (Genbkr Open Aux Dsbl? Yes)

Автоматическая синхронизация:

Аналоговый вход №6 системы 505 запрограммирован на получение сигнала рассогласования по частоте вращения от EGCP-3 LS для автоматической синхронизации (Analog Input #6 Function: Synchronizing Input). В данной конфигурации используется диапазон аналогового входа по умолчанию, что обеспечивает коэффициент усиления, улучшающий рабочие характеристики. При этом программные настройки входных сигналов 4 mA и 20 mA не используются и не требуют программирования.

Контактный вход запрограммирован для разрешения работы аналогового входа синхронизации (Contact Input #4 Function: Synch Enable).

Примечания к режимам запуска и работы для примера 3

Запуск и линейное изменение до частоты холостого хода или минимальной частоты регулятора могут быть выполнены автоматически, полуавтоматически или вручную. После запуска для увеличения регулятором частоты вращения агрегата до номинальной могут быть использованы, если это запрограммировано, функции Idle/Rated (Холостой ход/Номинал) или Auto Start Sequence (Автоматическая последовательность запуска). В противном случае оператор может подавать команды на увеличение частоты вращения турбины вручную.

После запуска агрегата, когда частота его вращения регулируется на уровне номинальной, турбогенератор можно синхронизировать вручную или автоматически. Системный оператор может выбрать автоматическую синхронизацию с переключателя Auto-Synch (переключатель SW1 на рис. 3-3). Когда этот переключатель замкнут, работа синхронизирующего входа системы 505 разрешена и выбрана функция автоматической синхронизации EGCP-3 LS.

Когда замкнуты выключатель линии связи электростанции и сети и выключатель генератора, система 505 постепенно поднимает уставку частоты вращения/нагрузки до уровня минимальной нагрузки, чтобы уменьшить вероятность обратной мощности или двигательного режима генератора. Минимальный уровень нагрузки

основан на уставке частоты вращения/нагрузки и по умолчанию равен 3%. Значение по умолчанию настраивается в режиме обслуживания 505 (Breaker Logic-Min Load Bias = 5).

После синхронизации уставка нагрузки 505 может быть установлена с помощью контактов увеличения и уменьшения уставки частоты вращения/нагрузки, запрограммированного входа 4—20 мА, команд Modbus или панели обслуживания 505.

Каскадный регулятор (давление на выходе из турбины) может быть включен в любое время после того, как входные контакты сетевого выключателя и выключателя генератора будут замкнуты. Каскадное регулирование можно включить программным методом, с помощью команды Modbus или кнопок передней панели 505. Управление давлением на выходе можно перевести со станции понижения давления или задвижки байпаса турбины одним из следующих способов: включив каскадное регулирование и отменив уставку станции понижения давления либо медленно увеличив нагрузку турбины с уставкой PID-регулятора частоты вращения для закрытия крана станции понижения давления, а затем включив каскадное регулирование.

После перевода управления давлением на выходе на каскадный ПИД-регулятор системы 505, станция понижения давления или задвижка байпаса турбины должны быть закрыты либо быть в ручном режиме управления. В результате два регулирующих механизма (каскадный ПИД-регулятор системы 505 и станция понижения давления системы) не будут пытаться управлять одним и тем же параметром во избежание нарушения стабильной работы системы.

С помощью этого приложения дополнительное регулирование программируется для использования в качестве ограничителя и автоматического включения, когда сетевой выключатель и выключатель генератора замкнуты. При параллельном подключении к сети такое сочетание системы 505 и сенсоров позволяет электростанции импортировать электроэнергию из сети, но не экспортировать её. Если энергия в линии электропередач от сети до электростанции достигает нулевого значения потребления/выдачи, дополнительный ПИД-регулятор начнет ограничивать мощность генератора, пока электростанции снова не потребуется импортировать электроэнергию.

Возможно также изменение уставки дополнительного ПИД-регулятора для ограничения импорта или экспорта электроэнергии на другом уровне, как требуется.

Пример 4. Регулирование импорта/экспорта электроэнергии электростанцией с помощью интерфейса сервоуправления DRFD

Это пример использования обычного турбогенератора, когда для электростанции необходимо регулирование импорта/экспорта при параллельном подключении к сети и регулирование скорости вращения в изолированном режиме работы. В этом варианте применения при параллельном подключении к сети нагрузка турбины изменяется в зависимости от потребностей электростанции в электроэнергии. В других вариантах применения могут использоваться или не использоваться все функциональные возможности, показанные на рисунке 3-4 и описанные ниже.

В этом варианте применения регулирование импорта/экспорта электроэнергии электростанцией выполняется системой 505 через дополнительный ПИД-регулятор. Дополнительно можно использовать каскадный ПИД-регулятор. В этом применении настраивается включение и выключение дополнительного ПИД-регулятора по команде вместо ограниченной работы. Оператор сам решает, когда включать или выключать регулирование импорта/экспорта на электростанции.

Когда запрограммировано такое регулирующее действие, при включении дополнительного ПИД-регулятора отключается ПИД-регулятор частоты вращения и выходной сигнал задвижки системы 505 ограничивается только при 100% нагрузке устройства. Кроме того, дополнительная уставка обеспечивает автоматическое отслеживание входного значения ПИД, когда не выполняется регулирование.

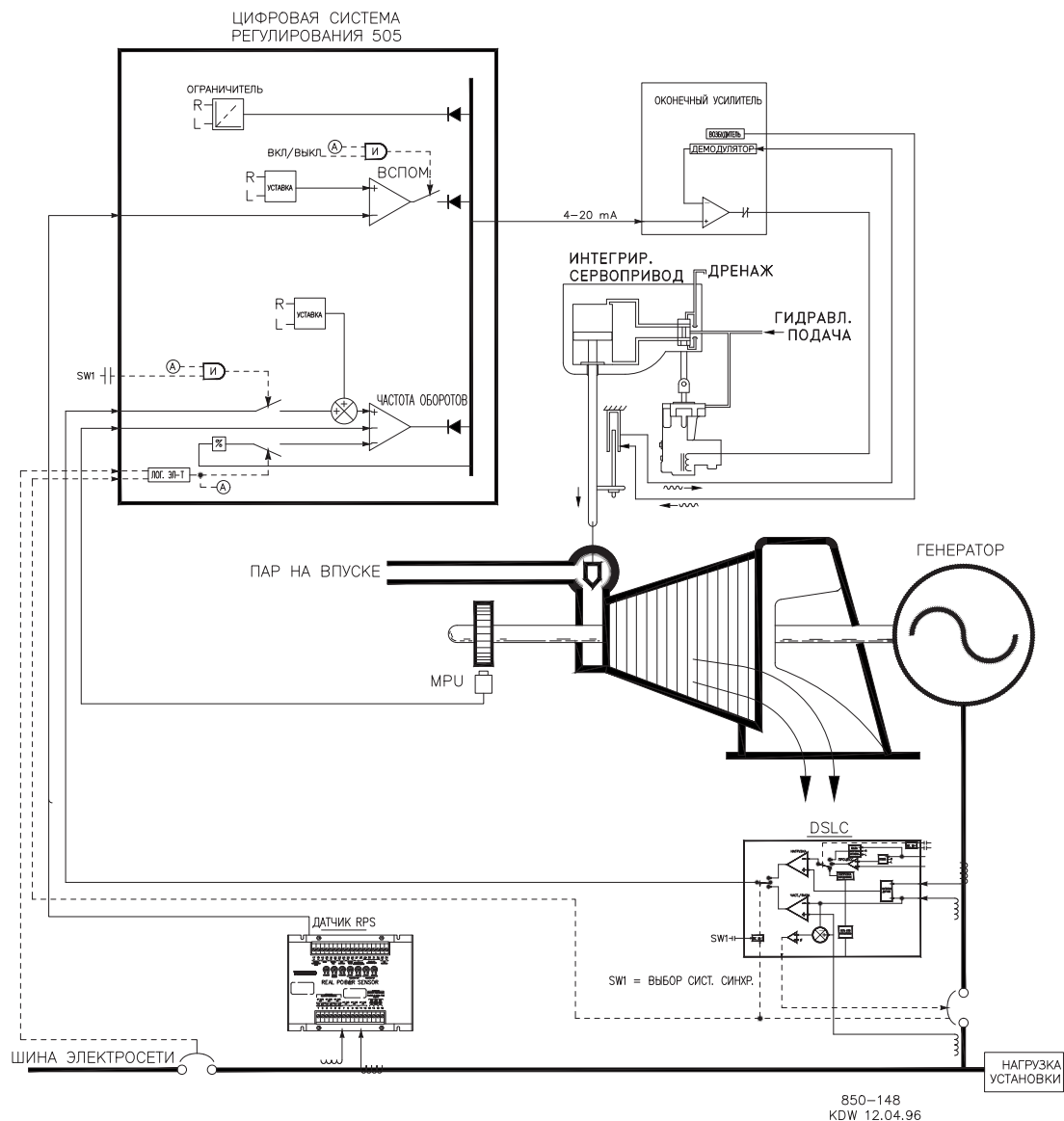


Рисунок 3-4. Регулирование импорта/экспорта электроэнергии электростанцией с помощью интерфейса сервоуправления DRFD

сенсор активной мощности 8272-726 использовался в этом примере применения для определения мощности, передаваемой линией электростанцией. Этот сенсор способен улавливать ток преобразователей от -5 А до +5 А и определять уровень электроэнергии и для импорта, и для экспорта. Показание этого сенсора активной мощности, равное 12 мА, свидетельствует о нулевом уровне электроэнергии. Поэтому сенсор RPS 8272-726 не может использоваться в системе 505 для определения нагрузки/мощности генератора.

Чтобы не приобретать второй сенсор активной мощности, в этом варианте применения нагрузка устройства определяется по положению регулирующего клапана турбины (шина LSS 505), а не по сигналу горячей нагрузки. Дополнительно в этом варианте применения можно использовать другой сенсор активной мощности для измерения мощности генератора, что позволяет определять, регулировать и ограничивать истинную нагрузку устройства. При такой конфигурации, когда генератор подключен к сети параллельно, ПИД-регуляторы частоты вращения контролируют положение регулирующего клапана, а не мощность генератора. Поэтому при положении регулирующего клапана 100% нагрузка устройства считается 100% независимо от того, соответствуют ли условия системы номинальным или нет.

При таком применении EGCP-3 LS используется только для синхронизации. Поскольку EGCP-3 LS сопрягается с 505 с помощью аналогового сигнала, должен быть запрограммирован аналоговый вход. Единственным прямо совместимым с EGCP-3 LS входом 505 является аналоговый вход №6, поэтому именно он программируется для получения от EGCP-3 LS сигнала рассогласования частоты вращения. Если вход/функция синхронизации запрограммирована, работа входа может быть разрешена через контактный вход, функциональный ключ, команду Modbus или панель обслуживания 505. Как показано на рис. 3-4, в данном случае используется смонтированный на панели (DPST) переключатель для выбора режима автоматической синхронизации как с EGCP-3 LS, так и с 505.

В этом варианте применения существующий сервоузел был оснащен приводом, потребляющим +50 мА для регулировки положения пилотного клапана, и низковольтным устройством передачи данных (LVDT), установленным на рейке клапана для отправки данных о фактическом положении рейки. Поскольку система 505 не оснащена цепью двухполюсного привода и не может регулировать положение сервоузла с замкнутым контуром, для взаимодействия с имеющимся приводом сервоузла использовался цифровой дистанционный оконечный усилитель (DRFD) Woodward. Используемый суммирующий DRFD принимает сигнал запроса клапана 4-20 мА от системы 505, контролирует фактическое положение клапана (с помощью LVDT, MLDT или других устройств постоянного тока для сообщения данных о положении), сравнивает два сигнала и выводит задающий сигнал на привод сервоузлов соответственно. DRFD обменивается данными непосредственно с LVDT (обеспечивая возбуждение и демодуляцию), поэтому внешний конвертер не требовался и не использовался.

Все уставки ПИД-регулятора системы 505 (частота вращения, дополнительный, каскадный) могут изменяться при помощи запрограммированных контактных входов больше и меньше, запрограммированного аналогового входа 4—20 мА, команд Modbus или кнопок передней панели 505.

В качестве рекомендаций программистам приводится следующий перечень примечаний, которым необходимо следовать при программировании 505 для выполнения любых регулирующих или ограничивающих действий, показанных на рисунке 3-4.

Примечания к конфигурации 505 для примера 4

Рабочий параметр:

Это пример применения с генератором. (Generator Application? Yes)

Если выбрано применение генератора, необходимо запрограммировать входы системы регулирования для приема сигналов генераторного и сетевого выключателей. (Contact Input #1 Function: Generator Breaker), (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker)

Поскольку для измерения нагрузки устройства не использовался датчик активной мощности, положение клапана давления пара на входе турбины регулировалось ПИД-регулятором частоты вращения и программировалось без выбора режима KW Droop. (Use KW Droop? No) Для быстрого действия и эффективной корректировки нагрузки было выбрано понижение на 5% от номинальной частоты вращения. (Droop = 5 %)

Необходимо было включать регулирование частоты каждый раз при изоляции электростанции от сетевой шины. (Use Freq Arm/Disarm? No)

Конфигурация усилителя:

Поскольку цифровой дистанционный оконечный усилитель, используемый для обмена данными с сервоузлом, принимает только сигнал запроса клапана 4—20 мА, система 505 была настроена для вывода соответствующего сигнала. (Actuator Is 4-20 mA? Yes)

Возбуждающий сигнал — это переменный ток низкой частоты, модулированный по постоянному току привода системы 505 для снижения трения в линейных приводах. Поскольку выход привода системы 505

подключен к DRFD, в этом варианте применения не требовался и не использовался возбуждающий сигнал. (Actuator #1 Dither = 0.0%)

Дополнительное регулирование:

Контур дополнительного регулирования был сконфигурирован на получение сигнала об электроэнергии линии электропередач через аналоговый вход №3. (Analog Input #3 Function: Auxiliary Input) Минимальное значение аналогового входа было запрограммировано для импорта электроэнергии, основанного на уровне мощности линии электропередач при токе преобразователей -5 A (Input #3 4 mA Value = -XXXX). Максимальное значение аналогового входа было запрограммировано для импорта электроэнергии, основанного на уровне мощности линии электропередач при токе преобразователей +5 A. (Input #3 20 mA Value = +XXXX).

Поскольку клемма KW Readout (Выход считывания активной мощности) сенсора активной мощности имеет свой источник питания, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR15.

Система 505 была сконфигурирована для получения контактного сигнала с распределенной системы управления электростанции для включения и выключения регулирования импорта и экспорта. (Contact Input #3 Function: Aux Control Enable)

Входы преобразователя тока на сенсоре активной мощности в линии соединения с сетью были подключены для того, чтобы сигнал 4 mA представлял полную импортируемую мощность, а сигнал 20 mA — полную экспортируемую мощность. Поскольку этот сигнал прямо пропорционален положению входного регулирующего клапана турбины, инверсия входа не требуется. (Invert Aux Input? No)

Дополнительный ПИД-контроллер был запрограммирован для включения и выключения по команде. (Use Aux Enable? Yes)

В данном случае поскольку дополнительный ПИД является единственным регулятором импорта и экспорта, создание статизма не требуется. (Aux Droop = 0%)

В этом применении включение дополнительного ПИД требовалось только при параллельном подключении к сети. (Tiebkr Open Aux Dsbl? Yes), (Genbkr Open Aux Dsbl? Yes)

Автоматическая синхронизация:

Аналоговый вход №6 системы 505 запрограммирован на получение сигнала рассогласования по частоте вращения от EGCP-3 LS для автоматической синхронизации (Analog Input #6 Function: Synchronizing Input). В данной конфигурации используется диапазон аналогового входа по умолчанию, что обеспечивает коэффициент усиления, улучшающий рабочие характеристики. При этом программные настройки входных сигналов 4 mA и 20 mA не используются и не требуют программирования.

Контактный вход запрограммирован для разрешения работы аналогового входа синхронизации. (Contact Input #4 Function: Sync Enable)

Примечания к режимам запуска и работы для примера 4

Запуск и линейное изменение до частоты холостого хода или минимальной частоты регулятора могут быть выполнены автоматически, полуавтоматически или вручную. После запуска для увеличения регулятором частоты вращения агрегата до номинальной могут быть использованы, если это запрограммировано, функции Idle/Rated (Холостой ход/Номинал) или Auto Start Sequence (Автоматическая последовательность запуска). В противном случае оператор может подавать команды на увеличение частоты вращения турбины вручную.

После запуска агрегата, когда частота его вращения регулируется на уровне номинальной, турбогенератор можно синхронизировать вручную или автоматически. Системный оператор может выбрать автоматическую синхронизацию с переключателя Auto-Synch (переключатель SW1 на рис. 3-4). Когда этот переключатель замкнут, работа синхронизирующего входа системы 505 разрешена и выбрана функция автоматической синхронизации EGCP-3 LS.

EGCP-3 LS обеспечивает либо согласование фаз, либо синхронизацию частоты и связь с автоматическим регулятором напряжения — для его согласования перед включением в параллель с сетью. Обмен данными с другой электростанцией EGCP-3 LS происходит по локальной сети с помощью цифровой сети Echelon для безопасного замыкания обесточенной шины.

Когда замкнуты выключатель линии связи электростанции и сети и выключатель генератора, система 505 постепенно поднимает уставку частоты вращения/нагрузки до уровня минимальной нагрузки, чтобы уменьшить вероятность обратной мощности или двигательного режима генератора. Минимальный уровень нагрузки основан на уставке частоты вращения и нагрузки и составляет 3%. Значение по умолчанию настраивается в режиме обслуживания 505 (Breaker Logic-Min Load Bias = 5).

После синхронизации уставка нагрузки 505 может быть установлена с помощью контактов увеличения и уменьшения уставки частоты вращения/нагрузки, запрограммированного входа 4—20 мА, команд Modbus или панели обслуживания 505.

В этой конфигурации регулятор импорта и экспорта (дополнительный ПИД) может быть включен в любое время после того, как входные контакты сетевого выключателя и выключателя генератора будут замкнуты. Дополнительный регулятор можно включить программным методом, с помощью команды Modbus или кнопок передней панели 505. Поскольку дополнительная уставка обеспечивает отслеживание мощности импорта и экспорта перед включением, переход на дополнительное регулирование является плавным. После включения уставку дополнительного ПИД-регулятора можно изменить в соответствии с необходимым уровнем импорта или экспорта.

В соответствии с настройкой системы 505 данное устройство автоматически переключится на регулирование скорости вращения при размыкании сетевого выключателя электростанции.

Пример 5. Регулирование входного давления пара с изохронным распределением нагрузки в островном режиме

В данном применении при параллельном подключении к сети необходимо регулировать входное давление и частоту вращения при распределении нагрузки на другие три устройства в режиме изоляции от сети. В этом варианте применения при параллельном подключении к сети нагрузка изменяется в зависимости от потребления технологического пара, а в изолированном режиме нагрузка изменяется в зависимости от потребности электростанции в мощности. В других вариантах применения могут использоваться или не использоваться все функциональные возможности, показанные на рисунке 3-5 и описанные ниже.

В этом варианте применения регулирование давления во входном коллекторе турбины выполняется системой 505 через каскадный ПИД-регулятор. Он является идеальным регулятором для выполнения функций такого типа, поскольку может включаться и выключаться системным оператором. Оператор сам решает, когда передавать управление давлением технологического пара станции понижения давления или перепускному клапану турбины.

Чтобы не приобретать датчик активной мощности, в этом варианте применения нагрузка устройства определяется по положению регулирующего клапана турбины (шина LSS 505), а не по сигналу нагрузки генератора. Дополнительно в этом варианте применения можно использовать другой датчик активной мощности для измерения мощности генератора, что позволяет определять, регулировать и ограничивать истинную нагрузку устройства. В этой конфигурации при положении регулирующего клапана 100% нагрузка устройства считается 100% независимо от условий системы.

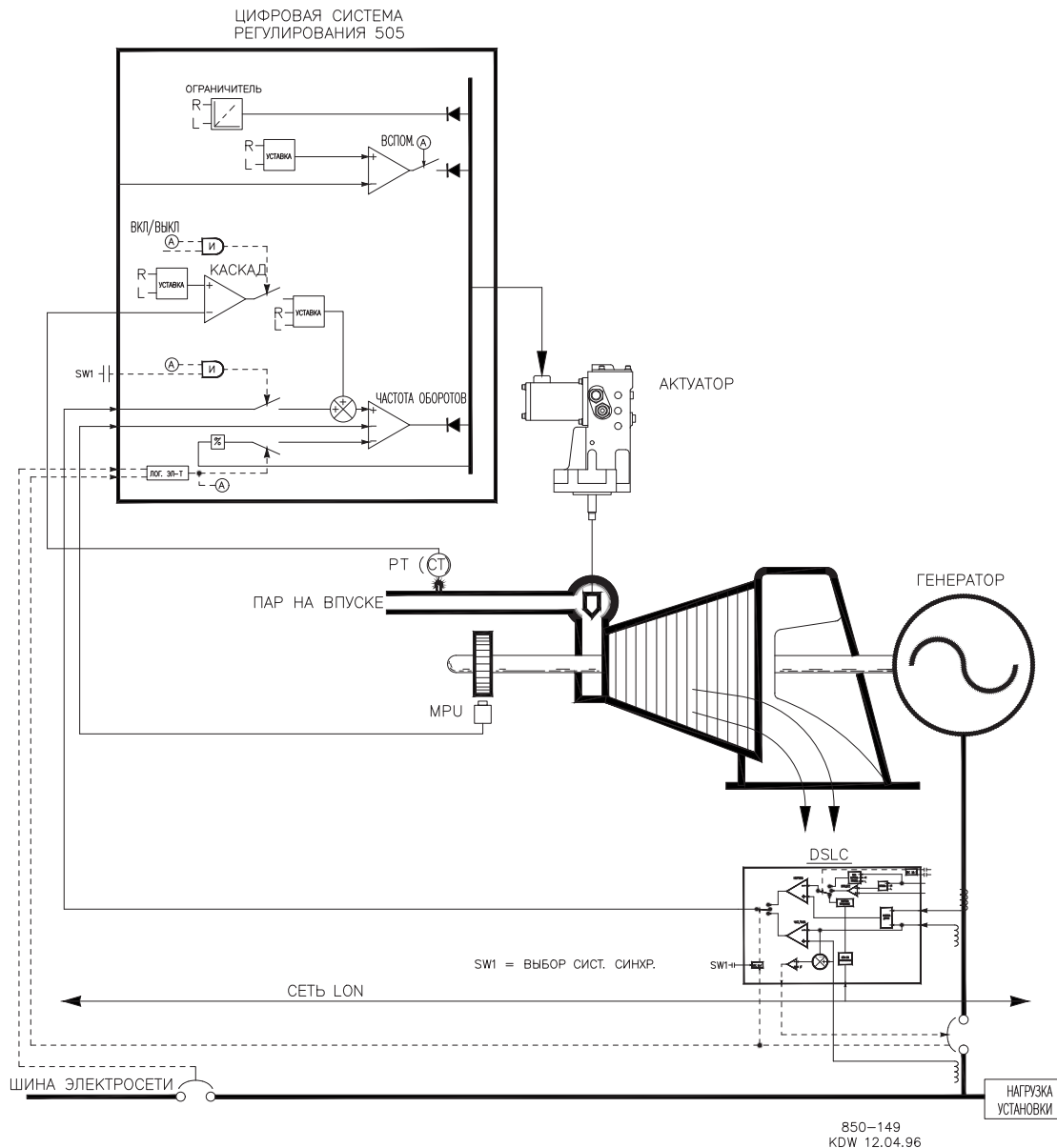


Рисунок 3-5. Регулирование входного давления пара с изохронным распределением нагрузки в островном режиме

При таком применении EGCP-3 LS используется для синхронизации и изохронного распределения нагрузки. При такой конфигурации EGCP-3 LS отключен, когда генератор подключен к сети параллельно, и включен в режиме изоляции от сети. Когда устройство подключено к сети параллельно, блок EGCP-3 LS отключен и для регулирования настройки внутренней нагрузки устройства используется уставка системы 505 или каскадный ПИД-регулятор (импорт/экспорт электроэнергии электростанцией). В режиме изоляции электростанции от сети (разомкнут сетевой выключатель) блок EGCP-3 LS включен, каскадное регулирование выключено, а система 505 переведена в режим регулирования частоты вращения/распределения нагрузки.

EGCP-3 LS может взаимодействовать с системой 505 с помощью аналогового входного сигнала. Единственным прямо совместимым с EGCP-3 LS входом 505 является аналоговый вход №6, поэтому именно он программируется для получения от EGCP-3 LS сигнала рассогласования частоты вращения. Если запрограммирован аналоговый вход Sync/LD Share, вход включается автоматически, если замкнут вход выключателя генератора, а выключатель сети разомкнут.

Прежде чем замкнуть выключатель генератора, можно включить вход Synch/Ld Share для автоматической синхронизации с помощью EGCP-3 LS. Эту функцию синхронизации/вход можно включить с помощью контактного входа, функционального ключа, команды Modbus или панели обслуживания 505. Как показано на рис. 3-5, в данном случае используется смонтированный на панели (DPST) переключатель для выбора режима автоматической синхронизации как с EGCP-3 LS, так и с 505.

Все уставки ПИД-регулятора системы 505 (частота вращения, дополнительный, каскадный) могут изменяться при помощи запрограммированных контактных входов больше и меньше, запрограммированного аналогового входа 4—20 мА, команд Modbus или кнопок передней панели 505.

В качестве рекомендаций программистам приводится следующий перечень примечаний, которым необходимо следовать при программировании системы 505 для выполнения любых регулирующих или ограничивающих действий, показанных на рисунке 3-5.

Примечания по программированию системы 505 для примера 5

Рабочий параметр:

Это пример применения с генератором. (Generator Application? Yes)

Если выбрано применение генератора, необходимо запрограммировать входы системы регулирования для приема сигналов генераторного и сетевого выключателей. (Contact Input #1 Function: Generator Breaker), (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker)

Поскольку для измерения нагрузки устройства не использовался сенсор активной мощности, положение клапана давления пара на входе турбины регулировалось ПИД-регулятором частоты вращения и программировалось без выбора режима KW Droop. (Use KW Droop? No) Для быстрого действия и эффективной корректировки нагрузки было выбрано понижение на 5% от номинальной частоты вращения. (Droop = 5 %)

Необходимо было включать регулирование частоты каждый раз при изоляции электростанции от сетевой шины. (Use Freq Arm/Disarm? No)

Каскадное регулирование:

Контур каскадного регулирования был сконфигурирован для получения сигнала давления во входном коллекторе через аналоговый вход №2. (Analog Input #2 Function: Cascade Input)

Так как используются двухпроводная цепь питания и передачи сигнала преобразователя, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR8.

Система 505 была сконфигурирована для получения контактного сигнала от смонтированного на панели переключателя и внешнего разрешения и запрета регулирования входного давления коллектора. (Contact Input #3 Function: Casc Control Enable)

Для правильного регулирующего воздействия каскадный вход был инвертирован. Для увеличения давления во входном коллекторе регулирующий клапан должен уменьшить расход. Это является непрямым действием и требует инверсии входа. (Invert Cascade Input? Yes)

В этом применении отслеживание уставки не используется, поскольку необходимый уровень давления системы никогда не меняется, что упрощает запуск системы. (Use Setpoint Tracking? No)

Для защиты генератора от включения режима обратной мощности каскадным ПИД-регулятором значение Speed Setpoint Lower Limit (Ограничение минимальной уставки частоты вращения) устанавливается на уровне 5 об/мин выше синхронной частоты вращения.

В этом случае, поскольку каскадный ПИД-регулятор распределяет давление во входном коллекторе с помощью регулятора котла, понижение было установлено на уровне 5 %. Это позволяет одновременное использование каскадного ПИД-регулятора и регулятора котла для регулирования давления во входном коллекторе без конфликтов из-за одного и того же параметра. (Cascade Droop = 5%).

Synch/Ld Sharing:

Аналоговый вход №6 системы 505 запрограммирован на получение сигнала рассогласования по частоте вращения от EGCP-3 LS для автоматической синхронизации и распределения нагрузки. (Analog Input #6 Function: Synch/Load Share Input). В данной конфигурации используется диапазон аналогового входа по умолчанию, что обеспечивает коэффициент усиления, улучшающий рабочие характеристики. При этом программные настройки входных сигналов 4 мА и 20 мА не используются и не требуют программирования.

Контактный вход запрограммирован для включения аналогового входа синхронизации и распределения нагрузки, чтобы разрешить синхронизацию через EGCP-3 LS до замыкания выключателя генератора. (Contact Input #4 Function: Synch/Ld Share Enable).

Примечания к режимам запуска и работы для примера 5

Запуск и линейное изменение до частоты холостого хода или минимальной частоты регулятора могут быть выполнены автоматически, полуавтоматически или вручную. После запуска для увеличения регулятором частоты вращения агрегата до номинальной могут быть использованы, если это запрограммировано, функции Idle/Rated (Холостой ход/Номинал) или Auto Start Sequence (Автоматическая последовательность запуска). В противном случае оператор может подавать команды на увеличение частоты вращения турбины вручную.

После запуска агрегата, когда частота его вращения регулируется на уровне номинальной, турбогенератор можно синхронизировать вручную или автоматически. Системный оператор может выбрать автоматическую синхронизацию с переключателя Auto-Synch (переключатель SW1 на рис. 3-5). Когда этот переключатель замкнут, вход синхронизации/распределения нагрузки системы 505 включен и выбрана функция автоматической синхронизации EGCP-3 LS.

После синхронизации нагрузка генератора определяется выбранным режимом работы (положением контакта сетевого выключателя). Если контакт сетевого выключателя замкнут, нагрузка генератора определяется по внутренней уставке нагрузки системы 505 или, если включен, регулятором давления корректора (каскадный регулятор). Если контакт сетевого выключателя разомкнут, нагрузка генератора определяется с помощью EGCP-3 LS. EGCP-3 LS можно настроить для работы в нескольких различных режимах регулирования нагрузки. Для данного применения EGCP-3 LS используется только для изохронного распределения нагрузки, когда электростанция изолирована от сети.

На данной электростанции четыре генерирующих устройства используют EGCP-3 LS и при размыкании сетевого выключателя они все переключаются на регулирование частоты и обмениваются данными по цифровой сети LON для распределения нагрузки. Таким образом, частота на электростанции регулируется всеми устройствами, и нагрузка распределяется пропорционально на все четыре устройства. В такой конфигурации частота электростанции — это средняя частота всех устройств. В системе 505 есть функция восстановления уставки частоты до настройки «УСТАВКА НОМИНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ» при размыкании сетевого выключателя. Это гарантирует, что все устройства будут работать с синхронной частотой. Функция частотного конденсатора EGCP-3 LS может быть запрограммирована для удержания частоты в пределах +0,1% от необходимой.

Давление во входном коллекторе (каскадное регулирование) может быть включено в любое время после того, как входные контакты выключателя генератора будут замкнуты. Каскадное регулирование можно включить программным методом, с помощью команды Modbus или кнопок передней панели 505.

Пример 6. Регулятор импорта/экспорта или регулятор выходного давления с распределением нагрузки Isoch в островном режиме

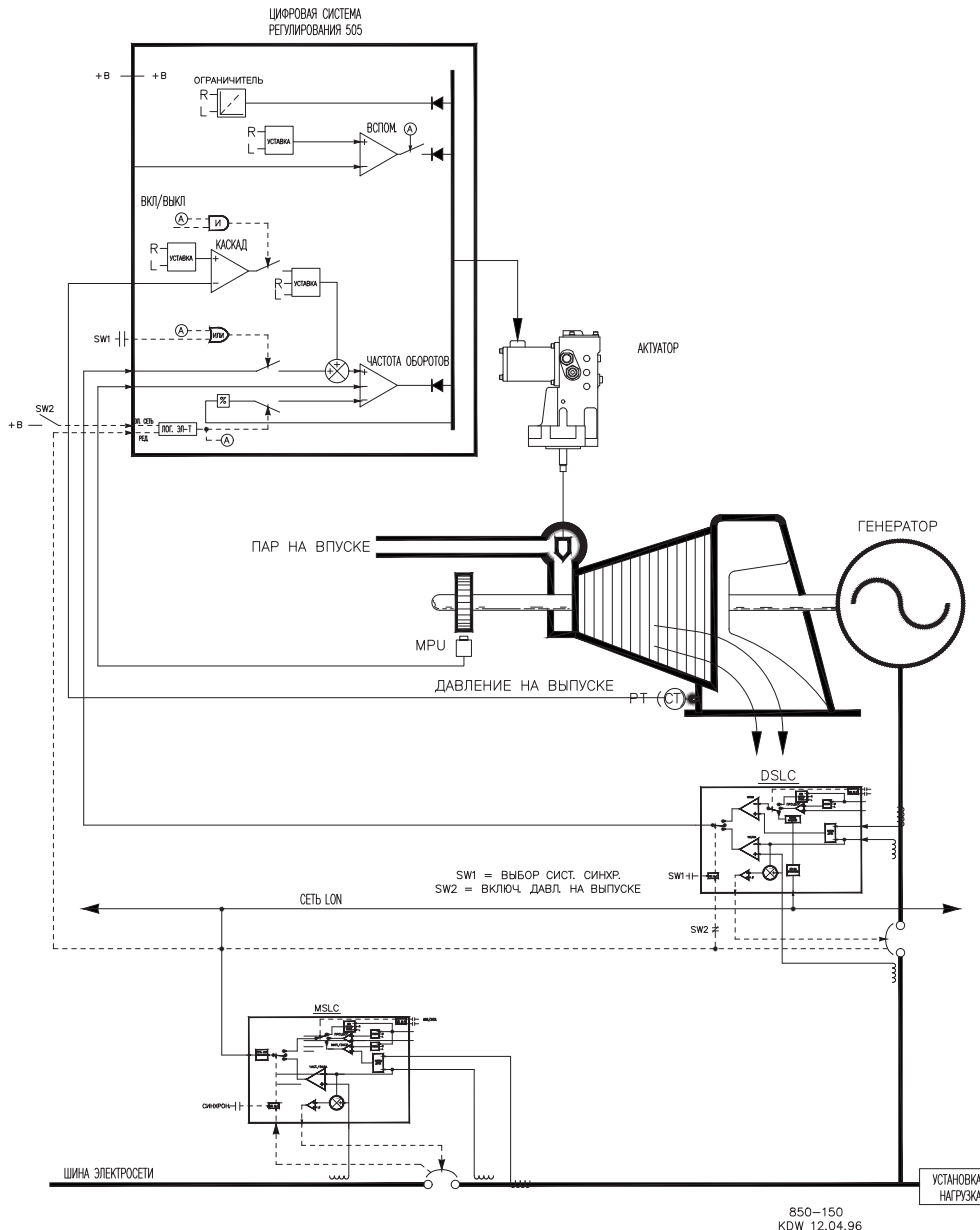


Рисунок 3-6. Регулятор импорта/экспорта или регулятор выходного давления с распределением нагрузки Isoch в островном режиме

В данном применении используются несколько турбинных генераторов, и необходимо, чтобы все устройства могли регулировать различные параметры электростанции в зависимости от статуса и состояния каждого устройства. При нормальной работе одно устройство регулирует давление технологического пара (давление на выходе турбины), а остальные регулируют уровень импорта/экспорта электроэнергии в зависимости от потребности электростанции. В других вариантах применения могут использоваться или не использоваться все функциональные возможности, показанные на рисунке 3-6 и описанные ниже.

В этом применении для регулирования технологического пара одновременно используется одно устройство в зависимости от системы и состояния. Другие устройства используются для регулирования экспорта электроэнергии электростанцией на уровне 5 МВт. Поскольку по договору электростанция обязана

обеспечивать сети этот уровень мощности и более выгодно производить электроэнергию, чем получать из электросети, желательным является уровень импорта/экспорта 5 МВт.

На панели управления каждого устройства есть переключатель режимов, который позволяет оператору переводить устройство в один из трех различных режимов работы. Эти три режима включают режим ручной нагрузки (для подачи и отключения нагрузки на устройстве вручную), режим регулирования давления технологического пара (давление на выходе из турбины) и режим распределения нагрузки (используется для регулирования импорта/экспорта электроэнергии или распределения нагрузки между устройствами).

В режиме ручного регулирования нагрузку устройства определяет уставка внутренней нагрузки системы 505. Это позволит оператору вручную подавать нагрузку на устройство или отключать ее в соответствии с установленным уровнем, если необходимо.

В этом варианте применения, когда устройство переключено в режим регулирования технологического пара, регулирование давления на выходе турбины выполняется системой 505 через каскадный ПИД-регулятор. Он является идеальным регулятором для выполнения функций такого типа, поскольку может включаться и выключаться системным оператором. Оператор сам решает, когда передавать управление давлением технологического пара станции понижения давления или перепускному клапану турбины.

Чтобы не приобретать датчик активной мощности, нагрузка устройства определяется по положению регулирующего клапана турбины (шина LSS 505), а не по сигналу нагрузки генератора. В этой конфигурации при положении регулирующего клапана 100% нагрузка устройства считается 100% независимо от условий системы. Таким образом, защита устройства от перегрузки выполняется только путем ограничения выхода системы 505 до 100%. Дополнительно в этом варианте применения можно использовать датчик активной мощности для измерения мощности генератора, что позволяет определять, регулировать и ограничивать истинную нагрузку устройства.

В данном варианте применения блоки Woodward EGCP-3 LS и MSLC используются для обеспечения обмена данными между устройствами, распределения ими нагрузки и регулирования экспорта электроэнергии электростанцией. EGCP-3 LS используется на каждом устройстве для синхронизации и распределения нагрузки. Для синхронизации и управления импортом/экспортом электростанции используется один основной синхронизатор и регулятор нагрузки. Когда устройство работает в режиме распределения нагрузки, при замкнутом сетевом выключателе нагрузку на него определяет блок MSLC, при разомкнутом выключателе нагрузку по цепи распределяет блок EGCP-3 LS. Если включен блок MSLC, он настраивает уставку нагрузки для каждого устройства EGCP-3 LS (в режиме распределения нагрузки) для регулирования уровня экспорта электростанции. Когда разомкнут сетевой выключатель, блок MSLC отключен, и устройства в режиме распределения нагрузки будут обмениваться данными по сети LON EGCP-3 LS для распределения нагрузки на электростанции.

Блок EGCP-3 LS взаимодействует с системой 505 с помощью аналогового входного сигнала. Единственным прямо совместимым с EGCP-3 LS входом 505 является аналоговый вход №6, поэтому именно он программируется для получения от EGCP-3 LS сигнала рассогласования частоты вращения. Если запрограммирован аналоговый вход Sync/LD Share, вход включается автоматически, если замкнут вход выключателя генератора, а выключатель сети разомкнут.

Прежде чем замкнуть выключатель генератора, можно включить вход Sync/Ld Share системы 505 для автоматической синхронизации с помощью EGCP-3 LS. Эту функцию синхронизации/входа можно включить с помощью контактного входа, функционального ключа, команды Modbus или панели обслуживания 505. Как показано на рис. 3-6, в данном случае используется смонтированный на панели (DPST) переключатель для выбора режима автоматической синхронизации как с EGCP-3 LS, так и с 505.

Все уставки ПИД-регулятора системы 505 (частота вращения, каскадный) могут изменяться при помощи запрограммированных контактных входов больше и меньше, запрограммированного аналогового входа 4-20 мА, команд Modbus или кнопок передней панели 505.

В качестве рекомендаций программистам приводится следующий перечень примечаний, которым необходимо следовать при программировании системы 505 для выполнения любых регулирующих или ограничивающих действий, показанных на рисунке 3-6.

Примечания к конфигурации 505 для примера 6

Рабочий параметр:

Это пример применения с генератором. (Generator Application? Yes)

Если выбрано применение генератора, необходимо запрограммировать входы системы регулирования для приема сигналов генераторного и сетевого выключателей. (Contact Input #1 Function: Generator Breaker), (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker).

Нагрузка генератора ограничивается с помощью изменения положения регулирующего измерительного клапана ПИД-регулятора частоты вращения по шине LSS и программируется, если не выбрать режим KW Droop. (Use KW Droop? No)

Для быстросдействия и эффективной корректировки нагрузки было выбрано понижение на (положение на шине LSS) на 5% от номинальной частоты вращения. (Droop = 5 %)

Необходимо было включать регулирование частоты/распределение нагрузки каждый раз при изоляции электростанции от сетевой шины. (Use Freq Arm/Disarm? No)

Каскадное регулирование:

Контур каскадного регулирования был сконфигурирован для получения сигнала выходного давления в коллекторе через аналоговый вход №1. (Analog Input #1 Function: Cascade Input)

Так как используются двухпроводная цепь питания и передачи сигнала преобразователя, была снята задняя крышка 505 и установлена перемычка JPR10.

Контактный вход запрограммирован так, чтобы оператор мог легко включить и отключить каскадное регулирование с помощью выключателя на панели управления. (Contact Input #3 Function: Casc Control Enable).

Выходное давление в коллекторе прямо пропорционально положению входного клапана турбины, поэтому инверсии входа не требуется. (Invert Cascade Input? No)

В этом применении используется отслеживание уставки, чтобы при отключении каскадного регулирования можно было, передать управление выходным давлением в коллекторе станции понижения давления. (Use Setpoint Tracking? Yes)

Для защиты генератора от включения режима обратной мощности каскадным ПИД-регулятором значение Speed Setpoint Lower Limit (Ограничение минимальной уставки частоты вращения) устанавливается на уровне 5 об/мин выше синхронной частоты вращения.

В этом случае, поскольку при нормальной работе регулирование выходного давления в коллекторе не распределяется между каскадным ПИД-регулятором и другим регулятором, понижение характеристики не требуется. (Cascade Droop = 0%)

Ограничение нагрузки генератора:

Чтобы ограничить нагрузку генератора до 100%, был задан максимальный предел уставки частоты вращения для настройки нагрузки 100%. Для этого применения запрограммировано понижение на 5%. (Уставка максимальной частоты регулятора = номинальная частота $\times 1,05$)

Синхронизация и распределение нагрузки:

Аналоговый вход №6 системы 505 запрограммирован на получение сигнала рассогласования по частоте вращения от EGCP-3 LS для автоматической синхронизации и распределения нагрузки (Analog Input #6 Function: Sync/Load Share input). Для повышения производительности используется диапазон аналогового входа по умолчанию, что обеспечивает коэффициент усиления, улучшающий рабочие характеристики. При этом программные настройки входных сигналов 4 мА и 20 мА не используются и не требуют программирования.

Контактный вход запрограммирован для включения аналогового входа синхронизации и распределения нагрузки до замыкания выключателя генератора для включения синхронизации EGCP-3 LS (Contact Input #4 Function: Sync/Ld Share Enable).

Примечания к режимам запуска и работы для примера 6

Запуск и линейное изменение до частоты холостого хода или минимальной частоты регулятора могут быть выполнены автоматически, полуавтоматически или вручную. После запуска для увеличения регулятором частоты вращения агрегата до номинальной могут быть использованы, если это запрограммировано, функции Idle/Rated (Холостой ход/Номинал) или Auto Start Sequence (Автоматическая последовательность запуска). В противном случае оператор может подавать команды на увеличение частоты вращения турбины вручную.

После запуска агрегата, когда частота его вращения регулируется на уровне номинальной, турбогенератор можно синхронизировать вручную или автоматически. Системный оператор может выбрать автоматическую синхронизацию с переключателя Auto-Synch (переключатель SW1 на рис. 3-6). Когда этот переключатель замкнут, работа синхронизирующего входа системы 505 разрешена и выбрана функция автоматической синхронизации EGCP-3 LS.

В этой конфигурации режим, в котором работает система, зависит от положения SW2. Если с помощью SW2 не выбран режим распределения нагрузки и выключатель генератора замкнут, нагрузка устройства устанавливается с помощью внутренней уставки частоты/нагрузки системы 505 или каскадного ПИД-регулятора, если он включен. При замыкании выключателя генератора система 505 постепенно поднимает уставку частоты вращения/нагрузки до уровня минимальной нагрузки, чтобы уменьшить вероятность обратной мощности или двигательного режима генератора. Минимальный уровень нагрузки основан на уставке частоты вращения/нагрузки и по умолчанию равен 3%. Значение по умолчанию настраивается в режиме обслуживания 505 (Breaker Logic-Min Load Bias = 5).

После синхронизации уставка нагрузки 505 может быть установлена с помощью контактов увеличения и уменьшения уставки частоты вращения/нагрузки, запрограммированного входа 4—20 мА, команд Modbus или панели обслуживания 505.

Каскадный регулятор (давление на выходе из турбины) может быть включен в любое время после того, как входные контакты сетевого выключателя и выключателя генератора будут замкнуты. Каскадное регулирование можно включить программным методом, с помощью команды Modbus или кнопок передней панели 505.

Если SW2 переключен в положение распределения нагрузки, EGCP-3 постепенно снижает нагрузку до совпадения ее с уставкой MSLC, или до настройки определяемой цепями распределения EGCP-3 LS, в зависимости от положения выключателя сети. В режиме распределения нагрузки MSLC может быть использован для перевода всех агрегатов в режим поддержания базовой нагрузки или для изменения их нагрузки в соответствии с требованиями импорта/экспорта.

При таком применении, во время нормального функционирования, один из агрегатов регулирует давление технологического пара, а другие работают в режиме распределения нагрузки. Распределяемая нагрузка зависит от задания MSLC цеху. Если цех оказывается изолированным от сети, работа MSLC запрещена и агрегаты распределяют нагрузку цеха. При желании можно разрешить MSLC повторную синхронизацию шины цеха с сетью и замкнуть выключатель сети. После синхронизации MSLC поднимет постепенно мощность цеха либо до уровня экспорта 5 МВт, либо до заданной базовой нагрузки, в зависимости от выбранного режима работы.

EGCP-3 LS компании Woodward может непосредственно сопрягаться с автоматическим регулятором напряжения. Это позволяет агрегатам с EGCP-3 LS распределять реактивную и активную мощность. Такая конфигурация также позволяет MSLC регулировать коэффициент мощности цеха при замкнутом выключателе сети.

Пример 7. Применения с асинхронным генератором

Если система 505 конфигурируется для применения с асинхронным генератором, то обычно имеются только два отличия в программировании 505 от программирования для синхронных генераторов.

Должна быть принята в расчет частота скольжения асинхронного генератора. Это достигается компенсацией скольжения при помощи настройки максимальной уставки частоты вращения системы 505. Настройка MAX GOVERNOR SPEED SETPOINT (Максимальная уставка регулирования частоты вращения) должна быть равна синхронной частоте плюс процент наклона плюс процент скольжения при полной нагрузке.

1. Максимальная уставка частоты вращения = Синхронная частота вращения + (Синхронная частота вращения * наклон) + Максимальное скольжение (об/мин)
2. Настройка USE TIE BREAKER OPEN TRIP (Использовать останов при размыкании выключателя сети) должна быть "Yes" (Да), если на ту же шину не работает синхронный генератор.

Глава 4. Интерфейс оператора

Введение

Управление процессом регулирования может осуществляться с панели обслуживания 505 (расположенной на передней крышке системы регулирования), контактами дистанционных переключателей, аналоговыми входами, выходами измерителей, реле или по линии связи Modbus с устройством интерфейса оператора.

NOTICE

Учебное руководство
по экранам

Для системы 505 имеется подробное учебное руководство, которое всегда доступно в сервисном меню. Оно обеспечивает вывод экранной справки по таким темам, как Navigation (Навигация), User Levels (Уровни пользователя), Operating Modes (Рабочие режимы), сведения о порядке настройке параметров и т.д. Пользователю следует ознакомиться с этими экранами

Графический дисплей и клавиатура

Панель обслуживания системы регулирования состоит из аппаратных и программных кнопок, а также экрана с графическим интерфейсом пользователя.



Рис. 4-1 Клавиатура и дисплей 505

Системный оператор использует панель обслуживания для связи с системой 505. Панель обслуживания может использоваться только периодически для связи с системой, или она может непрерывно отслеживать страницы интерфейса пользователя для их просмотра оператором.

Режимы панели обслуживания и уровни пользователей

Панель обслуживания 505 работает в нескольких режимах и на нескольких уровнях доступа пользователей в соответствии с задачами каждого. Существуют следующие режимы: OPERATION (ЭКСПЛУАТАЦИЯ), CALIBRATION (КАЛИБРОВКА) и CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ). Чтобы войти в определенный режим или выйти из него, пользователь должен войти в систему с соответствующим уровнем пользователя. Существуют следующие уровни пользователей: MONITOR (МОНИТОРИНГ), OPERATOR (ОПЕРАТОР), SERVICE (ОБСЛУЖИВАНИЕ) и CONFIGURE (НАСТРОЙКА). Помимо предоставления доступа для входа в режимы и выхода из них пользовательские уровни также определяют, какие параметры пользователь имеет право настраивать. См. таблицу 4-1, Режим доступа в соответствии с уровнем пользователя.

Таблица 4-1 Режим доступа в соответствии с уровнем пользователя

		Режим		
		Эксплуатация	Калибровка	Конфигурация
Уровень пользователя	Мониторинг			
	Оператор	X		
	Обслуживание	X	X	
	Настройка	X	X	X

Описание режимов

Режим OPERATION (ЭКСПЛУАТАЦИЯ) является единственным режимом, который можно использовать для эксплуатации турбины. Он является режимом по умолчанию. Выход из режима CALIBRATION (КАЛИБРОВКА) или CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) приведет к возвращению в режим OPERATION (ЭКСПЛУАТАЦИЯ). Уровни пользователя: Operator (Оператор), Service (Обслуживание) или Configure (Настройка).

Режим CALIBRATION (КАЛИБРОВКА) используется для инициирования выходных сигналов в целях калибровки сигналов и периферийных устройств. В этом режиме можно вручную управлять выходами актуатора, аналоговыми и релейными выходами. Чтобы войти в этот режим, вращение турбины должно быть остановлено, а частота оборотов не должна определяться. Уровни пользователя: Service (Обслуживание) или Configure (Настройка).

Режим CONFIGURE (НАСТРОЙКА) используется для настройки параметров для конкретного применения перед эксплуатацией блока. Чтобы войти в этот режим, вращение турбины должно быть остановлено, а частота оборотов не должна определяться. Если агрегат переходит в режим CONFIGURE (НАСТРОЙКА), система управления переходит в состояние IOLOCK (Блокировка входов/выходов), при котором отключаются все выходные каналы входов/выходов. Если система управления не остановлена, с помощью навигации по страницам можно просмотреть параметры режима CONFIGURE (НАСТРОЙКА), но какие-либо изменения выполнить не удастся.

Описание уровней пользователей

Уровень пользователя Monitor (Мониторинг) предусматривает доступ только для просмотра. Выполнение любых команд с передней панели заблокировано. Все значения, отображаемые на каждом из экранов, постоянно обновляются.

Уровень пользователя Operator (Оператор) позволяет осуществлять управление турбиной. Доступны команды пуска, изменения уставки, включения/выключения функций и останов турбины.

Уровень пользователя Service (Обслуживание) позволяет подавать те же команды, которые доступны на уровне Operator (Оператор), а также выполнять настройку параметров в сервисном меню и подавать дополнительные команды. Уровень пользователя Configure (Настройка) позволяет подавать те же команды и получать доступ к параметрам на уровне Service (Обслуживание), а также выполнять настройку параметров в меню конфигурации.

Настройка значений

Чтобы настроить значение, маркер выделения фокуса необходимо переместить к нужной величине, используя зеленую клавишу Adjust для увеличения или уменьшения значения.

Каждое перемещение стрелки ADJUST изменяет выбранный параметр обслуживания на 1%. При использовании стрелок ADJUST с клавишей SHIFT параметр обслуживания будет изменяться на 10%. Значок кнопки Adjust рядом со значением изменится: при нажатии клавиши SHIFT отобразятся стрелки вверх/вниз.

NOTICE

При настройке аналогового значения, составляющего 0.00, начальное перемещение будет незначительным, и для отображения перемещения потребуется несколько секунд.

Чтобы сделать прямой ввод, отображаемое значение не должно отличаться более чем на 10% от значения, которое требуется ввести.

Для прямого ввода числовых значений выполните следующее:

1. Скорректируйте отображаемое значение, чтобы оно отличалось не более чем на 10% от значения, которое требуется ввести.
2. Нажмите клавишу ENTER.
3. Используя клавиши с цифрами, введите значение.
4. Нажмите клавишу ENTER еще раз.

Если введенное значение меньше или больше отображаемого более чем на 10%, появится соответствующее сообщение.

Исключение для правила «10%» составляют случаи, когда система регулирования находится в режиме Configuration (Конфигурация). В этом режиме можно напрямую вводить значения в любом диапазоне.

NOTICE

При прямом вводе отрицательного числа (например, диапазон сенсора составляет от -50 до 200) сначала вводится само значение, а затем нажимается клавиша +/-.

Сведения о работе в режиме обслуживания см. в рабочем бланке режима Service (Обслуживание) приложения В.

Глава 5.

Процедуры сервисного меню

Общие сведения

Сервисное меню системы регулирования 505 имеет такой же простой формат, что и режим программирования/настройки. Используя сервисные меню, систему регулирования можно настроить под конкретные требования. Изменение параметров в сервисных меню способно оказать влияние на работу системы — соблюдайте осторожность.

Сервисные меню доступны в любое время с момента включения системы регулирования 505 при любом уровне пользовательского доступа. Остановка турбины не требуется. Это позволяет производить настройки во время ее работы.

Менять параметры могут пользователи уровня Service (Обслуживание) и более высоких уровней. Пароль необходим для защиты как от преднамеренных, так и от случайных изменений программы. По желанию пароль может быть изменен. Инструкции по изменению паролей см. в приложении C данного руководства.

Нажмите кнопку LOGIN на экране MODE (Режим), чтобы открылся экран, показанный на рисунке ниже.

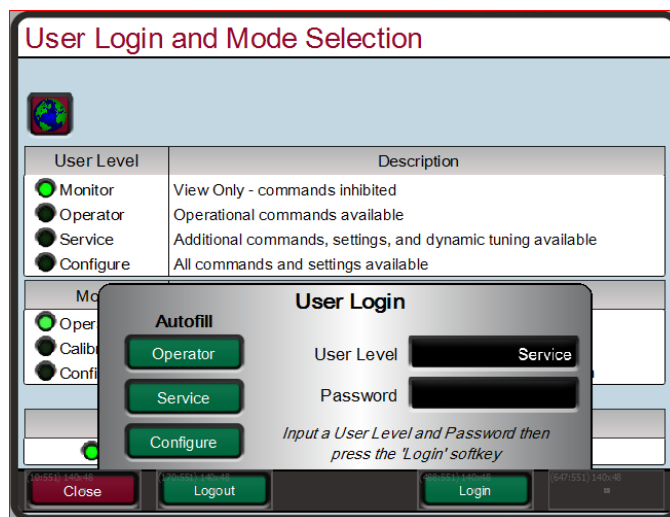


Рисунок 5-1. Вход на уровень Service (Обслуживание)

Чтобы войти в систему на уровень Service (Обслуживание), нажмите кнопку MODE (Режим), нажмите клавишу, соответствующую кнопке LOGIN (Вход) и войдите в систему с уровнем Service (Обслуживание), используя пароль (WG1112). Перечень доступных меню зависит от конфигурации программы.

Использование сервисных меню

После входа в систему с соответствующим уровнем пользователя можно корректировать параметры, включенные в сервисные меню. На рис. 12-2 показано, как определить, доступен ли параметр для настройки. В конце этого руководства приведен рабочий бланк для документирования любых изменений и использования этой информации в будущем.

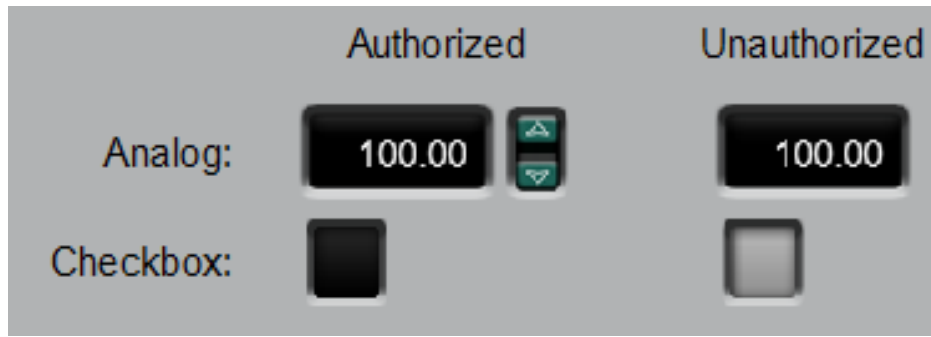


Рисунок 5-2. Компоненты, доступные (Authorized) и недоступные (Unauthorized) для настройки

Клавиши со стрелками (ВЛЕВО, ВПРАВО) позволяют перемещаться влево или вправо по заголовкам столбцов в режиме Service (Обслуживание). Клавиши ВВЕРХ и ВНИЗ позволяют перемещаться вверх или вниз в столбце.

Не все заголовки сервисных меню, представленные ниже, отображаются постоянно. Отображаются только те заголовки, которые необходимы для данной области применения. Некоторые из заголовков не появятся до тех пор, пока турбина не будет остановлена.

Доступ к сервисному меню можно получить с главного экрана, нажав вторую кнопку слева. Кнопки со стрелками позволяют выполнять навигацию в сервисных меню. Чтобы войти в меню, нажмите ENTER. Имеется две страницы выбора сервисных меню, которые можно просматривать, используя клавиши со стрелками. Доступность меню зависит от конфигурации агрегата. Параметры сервисных меню можно корректировать в любое время независимо от того, какой режим выбран. Чтобы иметь право на изменение параметров сервисных меню, пользователь должен войти в систему с уровнем Service (Обслуживание) или выше.

Если, находясь в сервисном меню, один раз нажать кнопку HOME, то снова откроется экран сервисных меню. Чтобы вернуться к главному экрану, нажмите кнопку HOME еще раз. Чтобы вернуться к последнему экрану, нажмите клавишу ESC.

Сервисные меню — главный экран (HOME)

На следующих рисунках показаны экраны со списками сервисных меню. Кнопка страниц Tutorial (Обучение) и Save Settings (Сохранить настройки) (обновление настраиваемых величин регулятора) всегда доступны на черной панели, не требуют наведения на них курсора или навигации. Компоненты, которые имеются в системе регулирования, но не настроены, будут отображаться полупрозрачными, так что пользователь будет знать об их существовании, но открыть их с помощью кнопки Enter не сможет. В этом состоит отличие от страницы HOME (Главная), на которой неиспользуемые компоненты вообще не отображаются, чтобы избежать путаницы и упростить навигацию.

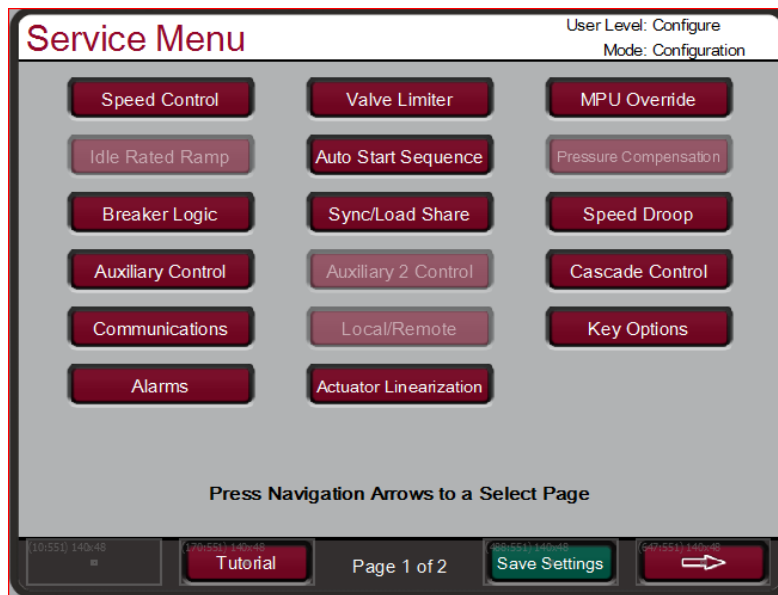


Рисунок 5-3 Сервисное меню (стр. 1)

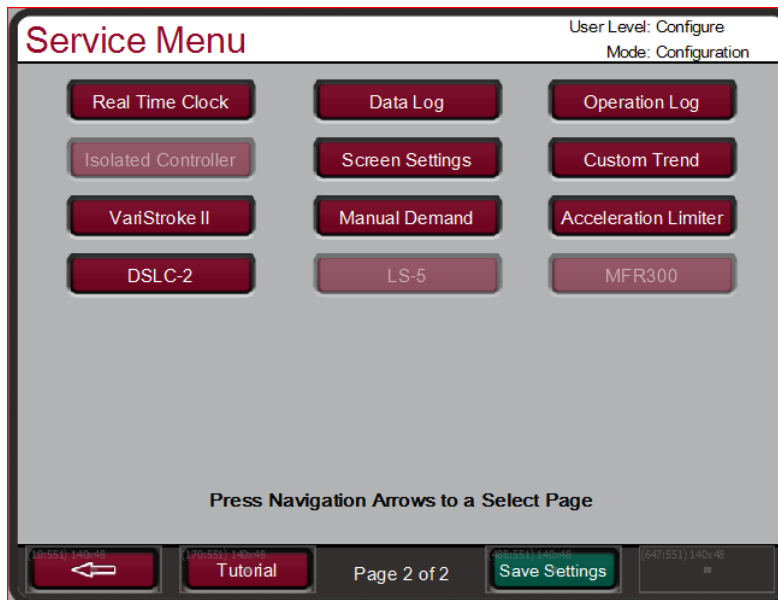


Рисунок 5-4 Сервисное меню (стр. 2)

Сервисное меню можно использовать, когда двигатель/турбина работает или отключена. Для доступа к сервисному меню требуется вход в систему с уровнем Service (Обслуживание) или выше. Страницы организованы и скомпонованы так, что на первой странице перечислены компоненты, которые отображались в предыдущих моделях 505 на 2-строчном дисплее. На второй странице содержатся компоненты, впервые появившиеся в продукте этой версии.

Этот режим можно также использовать для прямого ввода числовых значений. Однако поскольку этот режим предназначен для использования во время работы турбины, на панели обслуживания можно вводить числовые значения для блока, только если предполагаемое изменение будет незначительным.

Список сервисных меню

Speed Control (Регулирование частоты вращения) — отслеживание и изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: rate to min (скорость достижения минимальной частоты); setpoint slow rate (изменение уставки с малой скоростью); fast rate delay (задержка перед выбором быстрой скорости); setpoint fast rate (быстрая скорость изменения уставки); speed setpoint entered rate (скорость

изменения введенной уставки частоты вращения); underspeed setting (настройка ниже низшей частоты вращения); on-line derivative (дифференциация on-line) и off-line derivative (дифференциация off-line). Remote Speed Settings (Дистанционная настройка уставки частоты вращения) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: not matched rate (скорость изменения уставки); speed setpoint max rate (максимальная скорость изменения уставки частоты вращения); min speed setpoint (минимальная уставка частоты вращения); max speed setpoint (максимальная уставка частоты вращения); remote deadband value (дистанционно заданное значение для зоны нечувствительности); lag-tau value (значение задержки).

Valve Limiter Settings (Настройки ограничителя клапана) — отслеживание и изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: valve limiter rate (скорость изменения ограничителя клапана); entered rate (введенная скорость); limiter max limit (максимальный предел ограничителя).

MPU Override Settings (Настройки блокировок отказов магнитоэлектрических преобразователей) — отслеживание и изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: MPU override timer (таймер блокировки MPU); MPU override time (время блокировки MPU); MPU (s) override timer is on (включение таймера блокировки MPU).

Idle/Rated Ramp Settings (Настройки ускорения от холостого хода до номинала) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: idle rated rate (скорость изменения уставки при переходе от холостого хода до номинала); use ramp to idle (возврат к частоте вращения холостого хода); idle priority (приоритет холостого хода).

Auto Start Sequence (Автоматическая последовательность пуска) — отслеживание следующих состояний: low idle delay (задержка низкого холостого хода); rate to hi idle (скорость движения к высокому); hi idle delay (высокая задержка холостого хода); rate to rated (скорость движения к номиналу); hrs since trip (количество часов с момента останова).

Компенсация давления — настройка компенсации давления в системе в точках входного давления; просмотр текущего усиления системы

Breaker Logic (Логика работы выключателя) — изменение настроек программы или настроек по умолчанию: freq cntrl armed (активирован контроль частоты); sync window rpm (окно синхронизации (об/мин)); sync window rate (скорость окна синхронизации); tie breaker open ramp (скорость при размыкании выключателя сети); tie open rate (скорость после размыкания выключателя сети); gen open setback (выключатель генератора разомкнут — сдвиг назад); gen open setpoint (уставка разомкнутого выключателя генератора); use min load (использование минимальной нагрузки); min load bias (минимальное рассогласование нагрузки).

Sync/Load Share (Синхронизация/распределение нагрузки) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: input bias gain (коэффициент рассогласования на входе); input bias dead band (зона нечувствительности к рассогласованию на входе); lag-tau value (значение задержки).

Speed Droop (Понижение частоты вращения) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: droop percentage (процент понижения); use KW droop (использовать уменьшение активной мощности); select gen load units (выбрать единицы нагрузки генератора).

Auxiliary Control (Дополнительное регулирование) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: slow rate (медленная скорость); fast rate delay (задержка перед выбором быстрой скорости); setpoint fast rate (быстрая скорость изменения уставки); setpoint entered rate (скорость изменения введенной уставки); droop % (понижение %); rated aux setpoint (номинальная уставка дополнительного регулятора); aux derivative ratio (дифференциальный коэффициент дополнительного регулятора); aux threshold (порог срабатывания дополнительного регулятора). Remote Auxiliary (Дистанционное задание уставок дополнительного регулирования) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: remote not matched rate (скорость дистанционного изменения уставки); remote aux max rate (максимальная скорость дистанционного изменения уставки дополнительного регулятора); min remote aux setting (минимальная дистанционная настройка уставки дополнительного регулятора); max remote aux setting (максимальная дистанционная настройка уставки дополнительного регулятора); remote dead band value (дистанционно заданная зона нечувствительности); lag-tau value (значение задержки).

Auxiliary 2 Control Settings (Настройка дополнительного регулирования 2) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: slow rate (медленная скорость); fast rate delay (задержка перед выбором быстрой скорости); setpoint fast rate (быстрая скорость изменения уставки); setpoint entered rate (скорость изменения введенной уставки); droop % (понижение %); rated aux setpoint (номинальная уставка дополнительного регулятора); aux derivative ratio

(дифференциальный коэффициент дополнительного регулятора); aux threshold (порог срабатывания дополнительного регулятора).

Remote Auxiliary 2 Settings (Дистанционное задание уставок дополнительного регулирования 2) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: remote not matched rate (скорость дистанционного изменения уставки); remote aux max rate (максимальная скорость дистанционного изменения уставки дополнительного регулятора); min remote aux setting (минимальная дистанционная настройка уставки дополнительного регулятора); max remote aux setting (максимальная дистанционная настройка уставки дополнительного регулятора); remote dead band value (дистанционно заданная зона нечувствительности); lag-tau value (значение задержки).

Cascade Control (Каскадное регулирование) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: slow rate (медленная скорость); fast rate delay (задержка перед выбором быстрой скорости); setpoint fast rate (быстрая скорость изменения уставки); setpoint entered rate (скорость изменения введенной уставки); droop % (понижение %); rated cascade setpoint (номинальная уставка каскадного регулятора); cascade not matched rate (скорость изменения уставки при каскадном регулировании); max speed rate (максимальная скорость изменения); max speed setting (максимальная настройка частоты); min speed setting (минимальная настройка частоты); cascade dead band (зона нечувствительности каскадного регулятора); cascade derivative ratio (дифференциальный коэффициент каскадного регулятора).

Remote Cascade Settings (Дистанционное задание уставок каскадного регулирования) — изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: remote not matched rate (скорость дистанционного изменения уставки); remote cascade max rate (максимальная скорость дистанционного изменения уставки каскадного регулятора); min remote cascade Modbus connections (минимальное число соединений Modbus для дистанционного задания уставок каскадного регулирования).

Communications (Передача данных) — изменение и просмотр настроек по умолчанию для каналов связи Ethernet, Serial (Последовательный) и Modbus.

Local/Remote (Локальное/дистанционное регулирование) — отслеживание и изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: remote enabled (дистанционное регулирование включено); enable contacts (разрешить контакты); contacts enabled (контакты разрешены); enable Modbus 1 (включить Modbus 1); Modbus 1 enabled (Modbus 1 включен); enable Modbus 2 (включить Modbus 2); Modbus 2 enabled (Modbus 2 включен).

Key Options (Основные параметры) — включение и выключение управляемого останова и динамической настройки.

Alarms (Предупреждения) — отслеживание и изменение запрограммированных настроек или настроек по умолчанию: is trip an alarm indication (выдается ли предупреждение при останове); blink alarm relay (мигающее реле предупреждения); jump to alarm screen (перейти на экран предупреждений); configurable alarms 1, 2, and 3 (настраиваемые предупреждения 1, 2 и 3); configurable alarms for inlet pressure, exhaust pressure (настраиваемые предупреждения о давлении на впуске и давлении на выпуске); valve demand vs position feedback (запрос клапана и сигнал обратной связи о положении).

Actuator Linearization (Линеаризация актуатора) — линеаризация выходов 1 или 2 актуаторов.

Real Time Clock (Часы реального времени) — установка времени и даты.

Custom Trend (Настраиваемый тренд) — отображение тренда, выбор сигнала, настройка временного интервала для отображения тренда.

Data Log (Журнал данных) — запуск и остановка сбора данных вручную.

Operation Values (Значения операций) — просмотр журнала операций. Настройка значений операций турбины.

Isolated Process Control (Автономное регулирование процесса) — настройка уставки; просмотр технологического параметра; просмотр вывода по запросу; включение ручного управления клапаном; включение дистанционной уставки; настройка усилений для автономного ПИД-регулятора.

Screen Settings (Настройки экрана) — задержка экранной заставки; выбор автоматического входа в качестве оператора.

Custom Trend (Настраиваемый тренд) — просмотр параметров управления на графическом дисплее.

VariStroke II — статус связи CAN; запрос; обратная связь о положении; предупреждения; остановки.

Manual Demand (Ручное задание) — выбор ручного управления запросом клапана, скорости задания вручную и таймута во время простоя.

Acceleration Limiter (Ограничитель ускорения) — включение ограничителя ускорения; настройка усилений для ПИД-регулятора, ограничителя ускорения.

DSLС-2 — напряжение, сила тока, реактивная и активная мощность генератора; статус линии связи.

LS-5 — напряжение, сила тока, реактивная и активная мощность генератора; статус связи CAN.

MFR300 — напряжение, сила тока, реактивная и активная мощность генератора; статус связи CAN.

Далее все параметры сервисного меню будут рассмотрены более подробно.

Параметры в режиме Service (Обслуживание)

Speed Control (Управление частотой оборотов)

RATE TO MIN (rpm/s) (Скорость изменения до мин. значения) (об/мин/с)) по умолчанию = xxx (0,01, 2000)

Настраивает скорость движения уставки от нуля к минимальной регулируемой частоте вращения при запуске агрегата. Минимальной регулируемой частотой вращения будет либо частота холостого хода, если используется режим холостого/номинального хода, либо частота низкого холостого хода, если используется автоматическая последовательность пуска. Если не используется ни один из этих режимов, то минимальной регулируемой частотой будет уставка минимальной частоты вращения регулятора. Эта величина устанавливается в режиме программирования.

SLOW RATE OFFLINE (RPM/S) (Медленная скорость вне сети (об/мин/с)) по умолчанию = xxx (0,01, 500)

Нормальная скорость изменения уставки частоты вращения в автономном режиме. Эта величина устанавливается в режиме программирования.

SLOW RATE ONLINE (RPM/S) (Медленная скорость в сети (об/мин/с)) по умолчанию = xxx (0,01, 500)

Нормальная скорость изменения уставки частоты вращения в неавтономном режиме. Эта величина устанавливается в режиме программирования.

FAST RATE DELAY (SEC) (Задержка перед выбором быстрой скорости (сек)) по умолчанию = 3,0 (0, 100)

Задержка в секундах перед выбором параметра Setpt Fast Rate (Быстрая скорость изменения уставки) в автономном или неавтономном режиме.

FAST RATE OFFLINE (RPM/S) (Быстрая скорость вне сети (об/мин/с)) по умолчанию = xxx (0,0099, 500,0)

Эта скорость в три (3) раза больше значения Slow Rate OFFLINE (Медленная скорость вне сети). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

FAST RATE ONLINE (RPM/S) (Быстрая скорость в сети (об/мин/с)) по умолчанию = xxx (0,0099, 500,0)

Эта скорость в три (3) раза больше значения Slow Rate ONLINE (Медленная скорость в сети). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

OVERSPEED RATE (RPM/S) (Скорость изменения уставки при превышении частоты оборотов (об/мин/с)) по умолчанию = xxx (0,0099, 500,0)

По умолчанию эта скорость равна Slow Rate OFFLINE (Медленная скорость вне сети). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

ENTERED RATE OFFLINE (RPM/S) (Введенная скорость вне сети (об/мин/с)) по умолчанию = xxx (0,0099, 500,0)

Это скорость, с которой изменяется уставка частоты вращения, когда она вводится с передней панели системы регулирования или по линиям связи во время автономной работы. По умолчанию эта скорость равна Slow Rate OFFLINE (Медленная скорость вне сети). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

ENTERED RATE ONLINE (RPM/S) (Введенная скорость в сети (об/мин/с)) по умолчанию = xxx (0,0099, 500,0)

Это скорость, с которой изменяется уставка частоты вращения, когда она вводится с передней панели системы регулирования или по линиям связи во время неавтономной работы. По умолчанию эта скорость равна S RATE ONLINE (Медленная скорость в сети). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

UNDERSPEED SETTING (RPM) (Настройка ниже низшей частоты вращения (об/мин)) по умолчанию = xxx (0,0, 20000)

Используется, только если запрограммировано реле сигнализации о снижении частоты вращения ниже нормальной. Это настройка для индикации. По умолчанию данная величина на 100 об/мин ниже, чем Minimum Governor Speed Setpt (Минимальная уставка оборотов регулятора). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

ONLINE SPEED DEADBAND (Зона нечувствительности к частоте вращения в сети) по умолчанию = 0,0 (0,0, 20,0)

Если система настроена для работы с механическим приводом (без генератора), это будет значение зоны нечувствительности к частоте вращения, которое можно настроить в об/мин. Если имеется генератор, см. параметр Frequency Deadband (Зона нечувствительности частоты) в меню Breaker Logic (Логика работы выключателя).

EMERGENCY MINIMUM LOAD RATE (Скорость при минимальной нагрузке в аварийном состоянии) по умолчанию = 50,0 (2,0, 10000,0)

Когда активирована минимальная нагрузка в аварийном состоянии, это скорость в об/мин/с, с которой будет совершаться переход к минимальной нагрузке.

DISPLAY GAUGE MULTIPLIER (УМНОЖИТЕЛЬ НА ДИСПЛЕЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА) по умолчанию = 1,0 (0,01, 1000,0)

Эта настройка позволяет пропорционально измерять численные значения измерительного прибора на экране 505 для данного регулятора. Если численное значение слишком большое или маленькое, чтобы отображаться правильно, используйте эту настройку для умножения на 10.

HOLD SPEED CHANGES ? (Сохранение изменений частоты вращения) по умолчанию = NO (Yes/No)

При установке значения YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, внесенные в настройки Set Point Fast Rate (Быстрая скорость изменения уставки), Entered Rate (Введенная скорость) и Underspeed settings (Настройки ниже нижней частоты вращения). Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и дважды нажмите клавишу CLEAR (СБРОСИТЬ).

Дистанционные настройки частоты вращения (отображаются, только если настроены)

Примечание. Доступны на последней странице сервисного меню Speed Control (Регулирование частоты вращения).

NOT MATCHED RATE (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ) по умолчанию = xxx (0,0099, 200,0)

Скорость изменения уставки при разрешенной дистанционной настройке, когда задание на входе не совпадает с уставкой. По умолчанию эта скорость равна малой скорости изменения уставки. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

SPEED SETPOINT MAXIMUM RATE (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ) по умолчанию = xxx (0,01, 500)

Скорость изменения уставки после того, как дистанционно заданное значение на входе и действующая уставка совпали. Это максимальная скорость. Обычно уставка следует за дистанционной настройкой на входе. Эта величина устанавливается в режиме настройки.

MINIMUM SPEED SETPOINT (МИНИМАЛЬНАЯ УСТАВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ) по умолчанию = xxx (0,0, 20000)

Минимальная настройка, допускаемая дистанционной настройкой на входе. По умолчанию эта настройка равна значению Speed Setpoint Minimum Governor Speed (Минимальная уставка оборотов регулятора). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
(Настройка должна быть между Minimum Governor Speed (Минимальная скорость регулятора) и Maximum Governor Speed (Максимальная скорость регулятора))

MAXIMUM SPEED SETPOINT (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ) по умолчанию = xxx (0,0, 20000)

Максимальное значение настройки, разрешаемое дистанционной настройкой на входе. По умолчанию эта настройка равна значению Speed Setpoint Minimum Governor Speed (Максимальная уставка оборотов регулятора). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
(Настройка должна быть между Minimum Governor Speed (Минимальная скорость регулятора) и Maximum Governor Speed (Максимальная скорость регулятора) и больше настройки минимальной частоты вращения)

REMOTE DEADBAND VALUE (ДИСТАНЦИОННО ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЗОНЫ НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ) по умолчанию = 0,0 (0,0, 100)

Зона нечувствительности для дистанционной настройки частоты вращения в об/мин.

REMOTE LAG-TAU VALUE (ДИСТАНЦИОННО ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ) по умолчанию = 0,0 (0,0, 10)

Дистанционная настройка значения задержки.

USE MINIMUM LOAD ? (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ) по умолчанию = YES (Yes/No)

При выборе YES (ДА) уставку частоты вращения плюс значение невозможно будет уменьшить/увеличить путем ввода дистанционной уставки скорости, которая ниже уставки номинальной/синхронной частоты вращения плюс настройка Min Load Bias (Минимальное рассогласование нагрузки). Эта настройка используется для предупреждения режима обратной мощности и в то же время позволяет цеху потреблять некоторую минимальную мощность, установленную для генератора. При выборе NO (Нет) дистанционное задание может перемещать уставку вниз до более высокого значения, чем минимальная частота регулятора, или до величины RSS, соответствующей уровню 4 мА.

HOLD REMOTE CHANGES ? (Сохранение изменений, внесенных дистанционно) по умолчанию = NO (Yes/No)

При установке значения YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, внесенные в настройки Remote Not Matched Rate (Скорость изменения уставки при дистанционном задании) и минимальные и максимальные настройки частоты вращения. Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Настройки ограничителя клапана

- LIMITER RATE (%/SEC) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ОГРАНИЧИТЕЛЯ (%/с))** по умолчанию = xxx (0,1, 25)
Скорость, с которой перемещается ограничитель клапана при выдаче команды увеличения или уменьшения через контактные выходы или соединения Modbus. Эта скорость устанавливается в режиме программирования.
- ENTERED RATE (%/SEC) (Введенная скорость (%/с))** по умолчанию = xxx (0,1, 100)
Это скорость, с которой перемещается ограничитель клапана, когда вводится новое положение с передней панели системы регулирования. По умолчанию эта скорость равна медленной скорости. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
- LIMITER MAXIMUM LIMIT (%) (Максимальный предел ограничителя (%))** по умолчанию = 100,0 (0, 101)
Настройка максимального открытия ограничителя клапана. Обычно устанавливается 100%, но может быть и меньше, для обеспечения желаемого максимального открытия.
- HP MAXIMUM VALUE AT STARTUP (%) (Максимальное высокое давление при запуске (%))** по умолчанию = 100,0 (0, 101)
Во время запуска эта настройка ограничивает открытие клапана высокого давления до нужного клапана.
- SHUTDOWN AT MAXIMUM ? (Отключение при максимальном давлении)** по умолчанию = NO (Yes/No)
Если установлено значение YES (Да), система регулирования будет выдавать команду отключения всякий раз, когда при запуске перепад высокого давления превышает максимально допустимое значение. Если выбрано значение NO (Нет), функция отключена.
- HOLD LIMITER CHANGES ? (Сохранение изменений ограничителя)** по умолчанию = NO (Yes/No)
При установке значения YES (ДА) сохраняются изменения, внесенные в настройку Entered Rate (Введенная скорость). Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Блокировка магнитоэлектрических преобразователей

- USE MPU OVERRIDE TIMER ? (Использовать таймер блокировки MPU?)** по умолчанию = NO (Yes/No)
Если установлено значение YES (ДА), блокировка магнитоэлектрических преобразователей будет отключена, когда после инициации запуска истекает время блокировки MPU. Это обеспечивает максимальное время для того, чтобы преобразователи почувствовали вращение при запуске, прежде чем будет определена потеря сигнала частоты вращения.
- MPU OVERRIDE TIME (SEC) (ВРЕМЯ БЛОКИРОВКИ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ (СЕК))** по умолчанию = 600,0 (0,0, 600)
Устанавливает максимальное время после начала запуска, в течение которого сигнал преобразователей должен оказаться выше уровня, определяемого как отказ. Действует, только если для Use MPU Override Timer? (Использовать таймер блокировки MPU?) установлено значение YES (Да).
- MPU #1 OVERRIDE ON STATUS (Состояние включения блокировки MPU 1)(только индикация состояния)**
Сигнализирует о том, что режим определения отказа преобразователя частоты включен.
- MPU #2 OVERRIDE ON STATUS (Состояние включения блокировки MPU 2)(только индикация состояния)**
Сигнализирует о том, что режим определения отказа преобразователя частоты включен. Это сообщение о состоянии отображается, только если используются два датчика оборотов.

Idle/Rated Ramp (Ускорение от холостого хода до номинала) (отображается, только если настроено)

- HOURS SINCE TRIP (HRS) (Количество часов с момента останова (час))** (только индикация состояния)
Определяет период времени, в течение которого, как определено системой регулирования, агрегат был отключен.
- HOT RESET TIMER (Таймер горячего сброса)** по умолчанию = 0 (0,0, 200)
Используется для настройки значения Hot Reset Timer (Таймер горячего сброса), заданного в режиме настройки. Этим значением является время, необходимое для достижения уровня таймера сброса, для перевода параметров запуска из ХОЛОДНОГО режима в ГОРЯЧИЙ.
- IDLE/RATED COLD RATE (RPM/S) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ПРИ ХОЛОДНОМ ПУСКЕ С ФУНКЦИЕЙ ХОЛОСТОГО/НОМИНАЛЬНОГО ХОДА (об/мин/с))** по умолчанию = xxx (0,01, 2000)
Скорость, с которой изменяется уставка частоты вращения при перемещении от холостого хода до номинала, когда турбина считается ХОЛОДНОЙ. Эта величина устанавливается в режиме программирования.
- IDLE/RATED WARM RATE (RPM/S) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ПРИ ТЕПЛОМ ПУСКЕ С ФУНКЦИЕЙ ХОЛОСТОГО/НОМИНАЛЬНОГО ХОДА (об/мин/с))** по умолчанию = xxx (0,01, 2000)
Скорость, с которой изменяется уставка частоты вращения при перемещении от холостого хода до номинала, когда турбина считается ТЕПЛОЙ. Эта величина устанавливается в режиме программирования.
- IDLE/RATED HOT RATE (RPM/S) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ПРИ ГОРЯЧЕМ ПУСКЕ С ФУНКЦИЕЙ ХОЛОСТОГО/НОМИНАЛЬНОГО ХОДА (об/мин/с))** по умолчанию = xxx (0,01, 2000)

Скорость, с которой изменяется уставка частоты вращения при перемещении от холостого хода до номинала, когда турбина считается ГОРЯЧЕЙ. Эта величина устанавливается в режиме программирования.

USE RAMP TO IDLE ? (Возврат к частоте вращения холостого хода) по умолчанию = YES (Yes/No)

Установите YES (Да), если хотите вернуться с помощью этой функции к частоте вращения холостого хода. Если установлено NO (Нет), то функция холостого/номинального хода будет работать как функция линейного изменения до номинального значения, и возврата к холостому ходу не будет. Если установлено NO (НЕТ), то замыкание контакта Idle/Rated (XX/Номинал) ускорит частоту вращения до номинала, а размыкание остановит ускорение.

IDLE PRIORITY ? (Приоритет холостого хода) по умолчанию = NO (Yes/No)

Если выбрать YES (Да), то уставка будет двигаться к холостому ходу до тех пор, пока он не будет достигнут. Если выбрать NO (Нет), уставка будет двигаться к холостому ходу только в том случае, если отключены параметры Remote Speed Setpoint (Дистанционная настройка частоты вращения), Cascade control (Каскадное регулирование) и дополнительный регулятор, а выключатель генератора разомкнут.

RATED PRIORITY ? (Приоритет номинала) по умолчанию = YES (Yes/No)

Если выбрать YES (Да), то с помощью команды номинального хода уставка будет перемещаться к номинальному ходу до достижения холостого хода. Если выбрать NO (Нет), уставка будет перемещаться к холостому ходу, а затем следует выдать команду номинального хода для перемещения к номинальному ходу; до достижения холостого хода команда номинального хода приниматься не будет.

Auto Start Sequence (Автоматическая последовательность пуска) (отображается, только если настроено)

Для отображения в блоке автоматической стартовой последовательности предоставляется следующая полезная информация. Она позволяет оператору проверять все времена и скорости, используемые 505 для данной стартовой последовательности.

HOURS SINCE TRIP (HRS) (Количество часов с момента останова (час)) (только индикация состояния)

Определяет период времени, в течение которого, как определено системой регулирования, агрегат был отключен.

HOT RESET TIMER (Таймер горячего сброса) по умолчанию = 0 (0,0, 200)

Используется для настройки значения Hot Reset Timer (Таймер горячего сброса), заданного в режиме настройки. Этим значением является время, необходимое для достижения уровня таймера сброса, для перевода параметров запуска из ХОЛОДНОГО режима в ГОРЯЧИЙ.

HOT RESET TIME REMAINING (Оставшееся время горячего сброса) (только индикация состояния)

Отображает оставшееся время для таймера горячего сброса. По завершении этого времени для всех параметров пуска турбины будут использоваться значения ГОРЯЧЕГО пуска.

HOT TIME REMAINING (Оставшееся время горячего запуска) (только индикация состояния)

После отключения агрегата — оставшееся время до того, как начнется линейное изменение значений ГОРЯЧЕГО пуска до значений ХОЛОДНОГО пуска.

TIME UNTIL COLD START (Время до холодного пуска) (только индикация состояния)

После отключения агрегата — оставшееся время до того, как турбина будет считаться холодной и будут использоваться значения ХОЛОДНОГО пуска.

RATE TO RATED (RPM/S) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ (ОБ/МИН/С)) (только индикация состояния)

Указывает ускорение, в об/мин/сек, с которым регулятор переводит агрегат от высокого холостого хода к номиналу.

IDLE 1 DELAY (MIN) (Время задержки холостого хода 1 (мин)) (только индикация состояния)

Указывает значение времени удержания уставки холостого хода 1, в минутах.

RATE TO IDLE2 (RPM/S) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2 (об/мин/с)) (только индикация состояния)

Указывает ускорение, в об/мин/сек, с которым регулятор переводит агрегат от холостого хода к холостому ходу 2.

IDLE2 DELAY (MIN) (Время задержки холостого хода 2 (мин)) (только индикация состояния)

Указывает значение времени удержания уставки холостого хода 2, в минутах.

RATE TO IDLE3 (RPM/S) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3 (об/мин/с)) (только индикация состояния)

Указывает ускорение, в об/мин/сек, с которым регулятор переводит агрегат от холостого хода 2 к холостому ходу 3.

IDLE3 DELAY (MIN) (Время задержки холостого хода 3 (мин)) (только индикация состояния)

Указывает значение времени удержания уставки холостого хода 3, в минутах.

Pressure Compensation (Компенсация давления) (отображается, только если настроено)

Настройка компенсации давления используется для отклонения положения актуатора 1 (V1) в соответствии с входным давлением.

Pressure 1 (Давление 1)	по умолчанию = *0,0 (0,0, 10000,0)
Точка ввода 1 кривой компенсации давления, в инженерных единицах. (должно быть меньше значения Pressure 2 (Давление 2))	
Gain 1 (Коэффициент 1)	по умолчанию = *1,0 (0,65, 1,54)
Точка вывода 1 кривой компенсации давления.	
Pressure 2 (Давление 2)	по умолчанию = *25,0 (0,0, 10000,0)
Точка ввода 2 кривой компенсации давления, в инженерных единицах. (Значение должно быть в диапазоне настроек Pressure 1 (Давление 1) и Pressure 3 (Давление 3))	
Gain 2 (Коэффициент 2)	по умолчанию = *1,0 (0,65, 1,54)
Точка вывода 2 кривой компенсации давления.	
Pressure 3 (Давление 3)	по умолчанию = *50,0 (0,0, 10000,0)
Точка ввода 3 кривой компенсации давления, в инженерных единицах. (Значение должно быть в диапазоне настроек Pressure 2 (Давление 1) и Pressure 4 (Давление 3))	
Gain 3 (Коэффициент 3)	по умолчанию = *1,0 (0,65, 1,54)
Точка вывода 3 кривой компенсации давления.	
Pressure 4 (Давление 4)	по умолчанию = *75,0 (0,0, 10000,0)
Точка ввода 4 кривой компенсации давления, в инженерных единицах. (Значение должно быть в диапазоне настроек Pressure 3 (Давление 1) и Pressure 5 (Давление 3))	
Gain 4 (Коэффициент 4)	по умолчанию = *1,0 (0,65, 1,54)
Точка вывода 4 кривой компенсации давления.	
Pressure 5 (Давление 5)	по умолчанию = *100,0 (0,0, 10000,0)
Точка ввода 5 кривой компенсации давления, в инженерных единицах. (должно быть больше значения Pressure 4 (Давление 4))	
Gain 5 (Коэффициент 5)	по умолчанию = *1,0 (0,65, 1,54)
Точка вывода 5 кривой компенсации давления.	

Breaker Logic (Логика работы выключателя) — отображается только для применения с генератором

FREQUENCY CONTROL ARMED (РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА АКТИВИРОВАНО) (только индикация состояния)

Отображается, когда регулирование частоты активизируется для изосинхронного регулирования. В противном случае процесс регулирования будет неравномерным. Более подробные сведения см. в описании регулирования частоты в томе 1 руководства.

SYNC WINDOW (RPM) (ОКНО СИНХРОНИЗАЦИИ (ОБ/МИН)) по умолчанию = 10,0 (0,0, 200)

Окно, в котором при синхронизации уставка (об/мин) изменяется с медленной скоростью для согласования с шиной. Эта скорость активизируется, только когда уставка находится в пределах окна и выключатель генератора разомкнут.

SYNC WINDOW RATE (RPM/S) (СКОРОСТЬ ОКНА СИНХРОНИЗАЦИИ (ОБ/МИН/С)) по умолчанию = 2,0 (0,1, 100)

Скорость изменения уставки, когда она находится в пределах окна синхронизации и выключатель генератора разомкнут. Обычно для лучшего согласования с шиной при синхронизации она меньше медленной скорости.

TIEBRKR OPEN RAMP ? (СКОРОСТЬ ПРИ РАЗМЫКАНИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ СЕТИ) по умолчанию = YES (Yes/No)

При выборе NO (НЕТ) уставка частоты вращения немедленно устанавливается на значении последней настройки частоты сети и удерживается на ней. При выборе YES (ДА) уставка немедленно устанавливается на значении последней настройки частоты сети и переходит к синхронной (номинальной) частоте вращения после того, как выключатель сети разомкнут, а выключатель генератора все еще замкнут.

TIE OPEN RATE (RPM/S) (СКОРОСТЬ ПОСЛЕ РАЗМЫКАНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ СЕТИ (ОБ/МИН/С)) по умолчанию = 1,0 (0,099, 20000,0)

Скорость движения уставки к номинальной частоте вращения после размыкания выключателя сети (используется, только когда выбран ответ YES (ДА) блока для 'Tiebrkr Open Sync Ramp')

GEN OPEN SETPOINT (RPM) (УСТАВКА РАЗОМКНУТОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ГЕНЕРАТОРА (ОБ/МИН)) по умолчанию = xxx (0,0, 20000)

Эта уставка по умолчанию на 50 об/мин ниже синхронной (номинальной) уставки частоты вращения (используется, только если выбран ответ YES (ДА) в блоке 'Gen Breaker Open Setback'). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
(Настройка должна быть между Minimum Governor (Минимальная уставка регулятора) и Rated Speed Setpt (Уставка номинальной частоты вращения))

ZERO LOAD VALUE (HP Valve %) (НУЛЕВОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАГРУЗКИ (% для клапана HP)) по умолчанию = xxx (0,0, 100)

Эта величина автоматически выбирается и становится величиной задания положения актуатора/нагрузки, когда выключатель генератора замкнут. Если при замкнутом выключателе

параметры пара не являются номинальными, эта величина может быть настроена на более приемлемую (2—10%). Каждый раз, когда замыкается выключатель генератора, эта величина выбирается снова.

USE MINIMUM LOAD ? (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ) по умолчанию = YES (Yes/No)

При выборе YES (ДА) уставка автоматически увеличивается до номинальной/синхронной частоты вращения плюс значение Min Load Bias (Минимальное рассогласование нагрузки), настраиваемое, когда выключатель генератора замкнут и агрегат находится в режиме онлайн (выключатель сети замкнут). При выборе NO (НЕТ) автоматическое действие уставки отменяется.

MINIMUM LOAD BIAS (RPM above Rated) (МИНИМАЛЬНОЕ РАССОГЛАСОВАНИЕ НАГРУЗКИ (об/мин выше номинального)) по умолчанию = xxx (0,0, 500)

Это рассогласование в об/мин выше номинальной частоты вращения и по умолчанию рассчитывается для 3% полной нагрузки. Это величина, до которой будет подниматься уставка частоты вращения, пока замкнут выключатель генератора (при замкнутом выключателе сети).

MAX SPD ON LOAD (МАКС. ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ ПРИ НАГРУЗКЕ) по умолчанию = 250,0 (250,0, 20000,0)

Это уровень частоты вращения выше номинальной частоты вращения, при которой определение ускорения активируется, когда уровень ускорения высокий.

FREQ OFFSET (Hz) (СМЕЩЕНИЕ ЧАСТОТЫ (Гц)) по умолчанию = 0,0 (-2,5, 2,5)

Это величина отклонения (в Гц) от настроенной номинальной частоты вращения 50/60 Гц. Она позволяет настраивать центр зоны нечувствительности на частоты сети, которые не точно соответствуют 50 или 60 Гц. Например, если номинальная частота вращения составляет 3600 об/мин = 60 Гц, а в реальности сеть работает с частотой 60,1 Гц, то это значение можно настроить с точностью до 0,1 Гц, чтобы в зоне нечувствительности системы 505 частота составляла 3606 об/мин — реальная частота сети.

FREQ Deadband (Hz) (Зона нечувствительности частоты (Гц)) по умолчанию = 0,0 (0,0, 3,0)

Эта зона нечувствительности (в Гц) используется в статическом режиме работы и позволяет избегать вибрации клапана HP. Эта настройка допускает незначительные отклонения частоты от заданного значения номинальной частоты вращения до того, как регулятор активирует перемещение клапана.

HOLD BREAKER CHANGES ? (СОХРАНЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ) по умолчанию = NO (Yes/No)

При выборе YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, сделанные в настройках Gen Breaker Open Set Point (Уставка размыкания выключателя генератора) и Min Load Bias (Минимальное рассогласование нагрузки). Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Настройки синхронизации/распределения нагрузки (отображаются, только если настроены)

INPUT BIAS GAIN (%) (КОЭФФИЦИЕНТ РАССОГЛАСОВАНИЯ НА ВХОДЕ (%)) по умолчанию = xxx (0,0, 100)

Этот коэффициент определяет степень влияния сигнала рассогласования на входе Sync/Load Sharing на настройку уставки частоты вращения. По умолчанию настройка не превышает понижения характеристики или 3%, в зависимости от того, какой показатель выше. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

IMPORTANT

Коэффициент рассогласования на входе влияет на обе функции — синхронизации и распределения нагрузки, если они настроены. Этот коэффициент был добавлен, чтобы вход синхронизации был в 5 раз менее чувствителен, чем вход распределения нагрузки. Поэтому, чтобы исключить нестабильность работы в режиме распределения нагрузки, коэффициент рассогласования на входе необходимо настроить для этого режима. Если распределение нагрузки не используется, это примечание можно игнорировать.

INPUT BIAS DEADBAND (ЗОНА НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К РАССОГЛАСОВАНИЮ НА ВХОДЕ) по умолчанию = 0,0 (0,0, 100)

Зона нечувствительности для сигнала распределения нагрузки в об/мин.

LAG-TAU VALUE (ЗНАЧЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ) по умолчанию = 0,0 (0,0, 10)

Настройка задержки на входе распределения нагрузки.

HOLD CHANGES ? (СОХРАНЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ) по умолчанию = NO (Yes/No)

При установке значения YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, сделанные в настройке Load Share Gain (Коэффициент распределения нагрузки). Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Speed Droop (Понижение частоты вращения) (только при использовании генератора)

ACTUAL DROOP (%) (РЕАЛЬНОЕ ПОНИЖЕНИЕ (%)) (только индикация состояния)

Отображается значение реального понижения при регулировании частоты вращения/нагрузки, используемое контроллером.

MINIMUM DROOP (%)? (МИНИМАЛЬНОЕ ПОНИЖЕНИЕ) по умолчанию = 0,0 (0,0, 4,0)

При настройке понижения с помощью клавишной панели определяется минимальное значение понижения.

MAXIMUM DROOP (%)? (МАКСИМАЛЬНОЕ ПОНИЖЕНИЕ) по умолчанию = 12,0 (2,0, 15,0)

При настройке понижения с помощью клавишной панели определяется максимальное значение понижения.

USE MW AS LOAD UNITS? (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МВт В КАЧЕСТВЕ ЕДИНИЦЫ НАГРУЗКИ) по умолчанию = NO (Нет) (Yes/No (Да/Нет))

Если выбрано значение YES (Да), в качестве единиц нагрузки регулятор будет использовать МВт. Если выбрано значение No (Нет), в качестве единиц нагрузки регулятор будет использовать кВт.

USE LOAD DROOP ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПОНИЖЕНИЕ НАГРУЗКИ) по умолчанию = YES (Yes/No)

Если выбрано значение No (Нет), устройство будет использовать понижение скоростной нагрузки/положения актуатора. Эта настройка используется и имеет значение, если запрограммировано понижение нагрузки.

ENTERED DROOP SETPOINT (%) (ВВЕДЕННАЯ УСТАВКА ПОНИЖЕНИЯ (%)) по умолчанию = 5,0 (мин., макс.)

При настройке понижения с помощью клавишной панели задается необходимое значение понижения для регулятора.

Настройки дополнительного регулирования (отображаются, только если настроены)

SLOW RATE (UNITS/S) (МЕДЛЕННАЯ СКОРОСТЬ (ЕДИНИЦ/С)) по умолчанию = xxx (0,01, 1000)

Нормальная скорость изменения уставки. Эта величина устанавливается в режиме программирования.

FAST RATE DELAY (SEC) (ЗАДЕРЖКА ПЕРЕД ВЫБОРОМ БЫСТРОЙ СКОРОСТИ (СЕК)) по умолчанию = 3,0 (0,0, 100)

Задержка в секундах перед выбором параметра Fast Rate (Быстрая скорость).

FAST RATE (UNITS/S) (БЫСТРАЯ СКОРОСТЬ (ЕДИНИЦ/С)) по умолчанию = xxx (0,01, 5000)

Эта скорость в три (3) раза больше значения Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

SETPT ENTERED RATE (UNITS/S) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ВВЕДЕННОЙ УСТАВКИ (ЕДИНИЦ/С)) по умолчанию = xxx (0,01, 1000)

Это скорость, с которой изменяется уставка дополнительного регулирования, когда она вводится с передней панели системы регулирования или по линиям связи. По умолчанию она равна медленной скорости изменения уставки дополнительного регулирования. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

DROOP (%) (ПОНИЖЕНИЕ (%)) по умолчанию = xxx (0,0, 100)

Настройка понижения характеристики дополнительного регулирования. Эта величина устанавливается в режиме программирования.

RATED AUXILIARY SETPOINT (НОМИНАЛЬНАЯ УСТАВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ) по умолчанию = xxx (-20000, 20000)

Используется только для определения понижения характеристики дополнительного регулирования. По умолчанию эта уставка равна максимальному ограничению уставки дополнительного регулирования. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

(Настройка должна быть между Minimum Auxiliary Set Point (Минимальная уставка дополнительного регулирования) и Maximum Auxiliary Set Point (Максимальная уставка дополнительного регулирования))

PID THRESHOLD (LIMITER) (ПОРОГ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (ОГРАНИЧИТЕЛЯ)) по умолчанию = 10 (0,0, 110)

Настройка порога срабатывания дополнительного ПИД-регулятора, когда он используется как ограничитель. Значение порога определяет, насколько значительная погрешность (различие между реальным и эталонным значением) допускается до того, как значение на выходе этого блока поднимается до 101% (LSS — селектор минимального сигнала) или -1% (HSS — селектор максимального сигнала), если этот блок не регулируется шиной LSS или HSS, на которую он подает сигналы. Не рекомендуется задавать для порога нулевое значение.

PID THRESHOLD (ПОРОГ ПИД-РЕГУЛЯТОРА) по умолчанию = 100 (0,0, 110)

Настройка порога срабатывания дополнительного ПИД-регулятора, когда он используется как регулятор. Значение порога определяет, насколько значительная погрешность (различие между реальным и эталонным значением) допускается до того, как значение на выходе этого блока поднимается до 101% (LSS — селектор минимального сигнала) или -1% (HSS — селектор максимального сигнала), если этот блок не регулируется шиной LSS или HSS, на которую он подает сигналы. Не рекомендуется задавать для порога нулевое значение.

PID MINIMUM OUTPUT (МИНИМАЛЬНЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ ПИД) по умолчанию = 0,00 (0,0, 50)

Настройка минимального выходного сигнала дополнительного ПИД-регулятора. Выходной сигнал дополнительного ПИД-регулятора не может быть меньшей величиной для LSS (селектора минимального сигнала). Эта настройка может использоваться, чтобы остановить прием сигналов селектора

минимального сигнала дополнительным ПИД-регулятором, которые достаточно низкие, чтобы агрегат перешел в автономный режим работы или его частота опустилась ниже минимальной частоты регулирования.

DISPLAY GAUGE MULTIPLIER (УМНОЖИТЕЛЬ НА ДИСПЛЕЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА) по умолчанию = 1,0 (0,01, 1000,0)

Эта настройка позволяет пропорционально измерять численные значения измерительного прибора на экране 505 для данного регулятора. Если численное значение слишком большое или маленькое, чтобы отображаться правильно, используйте эту настройку для умножения на 10.

HOLD AUXILIARY CHANGES ? (СОХРАНЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ) по умолчанию = NO (Yes/No)

При установке значения YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, внесенные в настройки Set Point Fast Rate (Быстрая скорость изменения уставки), Entered Rate (Введенная скорость) и Rated Aux Set Point (Номинальная уставка дополнительного регулирования). Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Дистанционные настройки дополнительного регулирования (отображаются, только если настроены)

Примечание. Доступны на последней странице сервисного меню Auxiliary Control (Дополнительное регулирование).

REMOTE NOT MATCHED RATE (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ЗАДАНИИ) по умолчанию = xxx (0,01, 1000)

Скорость изменения уставки при разрешенной дистанционной настройке, когда задание на входе не совпадает с уставкой. По умолчанию эта скорость равна значению настройки Aux Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки дополнительного регулирования). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

REMOTE AUXILIARY MAXIMUM RATE (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ДИСТАНЦИОННОЙ УСТАВКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ) по умолчанию = xxx (0,01, 1000)

Скорость изменения уставки после того, как дистанционно заданное значение на входе и действующая уставка совпали. Это максимальная скорость. Обычно уставка следует за дистанционной настройкой на входе. Эта величина устанавливается в режиме программирования.

MINIMUM REMOTE AUXILIARY SETPOINT (МИНИМАЛЬНАЯ ДИСТАНЦИОННАЯ УСТАВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ) по умолчанию = xxx (-20000, 20000)

Минимальная настройка, допускаемая дистанционной настройкой на входе. По умолчанию эта настройка равна минимальному значению уставки дополнительного регулирования. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

(Настройка должна быть между Minimum Auxiliary Set Point (Минимальная уставка дополнительного регулирования) и Maximum Auxiliary Set Point (Максимальная уставка дополнительного регулирования))

MAXIMUM REMOTE AUXILIARY SETPOINT (МАКСИМАЛЬНАЯ ДИСТАНЦИОННАЯ УСТАВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ) по умолчанию = xxx (-20000, 20000)

Максимальное значение настройки, разрешаемое дистанционной настройкой на входе. По умолчанию эта настройка равна максимальному значению уставки дополнительного регулирования. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

(Настройка должна быть между Minimum Auxiliary Set Point (Минимальная уставка дополнительного регулирования) и Maximum Auxiliary Set Point (Максимальная уставка дополнительного регулирования))

REMOTE DEADBAND VALUE (ДИСТАНЦИОННО ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЗОНЫ НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ) по умолчанию = 0,0 (0,0, 500)

Дистанционная настройка зоны нечувствительности в инженерных единицах при дополнительном регулировании.

REMOTE LAG-TAU VALUE (ДИСТАНЦИОННО ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ) по умолчанию = 0,0 (0,0, 10)

Дистанционная настройка значения задержки.

HOLD REMOTE AUXILIARY CHANGES ? (СОХРАНЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ ДИСТАНЦИОННО) по умолчанию = NO (Yes/No)

При установке значения YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, внесенные в настройки Remote Not Matched Rate (Скорость изменения уставки при дистанционном задании) и минимальные и максимальные настройки дополнительного регулирования. Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Настройки дополнительного регулирования 2 (отображаются, только если настроены)

- SLOW RATE (UNITS/S) (МЕДЛЕННАЯ СКОРОСТЬ (ЕДИНИЦ/С))** по умолчанию = xxx (0,01, 1000)
Нормальная скорость изменения уставки. Эта величина устанавливается в режиме программирования.
- FAST RATE DELAY (SEC) (ЗАДЕРЖКА ПЕРЕД ВЫБОРОМ БЫСТРОЙ СКОРОСТИ (СЕК))** по умолчанию = 3,0 (0,0, 100)
Задержка в секундах перед выбором параметра Fast Rate (Быстрая скорость).
- FAST RATE (UNITS/S) (БЫСТРАЯ СКОРОСТЬ (ЕДИНИЦ/С))** по умолчанию = xxx (0,01, 5000)
Эта скорость в три (3) раза больше значения Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
- SETPOINT ENTERED RATE (UNITS/S) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ВВЕДЕННОЙ УСТАВКИ (ЕДИНИЦ/С))** по умолчанию = xxx (0,01, 1000)
Это скорость, с которой изменяется уставка дополнительного регулирования 2, когда она вводится с передней панели системы регулирования или по линиям связи. По умолчанию эта скорость равна значению настройки Aux 2 Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки дополнительного регулирования 2). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
- PID THRESHOLD (LIMITER) (ПОРОГ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (ОГРАНИЧИТЕЛЯ))** по умолчанию = 10 (0,0, 110)
Настройка порога срабатывания дополнительного ПИД-регулятора 2, когда он используется как ограничитель. Значение порога определяет, насколько значительная погрешность (различие между реальным и эталонным значением) допускается до того, как значение на выходе этого блока поднимается до 101% (LSS — селектор минимального сигнала) или -1% (HSS — селектор максимального сигнала), если этот блок не регулируется шиной LSS или HSS, на которую он подает сигналы. Не рекомендуется задавать для порога нулевое значение.
- PID MIN OUTPUT (МИНИМАЛЬНЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ ПИД)** по умолчанию = 0,00 (0,0, 50)
Настройка минимального выходного сигнала дополнительного ПИД-регулятора. Выходной сигнал дополнительного ПИД-регулятора не может быть меньшей величиной для LSS (селектора минимального сигнала). Эта настройка может использоваться, чтобы остановить прием сигналов селектора минимального сигнала дополнительным ПИД-регулятором, которые достаточно низкие, чтобы агрегат перешел в автономный режим работы или его частота опустилась ниже минимальной частоты регулирования.
- DISPLAY GAUGE MULTIPLIER (УМНОЖИТЕЛЬ НА ДИСПЛЕЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА)** по умолчанию = 1,0 (0,01, 1000,0)
Эта настройка позволяет пропорционально измерять численные значения измерительного прибора на экране 505 для данного регулятора. Если численное значение слишком большое или маленькое, чтобы отображаться правильно, используйте эту настройку для умножения на 10.
- HOLD AUXILIARY 2 CHANGES ? (СОХРАНЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ 2)** по умолчанию = NO (Yes/No)
При установке значения YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, внесенные в настройки Set Point Fast Rate (Быстрая скорость изменения уставки), Entered Rate (Введенная скорость) и Rated AUX 2 Set Point (Номинальная уставка дополнительного регулирования 2). Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Дистанционные настройки дополнительного регулирования 2 (отображаются, только если настроены)

Примечание. Доступны на последней странице сервисного меню Auxiliary 2 Control (Дополнительное регулирование 2).

Когда на дисплее появится этот заголовок, нажмите кнопку со стрелкой вниз, чтобы просмотреть или изменить этот блок, или нажмите кнопку со стрелкой влево или вправо, чтобы выбрать другой блок для изменения.

- REMOTE NOT MATCHED RATE (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ЗАДАНИИ)** по умолчанию = xxx (0,01, 1000)
Скорость изменения уставки при разрешенной дистанционной настройке, когда задание на входе не совпадает с уставкой. По умолчанию эта скорость равна значению настройки Aux 2 Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки дополнительного регулирования 2). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

- REMOTE AUXILIARY 2 SETPOINT MAXIMUM RATE (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ДИСТАНЦИОННОЙ УСТАВКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ 2)** по умолчанию = xxx (0,01, 1000)
Скорость изменения уставки после того, как дистанционно заданное значение на входе и действующая уставка совпали. Это максимальная скорость. Обычно уставка следует за дистанционной настройкой на входе. Эта величина устанавливается в режиме программирования.
- MINIMUM REMOTE AUXILIARY 2 SETPOINT (МИНИМАЛЬНАЯ ДИСТАНЦИОННАЯ УСТАВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ 2)** по умолчанию = xxx (-20000, 20000)
Минимальная настройка, допускаемая дистанционной настройкой на входе. По умолчанию эта настройка равна минимальному значению уставки дополнительного регулирования 2. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
(Настройка должна быть между Minimum Auxiliary 2 Set Point (Минимальная уставка дополнительного регулирования 2) и Maximum Auxiliary 2 Set Point (Максимальная уставка дополнительного регулирования 2))
- MAXIMUM REMOTE AUXILIARY 2 SETPOINT (МАКСИМАЛЬНАЯ ДИСТАНЦИОННАЯ УСТАВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ 2)** по умолчанию = xxx (-20000, 20000)
Максимальное значение настройки, разрешаемое дистанционной настройкой на входе. По умолчанию эта настройка равна максимальному значению уставки дополнительного регулирования 2. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
(Настройка должна быть между Minimum Auxiliary 2 Set Point (Минимальная уставка дополнительного регулирования 2) и Maximum Auxiliary 2 Set Point (Максимальная уставка дополнительного регулирования 2))
- REMOTE DEADBAND VALUE (ДИСТАНЦИОННО ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЗОНЫ НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ)** по умолчанию = 0,0 (0,0, 500)
Дистанционная настройка зоны нечувствительности в инженерных единицах при дополнительном регулировании 2.
- REMOTE LAG-TAU VALUE (ДИСТАНЦИОННО ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ)** по умолчанию = 0,0 (0,0, 10)
Дистанционная настройка значения задержки.
- HOLD REMOTE AUXILIARY 2 CHANGES ? (СОХРАНЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ 2, ВНЕСЕННЫХ ДИСТАНЦИОННО)** по умолчанию = NO (Yes/No)
При установке значения YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, внесенные в настройки Remote Not Matched Rate (Скорость изменения уставки при дистанционном задании) и минимальные и максимальные настройки дополнительного регулирования 2. Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Настройки каскадного регулирования (отображаются, только если настроены)

- SLOW RATE (UNITS/S) (МЕДЛЕННАЯ СКОРОСТЬ (ЕДИНИЦ/С))** по умолчанию = xxx (0,01, 1000)
Нормальная скорость изменения уставки. Эта величина устанавливается в режиме программирования.
- FAST RATE DELAY (SEC) (ЗАДЕРЖКА ПЕРЕД ВЫБОРОМ БЫСТРОЙ СКОРОСТИ (СЕК))** по умолчанию = 3,0 (0,0, 100)
Задержка в секундах перед выбором параметра Setpt Fast Rate (Быстрая скорость изменения уставки).
- SETPOINT FAST RATE (UNITS/S) (БЫСТРАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ (ЕДИНИЦ/С))** по умолчанию = xxx (0,01, 5000)
Эта скорость в три (3) раза больше значения Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
- SETPOINT ENTERED RATE (UNITS/S) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ВВЕДЕННОЙ УСТАВКИ (ЕДИНИЦ/С))** по умолчанию = xxx (0,01, 1000)
Это скорость, с которой изменяется уставка каскадного регулирования, когда она вводится с передней панели системы регулирования или по линиям связи. По умолчанию эта скорость равна значению настройки Cascade Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки каскадного регулирования). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.
- DROOP (%) (ПОНИЖЕНИЕ (%))** по умолчанию = xxx (0,0, 100)
Настройка понижения характеристики каскадного регулирования. Эта величина устанавливается в режиме программирования.
- RATED CASCADE SETPOINT (НОМИНАЛЬНАЯ УСТАВКА КАСКАДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ)** по умолчанию = xxx (-20000, 20000)

Используется только для определения понижения характеристики каскадного регулирования. По умолчанию эта уставка равна максимальному ограничению уставки каскадного регулирования. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию. (Настройка должна быть между Minimum Cascade Set Point (Минимальная уставка каскадного регулирования) и Maximum Cascade Set Point (Максимальная уставка каскадного регулирования))

CASCADE NOT MATCHED RATE (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ПРИ КАСКАДНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ) по умолчанию = xxx (0,01, 1000)

По умолчанию эта скорость равна значению настройки Speed Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки частоты вращения). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

MAXIMUM SPEED SETPOINT RATE (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ) по умолчанию = xxx (0,1, 100)

Максимальная скорость, с которой каскадное регулирование может изменять уставку частоты вращения. Эта величина устанавливается в режиме программирования.

MAXIMUM SPEED SETPOINT (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ) по умолчанию = xxx (0,0, 20000)

По умолчанию эта настройка равна максимальному значению уставки частоты вращения в режиме программирования. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

(Настройка должна быть между Minimum Governor Speed (Минимальная скорость регулятора) и Maximum Governor Speed (Максимальная скорость регулятора))

MINIMUM SPEED SETPOINT (МИНИМАЛЬНАЯ УСТАВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ) по умолчанию = xxx (0,0, 20000)

По умолчанию эта настройка равна минимальному значению уставки частоты вращения в режиме программирования. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

(Настройка должна быть между Minimum Governor Speed (Минимальная скорость регулятора) и Maximum Governor Speed (Максимальная скорость регулятора))

CASCADE DEADBAND (ЗОНА НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В КАСКАДНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ) по умолчанию = 0,1 (0,0, 50)

Настройка зоны нечувствительности интегратора каскадного ПИД-регулятора, выраженная в процентах.

RAISE /LOWER CASCADE SETPOINT ONLY ? (ПОВЫШЕНИЕ/ПОНИЖЕНИЕ ТОЛЬКО УСТАВКИ КАСКАДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ) по умолчанию = NO (Yes/No)

Если выбрано значение NO (Нет), команды повышения/понижения при каскадном регулировании будут корректировать уставку частоты вращения, когда каскадное регулирование будет выключено, и корректировать каскадную уставку, когда каскадное регулирование будет включено. Если выбрано значение YES (Да), команды повышения/понижения при каскадном регулировании будут корректировать только каскадную уставку.

USE MINIMUM LOAD ? (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ) по умолчанию = YES (Yes/No)

При выборе YES (ДА) уставку частоты вращения невозможно будет уменьшить/увеличить путем ввода уставки ПИД-регулирования, которая ниже уставки номинальной/синхронной частоты вращения плюс настройка Min Load Bias (Минимальное рассогласование нагрузки). Эта настройка используется для предупреждения режима обратной мощности и в то же время позволяет цеху потреблять некоторую минимальную мощность, установленную для генератора. При выборе NO (Нет) каскадный ПИД-регулятор может перемещать уставку частоты вращения вниз до минимального значения частоты вращения при каскадном регулировании.

BREAKER ENABLES CONTROL (Выключатель активирует регулирование) по умолчанию = YES (Yes/No)

При выборе TRUE (Истина) агрегат автоматически отключает каскадное регулирование при размыкании выключателя энергосистемы или генератора. При выборе FALSE (Ложь) необходимо периодическое повторение каскадного входного сигнала, чтобы после замыкания возобновить процесс регулирования.

DISPLAY GAUGE MULTIPLIER (УМНОЖИТЕЛЬ НА ДИСПЛЕЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА) по умолчанию = 1,0 (0,01, 1000,0)

Эта настройка позволяет пропорционально измерять численные значения измерительного прибора на экране 505 для данного регулятора. Если численное значение слишком большое или маленькое, чтобы отображаться правильно, используйте эту настройку для умножения на 10.

HOLD CASCADE CHANGES ? (Сохранение изменений каскадного регулирования) по умолчанию = NO (Yes/No)

При установке значения YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, внесенные в настройки Fast Rate (Быстрая скорость), Entered Rate (Введенная скорость), Rated Setpt (Номинальная уставка), Casc Not Matched Rate (Скорость изменения уставки при каскадном регулировании), Maximum Speed Setting (Максимальная настройка частоты вращения) и Minimum Speed Setting (Минимальная настройка частоты

вращения). Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Дистанционные настройки каскадного регулирования (отображаются, только если настроены)

Примечание. Доступны на последней странице сервисного меню Cascade Control (Каскадное регулирование).

NOT MATCHED RATE (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ) по умолчанию = xxx (0,01, 1000)

Скорость изменения уставки при разрешенной дистанционной настройке, когда задание на входе не совпадает с уставкой. По умолчанию эта скорость равна значению настройки Cascade Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки каскадного регулирования). Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

REMOTE CASCADE MAXIMUM RATE (Максимальная скорость дистанционной уставки каскадного регулирования) по умолчанию = xxx (0,01, 1000)

Скорость изменения уставки после того, как дистанционно заданное значение на входе и действующая уставка совпали. Это максимальная скорость. Обычно уставка следует за дистанционной настройкой каскадного регулирования на входе. Эта скорость устанавливается в режиме программирования.

MINIMUM REMOTE CASCADE SETPOINT (Минимальная дистанционная уставка каскадного регулирования) по умолчанию = xxx (-20000, 20000)

Минимальная настройка, допускаемая дистанционной настройкой на входе. По умолчанию эта настройка равна минимальному значению уставки каскадного регулирования. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

(Настройка должна быть между Minimum Cascade Set Point (Минимальная уставка каскадного регулирования) и Maximum Cascade Set Point (Максимальная уставка каскадного регулирования))

MAXIMUM REMOTE CASCADE SETPOINT (Максимальная дистанционная уставка каскадного регулирования) по умолчанию = xxx (-20000, 20000)

Максимальное значение настройки, разрешаемое дистанционной настройкой на входе. По умолчанию эта настройка равна максимальному значению уставки каскадного регулирования. Эта величина может быть изменена на новую. Чтобы сохранить изменение, на предложение HOLD CHANGES (СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ) следует ответить YES (ДА). Если ответить иначе, при следующей инициализации значение этой величины вернется к установленному по умолчанию.

(Настройка должна быть между Minimum Cascade Set Point (Минимальная уставка каскадного регулирования) и Maximum Cascade Set Point (Максимальная уставка каскадного регулирования))

REMOTE DEADBAND VALUE (ДИСТАНЦИОННО ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЗОНЫ НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ) по умолчанию = 0,0 (0,0, 500)

Дистанционная настройка зоны нечувствительности в инженерных единицах при каскадном регулировании.

REMOTE LAG-TAU VALUE (ДИСТАНЦИОННО ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ) по умолчанию = 0,0 (0,0, 10)

Дистанционная настройка значения задержки.

HOLD REMOTE CASCADE CHANGES ? (Сохранение изменений каскадного регулирования, внесенных дистанционно) по умолчанию = NO (Yes/No)

При установке значения YES (ДА) постоянно сохраняются изменения, внесенные в настройки Remote Not Matched Rate (Скорость изменения уставки при дистанционном задании) и минимальные и максимальные настройки каскадного регулирования. Для постоянного сохранения этих изменений в системе 505 установите значение YES (ДА) и выберите клавишу Save Settings (Сохранить настройки).

Связь (отображается, только если настроено)

Когда на дисплее появится этот заголовок, нажмите кнопку со стрелкой вниз, чтобы просмотреть или изменить этот блок, или нажмите кнопку со стрелкой влево или вправо, чтобы выбрать другой блок для изменения.

Настройки Modbus

USE MODBUS TRIP ? (Использовать останов команды Modbus) по умолчанию = YES (Yes/No)

Используйте команду отключения через связь Modbus с устройства Modbus.

USE 2-STEP TRIP ? (Использовать останов в 2 приема)

по умолчанию = NO (Yes/No)

Отключение через Modbus является остановом в два приема. При выборе YES (Да) требуется команда отключения и команда подтверждения отключения, чтобы перейти к значению YES (Да) до выполнения отключения через связь Modbus.

IMPORTANT

Параметры Use Modbus Trip (Использовать останов команды Modbus) и Use 2-Step Trip (Использовать останов в 2 приема) теперь применяются ко всем каналам связи Modbus (последовательный порт 1, Ethernet-порт 2 и Ethernet-порт 3). В отличие от двухстрочных дисплеев 505 прежних версий, эти параметры больше нельзя выбирать отдельно для каждого канала связи.

Последовательный порт 1

LINK STATUS (СОСТОЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ)

(только индикация состояния)

Если порт исправен, горит зеленый индикатор. Возможно, потребуется изменить настройку порта или задержки тайм-аута.

EXCEPTION ERROR (ОШИБКА ИСКЛЮЧЕНИЯ)

(только индикация состояния)

Отображается красный индикатор, если порт содержит ошибку исключения.

TIMEOUT DELAY (ЗАДЕРЖКА ТАЙМАУТА)

по умолчанию = 10,0 (0, 100)

Задаёт таймаут порта. Это задержка при отсутствии связи по соединению Modbus, прежде чем будет зафиксирован сбой соединения и выдан сигнал.

ERROR CODE (КОД ОШИБКИ)

(только индикация состояния)

Отображает код ошибки, относящийся к проблеме связи.

0 = Нет ошибок

1 = Недопустимая функция

2 = Недопустимый адрес данных

3 = Недопустимое значение данных

9 = Ошибка контрольной суммы

10 = Непонятное сообщение

Нажмите кнопку RESET, чтобы удалить ошибку порта.

Ethernet-порт 2

LINK STATUS (СОСТОЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ)

(только индикация состояния)

Если порт исправен, горит зеленый индикатор. Возможно, потребуется изменить настройку порта или задержки тайм-аута.

EXCEPTION ERROR (ОШИБКА ИСКЛЮЧЕНИЯ)

(только индикация состояния)

Отображается красный индикатор, если порт содержит ошибку исключения.

TIMEOUT DELAY (ЗАДЕРЖКА ТАЙМАУТА)

по умолчанию = 10,0 (0, 100)

Задаёт таймаут порта. Это задержка при отсутствии связи по соединению Modbus, прежде чем будет зафиксирован сбой соединения и выдан сигнал.

ERROR CODE (КОД ОШИБКИ)

(только индикация состояния)

Отображает код ошибки, относящийся к проблеме связи.

0 = Нет ошибок

1 = Недопустимая функция

2 = Недопустимый адрес данных

3 = Недопустимое значение данных

9 = Ошибка контрольной суммы

10 = Непонятное сообщение

Нажмите кнопку RESET, чтобы удалить ошибку порта.

Ethernet-порт 3

LINK STATUS (СОСТОЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ)

(только индикация состояния)

Если порт исправен, горит зеленый индикатор. Возможно, потребуется изменить настройку порта или задержки тайм-аута.

EXCEPTION ERROR (ОШИБКА ИСКЛЮЧЕНИЯ)

(только индикация состояния)

Отображается красный индикатор, если порт содержит ошибку исключения.

TIMEOUT DELAY (ЗАДЕРЖКА ТАЙМАУТА)

по умолчанию = 10,0 (0, 100)

Задаёт таймаут порта. Это задержка при отсутствии связи по соединению Modbus, прежде чем будет зафиксирован сбой соединения и выдан сигнал.

ERROR CODE (КОД ОШИБКИ)

(только индикация состояния)

Отображает код ошибки, относящийся к проблеме связи.

0 = Нет ошибок

1 = Недопустимая функция

2 = Недопустимый адрес данных

3 = Недопустимое значение данных

9 = Ошибка контрольной суммы

10 = Непонятное сообщение

Нажмите кнопку RESET, чтобы удалить ошибку порта.

Servlink**Разъем 1****IP****(только индикация состояния)**

Отображает IP-адрес Ethernet, который связан с этим разъемом. IP-адрес «127.0.0.1» будет определен как индикация передней панели 505, которая будет использоваться как «локальная» для функции локального/удаленного управления. Подробнее см. в томе 1 руководства.

STATUS (СОСТОЯНИЕ)**(только индикация состояния)**

Если порт исправен, горит зеленый индикатор. Возможно, потребуется изменить настройку порта или задержки тайм-аута.

LEVEL (Уровень)**(только индикация состояния)**

Отображает уровень прав данного разъема. Например, далее приведены уровни, с которыми чаще всего сталкивается пользователь 505:

- 0 = монитор
- 1 = оператор
- 2 = служебный
- 3 = настройка

Разъем с 2 по 8

Эти индикации имеют то же значение, что и индикаторы для разъема 1. См. выше.

Локальные/удаленные функции (отображаются, только если настроены)

Обычно функция Local/Remote (Локальное/удаленное) запрещает ввод любых данных, кроме команд передней панели, если выбрано значение Local (Локальное). Следующие вопросы помогут настроить данную функцию, сохранив также активными параметры Contacts (Контакты), Modbus 1 и/или Modbus 2, когда выбрано локальное управление.

LOCAL MODE ENABLED ? (Местный режим включен?)**(только индикация состояния)**

Указывает, что включен режим Local (Местный). Если отображается NO (Нет), значит включен режим (Дистанционный). Если отображается значение YES (Да), то можно вводить только команды Local (Локального) управления. См. описание режима Local/Remote (Локальный/удаленный) в томе 1.

REMOTE MODE ENABLED ? (Дистанционный режим включен?)**(только индикация состояния)**

Указывает, что включен режим (Дистанционный). Если отображается NO (Нет), значит режим (Дистанционный) отключен и выбран только режим Local (Местный).

ENABLE CONTACTS ? (Разрешить контакты?)**по умолчанию = NO (Yes/No)**

Если выбрано значение YES (Да), контакты всегда активны, независимо от того, выбран ли режим локального или удаленного управления. Если выбрано значение NO (Нет) ввод контактов запрещен, когда выбран режим Local (Местный).

CONTACTS ENABLED ? (Контакты разрешены?)**(только индикация состояния)**

Показывает состояние команд ввода контактов. Если отображается NO (Нет), значит выбран режим локального управления, и удаленное управление из окна ввода команд запрещено.

ENABLE MODBUS ? (Включить MODBUS?)**по умолчанию = NO (Yes/No)**

Если выбрано значение YES (Да), команды Modbus всегда активны, независимо от того, выбран ли режим локального или удаленного управления. Если выбрано значение NO (Нет), команды Modbus запрещены, когда выбран режим Local (Местный).

MODBUS SERIAL LINK 1 ENABLE WHEN LOCAL ? (Разрешить последовательное соединение MODBUS 1 при локальном управлении?)**по умолчанию = NO (Yes/No)**

Только при использовании функции Local/Remote (Локальное/удаленное). Если выбрано значение YES (Да), команды из порта Modbus 1 остаются активными, даже когда выбран режим LOCAL (Местный). Если выбрано значение NO (Нет), команды Modbus запрещены с порта 1, если выбран режим LOCAL (Локальное).

MODBUS ETHERNET LINK 2 ENABLE WHEN LOCAL ? (Разрешить соединение Ethernet MODBUS 1 при локальном управлении?)**по умолчанию = NO (Yes/No)**

Только при использовании функции Local/Remote (Локальное/удаленное). Если выбрано значение YES (Да), команды из порта Modbus 2 остаются активными, даже когда выбран режим LOCAL (Местный). Если выбрано значение NO (Нет), команды Modbus запрещены с порта 2, если выбран режим LOCAL (Локальное).

MODBUS ETHERNET LINK 3 ENABLE WHEN LOCAL ? (Разрешить соединение Ethernet MODBUS 3 при локальном управлении?) по умолчанию = NO (Yes/No)
 Только при использовании функции Local/Remote (Локальное/удаленное). Если выбрано значение YES (Да), команды из порта Modbus 3 остаются активными, даже когда выбран режим LOCAL (Местный). Если выбрано значение NO (Нет), команды Modbus запрещены с порта 3, если выбран режим LOCAL (Локальное).

WRITES ENABLED ? (Запись разрешена?) (только индикация состояния)
 Показывает, когда значения записи разрешены для соединения. Если отображается значение NO (Нет), значит, что запись значений в панель управления запрещена с использованием данного соединения.

Основные параметры

USE 'STOP' COMMAND ? (Использовать команду STOP?) по умолчанию = YES (Yes/No)
 Если установлено значение YES (Да), можно использовать команду контролируемой остановки. Если выбрано значение NO (Нет), функция контролируемой остановки недоступна с передней панели, с помощью шины Modbus и команд обращения.

Аварийные сигналы

IS TRIP AN ALARM ? (Выдается ли сигнал при срабатывании?) по умолчанию = YES (Yes/No)
 Если установлено значение YES (Да), то при любом срабатывании также выдается аварийный сигнал. Если установлено значение NO (Нет), то при срабатывании сигнал необязательно выдается.

BLINK ALARMS ? (Мигающие аварийные сигналы?) по умолчанию = NO (Yes/No)
 Установите значение YES (Да), если требуется индикация появления еще одного аварийного сигнала при наличии уже одного аварийного сигнала. Если установлено значение YES (Да), то аварийный сигнал мигает при наступлении соответствующего состояния до тех пор, пока не будет отправлена команда сброса. Если аварийный сигнал сохранится, то реле останется под напряжением, но мигание отключится до тех пор, пока не появится еще один аварийный сигнал. Если выбрано значение NO (Нет), реле аварийного сигнала отображает сигнал непрерывно при наступлении соответствующего состояния.

SHUTDOWN ON POWER-UP? (Выключенное состояние при включении питания?) по умолчанию = YES (Yes/No)
 Если установлено значение YES (Да), то при включении питания панель управления сначала переходит в выключенное состояние, и для запуска оператору необходимо выполнить сброс. Если установлено значение NO (Нет), то устройство инициализируется в режиме готовности к запуску, если устранены все условия отключения. Для данного параметра всегда должно отображаться значение YES (Да), если настроено резервирование системы управления.

Линеаризация HP (может настраиваться как выход актуатора 1 или 2)

По умолчанию настроен как выход канала актуатора 1. HP является той же функцией, что и Actuator 1 (Актуатор 1) в предыдущих моделях 505 с 2-строчным дисплеем без извлечения.

Когда на дисплее появится этот заголовок, нажмите кнопку со стрелкой вниз, чтобы просмотреть или изменить этот блок, или нажмите кнопку со стрелкой влево или вправо, чтобы выбрать другой блок для изменения. Настройки линеаризации актуатора можно проверить с помощью функции перемещения актуатора, когда модуль находится в выключенном состоянии.

X-1 VALUE (Значение X-1) по умолчанию= 0,0 (-5, 110)
 Точка ввода 1 кривой линеаризации актуатора, в процентах.
 (Должно быть больше X-2 Value (Значение X-2))

Y-1 VALUE (Значение Y-1) по умолчанию= 0,0 (-5, 110)
 Точка вывода 1 кривой линеаризации актуатора, в процентах.

X-2 VALUE (Значение X-2) по умолчанию= 10,0 (-5, 110)
 Точка ввода 2 кривой линеаризации актуатора, в процентах.
 (Значение должно быть значение в диапазоне от X-1 Value (Значение X-1) до X-3 Value (Значение X-3))

Y-2 VALUE (Значение Y-2) по умолчанию= 10,0 (-5, 110)
 Точка вывода 2 кривой линеаризации актуатора, в процентах.

X-3 VALUE (Значение X-3) по умолчанию= 20,0 (-5, 110)
 Точка ввода 3 кривой линеаризации актуатора, в процентах.
 (Значение должно быть значение в диапазоне от X-2 Value (Значение X-2) до X-4 Value (Значение X-4))

Y-3 VALUE (Значение Y-3) Точка вывода 3 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 20,0 (-5, 110)
X-4 VALUE (Значение X-4) Точка ввода 4 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-3 Value (Значение X-1) до X-5 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 30,0 (-5, 110)
Y-4 VALUE (Значение Y-4) Точка вывода 4 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 30,0 (-5, 110)
X-5 VALUE (Значение X-5) Точка ввода 5 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-4 Value (Значение X-1) до X-6 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 40,0 (-5, 110)
Y-5 VALUE (Значение Y-5) Точка вывода 5 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 40,0 (-5, 110)
X-6 VALUE (Значение X-6) Точка ввода 6 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-5 Value (Значение X-1) до X-7 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 50,0 (-5, 110)
Y-6 VALUE (Значение Y-6) Точка вывода 6 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 50,0 (-5, 110)
X-7 VALUE (Значение X-7) Точка ввода 7 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-6 Value (Значение X-1) до X-8 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 60,0 (-5, 110)
Y-7 VALUE (Значение Y-7) Точка вывода 7 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 60,0 (-5, 110)
X-8 VALUE (Значение X-8) Точка ввода 8 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-7 Value (Значение X-1) до X-9 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 70,0 (-5, 110)
Y-8 VALUE (Значение Y-8) Точка вывода 8 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 70,0 (-5, 110)
X-9 VALUE (Значение X-9) Точка ввода 9 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-8 Value (Значение X-1) до X-10 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 80,0 (-5, 110)
Y-9 VALUE (Значение Y-9) Точка вывода 9 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 80,0 (-5, 110)
X-10 VALUE (Значение X-10) Точка ввода 10 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-9 Value (Значение X-1) до X-11 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 90,0 (-5, 110)
Y-10 VALUE (Значение Y-10) Точка вывода 10 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 90,0 (-5, 110)
X-11 VALUE (Значение X-11) Точка ввода 11 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Должно быть больше X-10 Value (Значение X-10))	по умолчанию= 100,0 (-5, 110)
Y-11 VALUE (Значение Y-11) Точка вывода 11 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 100,0 (-5, 110)
ACT1 DEMAND (%) (Задание акт1 (%)) = Отображает задание актуатора (%) до кривой линеаризации.	(только индикация состояния)
ACT1 OUTPUT (%) (Выход акт1 (%)) = Отображает задание актуатора (%) после кривой линеаризации.	(только индикация состояния)
TRACK OFFSET (%) (Смещение данных отслеживания (%)) = Отображает задание актуатора (%) после кривой линеаризации.	по умолчанию= 0,0 (0,0, 5,0)

Линеаризация HP2

HP2 является той же функцией, что и Actuator 2 (Актуатор 2) в предыдущих моделях 505 с 2-строчным дисплеем без извлечения. Функцию HP2 можно использовать для двойного входа или для клапанов с разделенным диапазоном.

Когда на дисплее появится этот заголовок, нажмите кнопку со стрелкой вниз, чтобы просмотреть или изменить этот блок, или нажмите кнопку со стрелкой влево или вправо, чтобы выбрать другой блок для изменения. Настройки линеаризации актуатора можно проверить с помощью функции перемещения актуатора, когда модуль находится в выключенном состоянии.

X-1 VALUE (Значение X-1) Точка ввода 1 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Должно быть больше X-2 Value (Значение X-2))	по умолчанию= 0,0 (-5, 110)
Y-1 VALUE (Значение Y-1) Точка вывода 1 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 0,0 (-5, 110)
X-2 VALUE (Значение X-2) Точка ввода 2 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-1 Value (Значение X-1) до X-3 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 10,0 (-5, 110)
Y-2 VALUE (Значение Y-2) Точка вывода 2 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 10,0 (-5, 110)
X-3 VALUE (Значение X-3) Точка ввода 3 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-2 Value (Значение X-1) до X-4 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 20,0 (-5, 110)
Y-3 VALUE (Значение Y-3) Точка вывода 3 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 20,0 (-5, 110)
X-4 VALUE (Значение X-4) Точка ввода 4 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-3 Value (Значение X-1) до X-5 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 30,0 (-5, 110)
Y-4 VALUE (Значение Y-4) Точка вывода 4 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 30,0 (-5, 110)
X-5 VALUE (Значение X-5) Точка ввода 5 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-4 Value (Значение X-1) до X-6 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 40,0 (-5, 110)
Y-5 VALUE (Значение Y-5) Точка вывода 5 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 40,0 (-5, 110)
X-6 VALUE (Значение X-6) Точка ввода 6 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-5 Value (Значение X-1) до X-7 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 50,0 (-5, 110)
Y-6 VALUE (Значение Y-7) Точка вывода 6 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 50,0 (-5, 110)
X-7 VALUE (Значение X-7) Точка ввода 7 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-6 Value (Значение X-1) до X-8 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 60,0 (-5, 110)
Y-7 VALUE (Значение Y-7) Точка вывода 7 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 60,0 (-5, 110)
X-8 VALUE (Значение X-8) Точка ввода 8 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-7 Value (Значение X-1) до X-9 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 70,0 (-5, 110)
Y-8 VALUE (Значение Y-8) Точка вывода 8 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 70,0 (-5, 110)
X-9 VALUE (Значение X-9) Точка ввода 9 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-8 Value (Значение X-1) до X-10 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 80,0 (-5, 110)
Y-9 VALUE (Значение Y-9) Точка вывода 9 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 80,0 (-5, 110)
X-10 VALUE (Значение X-10) Точка ввода 10 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Значение должно быть значение в диапазоне от X-9 Value (Значение X-1) до X-11 Value (Значение X-3))	по умолчанию= 90,0 (-5, 110)
Y-10 VALUE (Значение Y-10) Точка вывода 10 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 90,0 (-5, 110)
X-11 VALUE (Значение X-11) Точка ввода 11 кривой линеаризации актуатора, в процентах. (Должно быть больше X-10 Value (Значение X-10))	по умолчанию= 100,0 (-5, 110)
Y-11 VALUE (Значение Y-11) Точка вывода 11 кривой линеаризации актуатора, в процентах.	по умолчанию= 100,0 (-5, 110)
ACT2 DEMAND (%) (Задание акт2 (%)) = Отображает задание актуатора (%) до кривой линеаризации.	(только индикация состояния)
ACT2 OUTPUT (%) (Выход акт2 (%)) = Отображает задание актуатора (%) после кривой линеаризации.	(только индикация состояния)

Часы реального времени

USE SNTP SYNCHRONIZATION (Использовать синхронизацию SNTP) по умолчанию= NO (Нет) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите этот параметр, если используется сервер SNTP для синхронизации времени с внутренними часами 505. Это повлияет на аварийные сигналы и временную отметку на индикации события.

Журнал данных

DATA SAMPLE RATE (Частота выборки данных) по умолчанию= 1000,0 (10, 1000)

Задаёт число миллисекунд между каждыми точками данных в журнале данных. После изменения этого значения журнал данных необходимо остановить и запустить заново, чтобы использовать указанную частоту выборки.

FILE LENGTH (Длина файла) по умолчанию= 28800,0 (60, 1000000)

Задаёт требуемую длину журнала данных в секундах. Это необходимо, поскольку длина файла может быть ограничена объемом памяти или в связи с ограничениями по размеру файла, например 4 Мбайт.

Журнал операций

NUMBER OF TURBINE STARTS (Число запусков турбины) по умолчанию= 0 (0, 999999)

Показывает число раз выдачи команды Start (Запуск). Это число можно сбросить, нажав экранную клавишу Reset Values (Сбросить значения), чтобы сбросить все значения операций до Rewrite Value (Значение перезаписи), которое указано в этом меню.

NUMBER OF HOT TURBINE STARTS (Число горячих запусков турбины) по умолчанию= 0 (0, 999999)

Показывает число раз выдачи команды Start (Запуск), когда считается, что турбина находится в состоянии HOT (горячая). Это число можно сбросить, нажав экранную клавишу Reset Values (Сбросить значения), чтобы сбросить все значения операций до Rewrite Value (Значение перезаписи), которое указано в этом меню.

TOTAL TRIPS (Всего отключений) по умолчанию= 0 (0, 999999)

Показывает число выполненных переключений. Для приращения данного счетчика необходимо сбросить/удалить фиксатор срабатывания, а затем включить заново. Это число можно сбросить, нажав экранную клавишу Reset Values (Сбросить значения), чтобы сбросить все значения операций до Rewrite Value (Значение перезаписи), которое указано в этом меню.

TRIPS WITH LOAD > 25% (Остановы с нагрузкой > 25%) по умолчанию= 0 (0, 999999)

Показывает число выполненных переключений с уровнем нагрузки выше 25%. Нагрузка определяется по процентному значению LSS, если она настроена как модуль механического привода. Если она настроена как модуль привода генератора, то уровень нагрузки определяется по расчетному процентному значению нагрузки LSS или аналоговому входу нагрузки, если он настроен. Это число можно сбросить, нажав экранную клавишу Reset Values (Сбросить значения), чтобы сбросить все значения операций до Rewrite Value (Значение перезаписи), которое указано в этом меню.

TRIPS WITH LOAD > 75% (Остановы с нагрузкой > 75%) по умолчанию= 0 (0, 999999)

Показывает число выполненных переключений с уровнем нагрузки выше 75%. Нагрузка определяется по процентному значению LSS, если она настроена как модуль механического привода. Если она настроена как модуль привода генератора, то уровень нагрузки определяется по расчетному процентному значению нагрузки LSS или аналоговому входу нагрузки, если он настроен. Это число можно сбросить, нажав экранную клавишу Reset Values (Сбросить значения), чтобы сбросить все значения операций до Rewrite Value (Значение перезаписи), которое указано в этом меню.

TOTAL RUN TIME HOURS (Общее число часов работы) по умолчанию= 0,0 (0,0, 1,0e+8)

Показывает суммарное время работы турбины. Это число можно сбросить, нажав экранную клавишу Reset Values (Сбросить значения), чтобы сбросить все значения операций до Rewrite Value (Значение перезаписи), которое указано в этом меню.

RUN TIME HOURS WITH LOAD > 25% (Часов работы с нагрузкой > 25%) по умолчанию= 0,0 (0,0, 1,0e+8)

Показывает суммарное время работы турбины с нагрузкой более 25%. Нагрузка определяется по процентному значению LSS, если она настроена как модуль механического привода. Если она настроена как модуль привода генератора, то уровень нагрузки определяется по расчетному процентному значению нагрузки LSS или аналоговому входу нагрузки, если он настроен. Это число можно сбросить, нажав экранную клавишу Reset Values (Сбросить значения), чтобы сбросить все значения операций до Rewrite Value (Значение перезаписи), которое указано в этом меню.

- RUN TIME HOURS WITH LOAD > 75% (Часов работы с нагрузкой > 75%)** по умолчанию= 0,0 (0,0, 1,0e+8)
Показывает суммарное время работы турбины с нагрузкой более 75%. Нагрузка определяется по процентному значению LSS, если она настроена как модуль механического привода. Если она настроена как модуль привода генератора, то уровень нагрузки определяется по расчетному процентному значению нагрузки LSS или аналоговому входу нагрузки, если он настроен. Это число можно сбросить, нажав экранную клавишу Reset Values (Сбросить значения), чтобы сбросить все значения операций до Rewrite Value (Значение перезаписи), которое указано в этом меню.
- TOTAL RUN TIME HOURS (Общее число часов работы)** (только индикация состояния)
Показывает суммарное время работы турбины. Это то же значение, что указано на предыдущей странице, для упрощения сравнения времени работы со временем сигнала об обслуживании.
- ENABLE MAINTENANCE ALARM (Включить сигнал об обслуживании)** по умолчанию= YES (Да) (Yes/No (Да/Нет))
Выберите этот параметр, чтобы включить сигнал об обслуживании, который представляет собой сигнал, зависящий от числа часов работы турбины, и напоминает пользователю о том, что система управления нуждается в периодическом обслуживании. Если этот флажок снят, то сигнал об обслуживании будет отключен.
- MAINTENANCE INTERVAL (Интервал обслуживания)** по умолчанию= 15000 (10, 100000)
Задаёт число часов работы турбины, после которого выдается сигнал об обслуживании. После работы турбины в течение указанного числа часов включается сигнал об обслуживании, чтобы напомнить пользователю об обслуживании устройства.
- MAINTENANCE ALARM (Сигнал об обслуживании)** (только индикация состояния)
Показывает состояние сигнала об обслуживании. Красный индикатор является напоминанием о необходимости обслуживания устройства. Этот индикатор сигнала можно сбросить, нажав экранную клавишу «Reset Alarm» (Сбросить сигнал) в нижней части экрана, если выполнен вход с использованием соответствующего уровня безопасности.
- PEAK SPEED REACHED (Достигнутая пиковая скорость)** (только индикация состояния)
Показывает максимальную скорость турбины, определенную 505.
- MAXIMUM ACCELERATION REACHED (Достигнутое максимальное ускорение)** (только индикация состояния)
Показывает максимальное ускорение турбины, определенное 505.

Изолированное управление

- SETPPOINT (Уставка)** (задается пользователем)
Это значение уставки в инженерных единицах. Это целевая точка управления для ПИД-регулятора изолированного управления.
- PROCESS (Процесс)** (только индикация состояния)
Это значение процесса с аналогового входа в инженерных единицах. Это параметр, который должен контролироваться ПИД-регулятором изолированного управления.
- DEMAND (Задание)** (задается пользователем)
Это выходное значение ПИД-регулятора изолированного управления в процентах. Оно может настраиваться вручную пользователем с соответствующим уровнем безопасности путем включения ручного режима или в случае ошибки ввода аналогового процесса.
- REMOTE SETPOINT ENABLED (Удаленная уставка включена)** (только индикация состояния)
Это индикация состояния, что удаленный аналоговый вход уставки определяет заданное значение изолированного управления. Зеленый индикатор указывает, что удаленная уставка включена.
- REMOTE SETPOINT FAULT (Ошибка удаленной уставки)** (только индикация состояния)
Это индикация состояния ошибки удаленного аналогового входа уставки. Красный индикатор указывает на наличие сбоя удаленной уставки.
- AUTO CONTROL (Автоматическое управление)** (только индикация состояния)
Это индикация состояния, что процессом управляет система изолированного управления, которая пытается автоматически поддерживать значение уставки. Зеленый индикатор указывает, что управление выполняет ПИД-регулятор.
- PROCESS INPUT FAULT (Ошибка ввода процесса)** (только индикация состояния)
Это индикация состояния ошибки аналогового входа значения процесса. Красный индикатор указывает на наличие сбоя аналогового входа процесса.

MANUAL DEMAND (Ручное задание)	(только индикация состояния)
Это индикация состояния, что система изолированного управления не управляет процессом. Выход ПИД-регулятора изолированного управления задается вручную оператором. Желтый индикатор показывает, что ПИД-регулятор изолированного управления находится в ручном режиме, и ПИД-регулятор не поддерживает значение уставки.	
Ограничения уставки	
MAXIMUM (Максимум)	(только индикация состояния)
Это максимальное ограничение для значения уставки изолированного управления в инженерных единицах.	
MINIMUM (Минимум)	(только индикация состояния)
Это минимальное ограничение для значения уставки изолированного управления в инженерных единицах.	
INITIAL (Исходное)	(только индикация состояния)
Это значение в инженерных единицах, на которое сначала изменяется уставка изолированного управления.	
NORMAL RATE (Нормальная скорость)	по умолчанию= 1,0 (0,0, 100000,0)
Это скорость в инженерных единицах в секунду, с которой меняется уставка изолированного управления при выдаче команды увеличения или уменьшения уставки.	
FAST RATE (Быстрая скорость)	по умолчанию= 3,0 (0,0, 100000,0)
Это скорость в процентах в секунду, с которой меняется уставка изолированного управления после того, как команда увеличения или уменьшения уставки оставалась активной в течение 5 секунд.	
Ограничения выхода	
MAXIMUM (Максимум)	по умолчанию= 100,0 (-10,0, 110,0)
Это максимальное ограничение для задания ПИД-регулятора изолированного управления в процентах.	
MINIMUM (Минимум)	по умолчанию= 0,0 (-10,0, 110,0)
Это минимальное ограничение для задания ПИД-регулятора изолированного управления в процентах.	
INITIAL (Исходное)	по умолчанию= 0,0 (-10,0, 110,0)
Это значение в процентах, на которое сначала изменяется уставка изолированного управления.	
NORMAL RATE (Нормальная скорость)	по умолчанию= 1,0 (0,0, 1000,0)
Это скорость в процентах в секунду, с которой меняется выход изолированного управления при выдаче команды увеличения или уменьшения задания вручную.	
FAST RATE (Быстрая скорость)	по умолчанию= 3,0 (0,0, 1000,0)
Это скорость в процентах в секунду, с которой меняется выход изолированного управления после того, как команда увеличения или уменьшения задания вручную оставалась активной в течение 5 секунд.	
Команды	
Дистанционно заданная уставка	
REMOTE SETPOINT (Удаленная уставка)	(только индикация состояния)
Это удаленная уставка для значения уставки изолированного управления в инженерных единицах. Когда включен этот параметр, для управления уставкой ПИД-регулятора изолированного управления используется аналоговый вход. Удаленную уставку можно включить с помощью экранной клавиши в нижней части экрана.	
REMOTE RATE (Удаленная скорость)	по умолчанию= 5,0 (0,1, 100000,0)
Это максимальная скорость, с которой может изменяться удаленная уставка изолированного управления в инженерных единицах в секунду.	
Динамика ПИД-регулятора	
P TERM (Пропорциональная составляющая)	(задается пользователем)
Это значение пропорционального усиления для ПИД-регулятора изолированного управления. Пользователь может изменять это значение, устанавливая необходимый уровень. Алгоритм ПИД-регулятор тот же самый, что и в ПИД-регуляторах системы управления других модулей 505. См. раздел руководства, посвященный настройке ПИД-регулятора для получения дополнительных сведений о параметрах ПИД-регулятора.	
I TERM (Интегральная составляющая)	(задается пользователем)
Это значение интегрального коэффициента усиления ПИД-регулятора изолированного управления. Пользователь может изменять это значение, устанавливая необходимый уровень. Алгоритм ПИД-регулятор тот же самый, что и в ПИД-регуляторах системы управления других модулей 505. См. раздел руководства, посвященный настройке ПИД-регулятора для получения дополнительных сведений о параметрах ПИД-регулятора.	
DR TERM (Дифференциальная составляющая)	(задается пользователем)
Это значение коэффициента дифференцирующей составляющей ПИД-регулятора изолированного управления. Пользователь может изменять это значение, устанавливая необходимый уровень. Алгоритм ПИД-регулятор тот же самый, что и в ПИД-регуляторах системы управления других модулей 505. См. раздел руководства, посвященный настройке ПИД-регулятора для получения дополнительных сведений о параметрах ПИД-регулятора.	

Настройки экрана

SCREEN SAVER DELAY (Задержка экранной заставки)

по умолчанию= 4,0 (0,1, 24,0)

Задаёт время до включения экранной заставки. Если в течение этого времени не будет нажата ни одна из клавиш на передней панели, включится экранная заставка.

Следует иметь в виду, что при включении экранной заставки сеанс работы текущего уровня будет завершён. При отключении экранной заставки (то есть при выходе экрана из спящего режима) будет включён уровень пользователя Operator (Оператор) или Monitor (Монитор).

AUTO LOGIN AS OPERATOR (Автоматический вход в качестве оператора)

по умолчанию= YES (Да)

(Yes/No (Да/Нет))

Выберите этот параметр, чтобы определить, какой уровень пользователя будет активен при инициализации модуля 505. Когда выбран этот параметр, модуль 505 инициализируется подобно старым моделям с 2-строчным дисплеем в режиме оператора с доступными командами оператора. Если этот параметр не выбран, модуль 505 инициализируется с уровнем пользователя Monitor (Монитор) только с функциями навигации по экрану. При использовании уровня пользователя Monitor (Монитор) выдача команд оператора невозможна. Следует иметь в виду, что данная настройка также определяет уровень пользователя, который будет использоваться при каждом выходе дисплея из спящего режима и отключении экранной заставки.

OPERATOR PASSWORD (Пароль оператора)

по умолчанию= wg1111

Если выбран параметр «Auto Login as Operator» (Автоматический вход в качестве оператора), то при этом задаётся пароль оператора. Если уровень пользователя и пароль не изменились, при вводе значения по умолчанию 505 осуществит вход с уровнем пользователя Operator (Оператор), как описано выше. Если пароль оператора изменился, то его необходимо ввести здесь, чтобы разрешить модулю 505 осуществлять автоматический вход с уровнем пользователя Operator (Оператор).

Настраиваемый тренд

Тренд начинается при открытии страницы Custom Trend (Настраиваемый тренд), при выходе со страницы запись данных продолжается в фоновом режиме. Тренд можно приостановить с помощью экранной клавиши. Во время паузы запись данных продолжается в фоновом режиме. После возобновления тренд снова отображается в реальном времени.

Настройки

TIME WINDOW (Временной интервал)

по умолчанию= 60 (1, 600)

Задаёт временной интервал, который отображается на тренде. Это временной интервал тренда в секундах. Например, если для данного параметра указать значение 60, то будут отображаться данные за 60 секунд до текущего времени.

Parameter 1 (Параметр 1) (красный)

VARIABLE (Переменная)

(задаётся пользователем)

Выберите параметр, который должен отображаться на этой линии тренда. Цвет, которым будет отображаться данный параметр на тренде, указан слева от этого параметра.

Y MAX (Y макс)

по умолчанию= 100 (-20000, 20000)

Установите максимальное значение для оси Y на тренде для данного сигнала. При этом задаётся максимальное вертикальное ограничение отображения тренда для сигнала.

Y MIN (Y мин)

по умолчанию= 0 (-20000, 20000)

Установите минимальное значение для оси Y на тренде для данного сигнала. При этом задаётся минимальное вертикальное ограничение отображения тренда для сигнала.

WIDTH (Толщина)

по умолчанию= 1 (1, 5)

Установите толщину линии, отображаемой на тренде для данного сигнала. Чтобы увеличить толщину линии, необходимо увеличить это значение.

SHOW AXIS (Отобразить ось)

по умолчанию= YES (Да) (Yes/No (Да/Нет))

Установите максимальное значение для оси Y на тренде для данного сигнала. При этом задаётся максимальное вертикальное ограничение отображения тренда для сигнала.

Parameter 2 (Параметр 2) (зеленый)

Параметры конфигурации аналогичны тем, что используются для Parameter 1 (Параметр 1). Описание каждого параметра см. в описании настроек Parameter 1 (Параметр 1).

Parameter 3 (Параметр 3) (синий)

Параметры конфигурации аналогичны тем, что используются для Parameter 1 (Параметр 1). Описание каждого параметра см. в описании настроек Parameter 1 (Параметр 1).

Parameter 4 (Параметр 4) (фиолетовый)

Параметры конфигурации аналогичны тем, что используются для Parameter 1 (Параметр 1). Описание каждого параметра см. в описании настроек Parameter 1 (Параметр 1).

Parameter 5 (Параметр 5) (оранжевый)

Параметры конфигурации аналогичны тем, что используются для Parameter 1 (Параметр 1). Описание каждого параметра см. в описании настроек Parameter 1 (Параметр 1).

Значения из VariStroke II (клапан HP)

На этом экране отображается информация о состоянии на VariStroke II, подключенном в качестве привода клапана HP. Подробнее см. в руководстве по VariStroke II.

Manual Demand (Ручное задание)

USE MANUAL DEMAND (Использовать ручное задание) по умолчанию= NO (Нет) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите этот параметр, чтобы разрешить использовать функцию ручного задания для клапана. Это позволяет оператору отключить все контроллеры и поддерживать задание клапана постоянным в течение ограниченного периода времени с целью диагностики и устранения неисправностей.

NOTICE

**Manual Valve Demand
(Ручное задание
клапана)**

С помощью функции Manual Valve Demand (Ручное задание клапана) оператор может зафиксировать величину задания клапана. Это означает, что система управления с замкнутым контуром становится неактивной. Иными словами, ПИД-регулятор скорости не будет управлять скоростью турбины!

MANUAL DEMAND RATE (Скорость задания вручную)

по умолчанию= *0,5 (0,0099, 5,0)

Установите скорость, с которой будет изменяться задание клапана, если включен параметр Manual Valve Demand (Задание клапана вручную). Это значение задается в процентах в секунду.

TIMEOUT WHEN INACTIVE (Таймаут во время простоя)

по умолчанию= 120,0 (10,0, 300,0)

Задание максимальной продолжительности по времени в секундах, когда может быть включен параметр Manual Valve Demand (Задание клапана вручную). Если параметр Manual Valve Demand (Задание клапана вручную) включен в течение этого времени, то он будет автоматически отключен, и модуль 505 вернется в режим управления скоростью с помощью ПИД-регулятора.

Ограничитель ускорения

USE ACCELERATION LIMITER (Использовать ограничитель ускорения) по умолчанию= NO (Нет) (Yes/No (Да/Нет))

Задает временной интервал, который отображается на тренде. Это временной интервал тренда в секундах. Например, если для данного параметра указать значение 60, то будут отображаться данные за 60 секунд до текущего времени.

PROPORTIONAL GAIN (Пропорциональное усиление)

(задается пользователем)

Это значение пропорционального усиления для ПИД-регулятора изолированного управления. Пользователь может изменять это значение, устанавливая необходимый уровень. Алгоритм ПИД-регулятор тот же самый, что и в ПИД-регуляторах системы управления других модулей 505. См. раздел руководства, посвященный настройке ПИД-регулятора для получения дополнительных сведений о параметрах ПИД-регулятора.

INTEGRAL GAIN (Интегральный коэффициент усиления)

(задается пользователем)

Это значение интегрального коэффициента усиления ПИД-регулятора изолированного управления. Пользователь может изменять это значение, устанавливая необходимый уровень. Алгоритм ПИД-регулятор тот же самый, что и в ПИД-регуляторах системы управления других модулей 505. См. раздел руководства, посвященный настройке ПИД-регулятора для получения дополнительных сведений о параметрах ПИД-регулятора.

DERIVATIVE RATIO (Коэффициент дифференцирующей составляющей) (задается пользователем)

Это значение коэффициента дифференцирующей составляющей ПИД-регулятора изолированного управления. Пользователь может изменять это значение, устанавливая необходимый уровень.

Алгоритм ПИД-регулятор тот же самый, что и в ПИД-регуляторах системы управления других модулей 505. См. раздел руководства, посвященный настройке ПИД-регулятора для получения дополнительных сведений о параметрах ПИД-регулятора.

Глава 6.

Настройки ПИД-регулятора

Общие сведения

ПИД-регуляторы используются для управления скоростью, в каскадном и вспомогательном регуляторе (1 и 2), а также для управления ускорением. Характеристики каждого контура управления можно настроить оптимальным образом, однако важно понимать, что представляет собой ПИД-регулятор, а также влияние изменения каждого параметра регулятора на его характеристику. Можно менять коэффициент пропорционального усиления, интегральный коэффициент усиления (стабильность) и DR (коэффициент дифференцирующей составляющей), а также параметры, используемые для сопоставления характеристики контура управления с характеристикой системы. Они соответствуют П (пропорциональной), И (интегральной) Д (дифференциальной) составляющим и отображаются устройством 505 следующим образом:

- P = Proportional gain (%) (Пропорциональное усиление (%))
- I = Integral gain (%) (Интегральный коэффициент усиления (%))
- D = Derivative (determined by DR and I) (Дифференциальный (определяется DR и I))

Пропорциональный регулятор

Выходной сигнал пропорционального регулятора прямо пропорционален изменению процесса.

Аналогия: Установка ручного газа для поддержания постоянной скорости на прямой и ровной поверхности.

Пропорциональный регулятор (при использовании той же аналогии) приводит к установлению определенной скорости, если только автомобиль не подвергается никаким изменениям нагрузки, например при движении в гору или под уклоном. Если установить дроссельную заслонку в определенное положение, скорость автомобиля будет оставаться постоянной, если автомобиль движется по прямой и ровной дороге. Если автомобиль едет в гору, то его скорость уменьшается. Безусловно, при движении под гору автомобиль набирает скорость.

Интегральный регулятор

Интегральный регулятор компенсирует изменения процесса и заданной нагрузки.

Аналогия: система круиз-контроля поддерживает постоянную скорость независимо от перепадов высот дороги, по которой движется автомобиль.

Интегральный регулятор обеспечивает воздействие в дополнение к исходному выходному сигналу пропорционального регулятора, если переменная процесса по-прежнему остается далекой от заданного значения. Интеграл зависит от амплитуды и длительности отклонения. В этой аналогии интегральный регулятор будет поддерживать постоянную скорость автомобиля независимо от рельефа местности.

Дифференцирующий регулятор

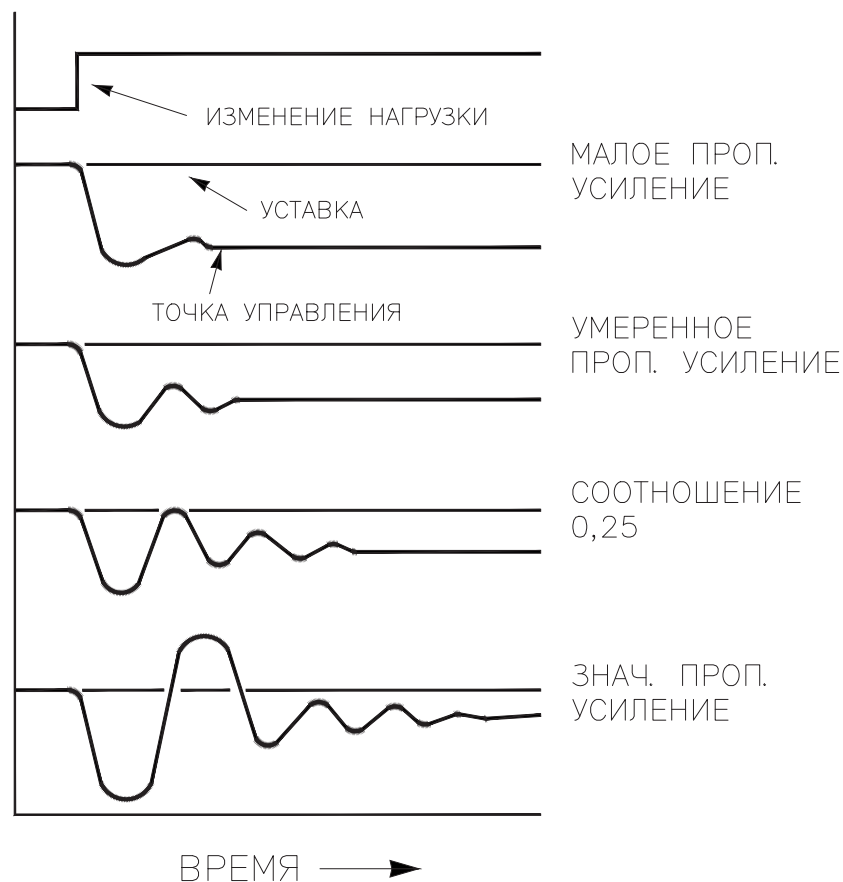
Дифференцирующий регулятор обеспечивает временную избыточную поправку для компенсации длительного переходного запаздывания и уменьшения времени регулирования при нарушении технологических параметров процесса (мгновенные возмущения).

Аналогия: Разгон для перестроения в полосу высокоскоростного движения при слиянии автомобильных потоков.

Дифференцирующее воздействие иногда называют «упреждением» или «скоростью». Для него трудно подобрать точную аналогию, поскольку действие происходит только при изменениях процесса и напрямую связано со скоростью изменения процесса. Вливание в высокоскоростной поток на автострате с выезда является непростой задачей и требует ускоренной поправки (временной избыточной поправки) как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Нажатие тормоза, чтобы попасть за автомобилем в непрерывном потоке в первом ряду, или переключение передачи, чтобы опередить автомобиль в непрерывном потоке в первом ряду, является дифференцирующим действием.

Пропорциональная составляющая

Степень изменения регулятора напрямую связана с изменением процесса, а также настройкой пропорционального усиления регулятора; изменение выходного сигнала регулятора пропорционально изменению процесса. При отсутствии изменения процесса выходной сигнал регулятора (или положение клапана) не меняется независимо от отклонения. Это приводит к нежелательному смещению между исходной желаемой уставкой и результирующим уменьшением точки управления.



830—360
DAR 03.08.92

Рисунок 6-1. Влияние изменения настройки пропорционального усиления

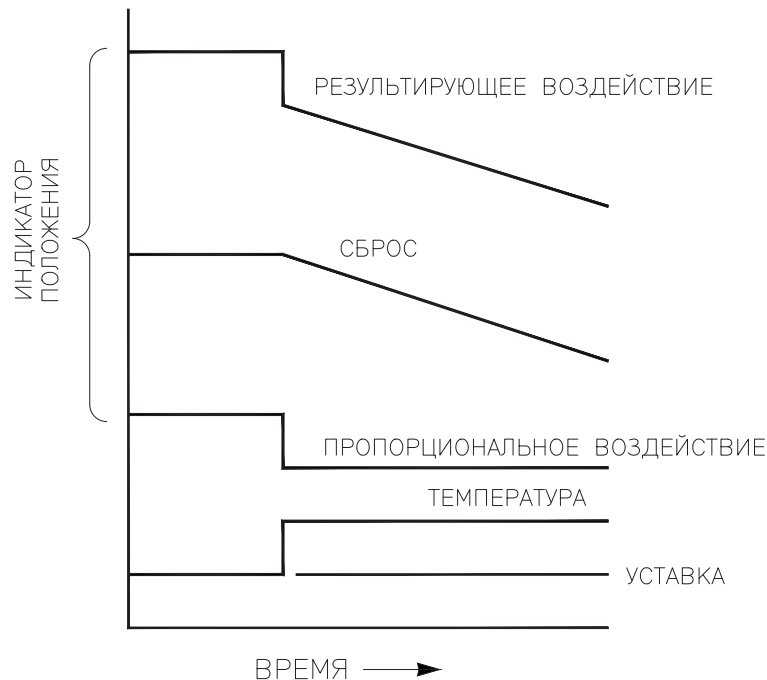
Пропорциональное усиление (влияние изменения настройки)

На рис. 6-1 показано влияние изменения настройки коэффициента усиления пропорционального на работу регулятора. В верхней части графика меняется нагрузка. При небольшом пропорциональном усилении (которое означает необходимость большого изменения процесса для полного перемещения клапана), стабильность хорошая, однако смещение получается очень большим. При настройке умеренного усиления (вводе большего значения) стабильность — по-прежнему хорошая, смещение — по-прежнему достаточно большое. При большом значении настройки смещение становится значительно меньше, однако при этом ухудшается стабильность. При выборе коэффициента 0,25 достигается минимальная площадь, при котором смещение сокращается до минимума, а стабильность соответствует коэффициенту затухания 0,25%. Используемый коэффициент затухания (0,25%) означает, что если второй цикл составляет 1/4 от первого цикла, то каждый последующий цикл будет составлять 1/4 от предыдущего цикла до тех пор, пока цикл станет невидимым.

Поскольку пропорциональное усиление настраивается (только) для обеспечения стабильности процесса, не следует продолжать увеличивать его для устранения смещения. Стабильность и величина смещения напрямую зависят от настройки пропорционального усиления. На стабильность также влияет устойчивость всего процесса. По сути, величина выходного сигнала регулятора, связанная настройкой пропорционального усиления, определяется величиной ошибки. При отсутствии ошибки значение пропорционального усиления не оказывает никакого влияния.

Интегральная составляющая

Интегральный коэффициент усиления задается в системах управления Woodward в виде числа циклов в минуту (или скорость возврата). Поэтому большое значение интегрального коэффициента усиления приведет большему интегральному воздействию. И наоборот, меньшее значение интегрального коэффициента усиления приведет к меньшему интегральному воздействию.



830-361
DAR 03.08.92

Рисунок 6-2. Пропорциональное и интегральное воздействие при разомкнутом контуре

Интегральная составляющая позволяет исключить смещение в результате прямого пропорционального управления. На рис. 6-2 показано, что воздействие регулятора пропорционально изменению измеряемого значения, однако, как мы видели раньше, это приводит к смещению. Интегральное воздействие зависит как от времени, так и от величины отклонения. Если имеет место смещение (вследствие изменения нагрузки) возникает интегральное воздействие.

Величина интегрального воздействия зависит от четырех величин:

- величины отклонения;
- продолжительности отклонения;
- настройки пропорционального усиления;
- значения интегрального коэффициента усиления.

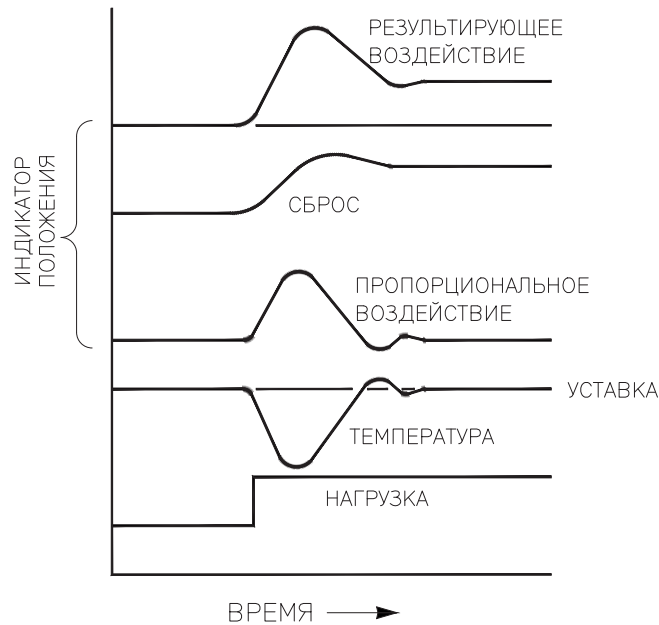
На этом рисунке для разомкнутого контура (5-2) видно, что интегральная составляющая увеличивается вследствие состояния смещения между температурой и уставкой. Результирующее воздействие показывает верхняя кривая — ступенчатое пропорциональное воздействие, которое прекращается сразу же, как только измеряемая величина перестает изменяться. Затем интегральное воздействие добавляется к пропорциональному в размере, равном интегралу отклонения. Иными словами интегральное воздействие продолжается (в одном или обоих направлениях), пока существует разница (отклонение) между уставкой и измеряемой величиной процесса.

В данном случае отклонение никогда не будет устранено (или хотя бы уменьшено), поскольку система является разомкнутой.

Пропорциональное и интегральное воздействие (при замкнутом контуре)

На рис. 6-3 показано влияние интегрального воздействия при замкнутом контуре управления. Нижняя кривая показывает изменение нагрузки. Следующая кривая над ней показывает заданное значение и измеряемую величину — температуру. При изменении нагрузки температура падает и отклоняется от заданного значения.

Следующая самая верхняя кривая показывает пропорциональное воздействие и воспроизводит измеряемую величину пропорционально. Интегральная кривая суммируется с пропорциональной, приводя к изменениям в положении клапана и возвращая, таким образом, процесс к уставке.



830—362
DAR 03.08.92

Рисунок 6-3. Пропорциональная и интегральная реакции при замкнутом контуре

Однако в замкнутом контуре (в противоположность открытому), поскольку измерение затухает по мере приближения к уставке, пропорциональное действие пропорционально измеренному изменению, а интегральное воздействие затухает пропорционально величине и длительности отклонения, пока измеренная величина не достигнет уставки. В этот момент интегральное воздействие становится равным нулю.

Интегрирование (эффекты от настроек)

Рисунок 6-4 показывает эффект от быстрого и медленного интегрального воздействия. Для данного изменения нагрузки смещение является результатом только пропорциональной реакции. Поскольку время восстановления (для данного изменения нагрузки) важно, настройка интегрального воздействия должна устранить смещение в минимальный промежуток времени без внесения дополнительных колебаний. Если добавляются два цикла колебаний, то, возможно, добавлена слишком большая интегральная составляющая. Конечно, сначала для пропорциональной составляющей должен быть установлен коэффициент затухания 1/4. Если имеет место увеличение числа колебаний, интегральное воздействие должно быть отключено или, если позволено зайти так далеко, регулятор должен быть переключен в «ручной» режим. В идеале колебания не должны продолжаться после того, как достигнута уставка, как это показано на второй снизу кривой.

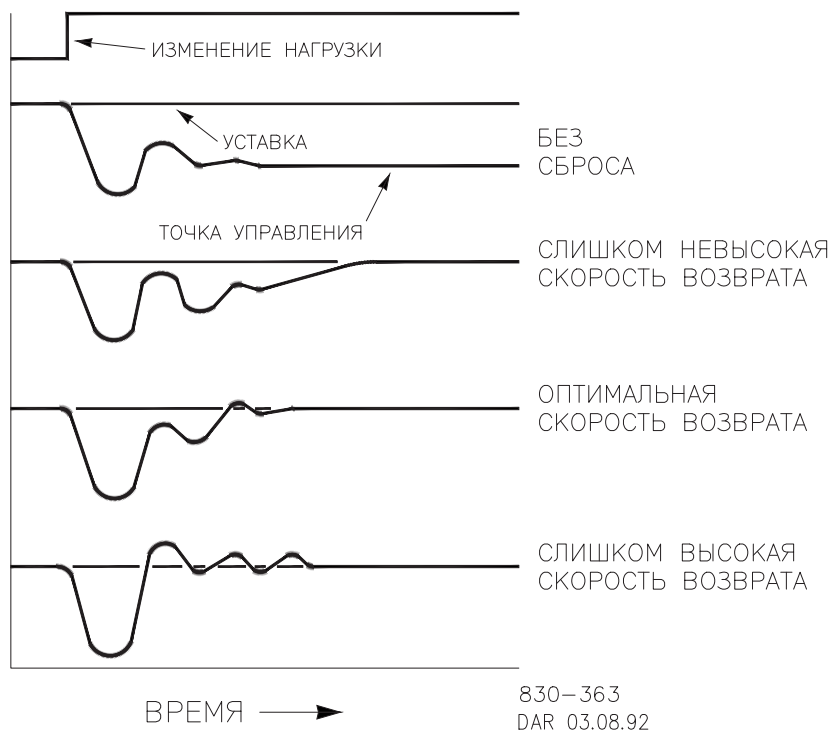


Рисунок 6-4. Эффекты от настройки интегральной составляющей (сброса)

Дифференцирующая реакция

В контуре регулирования процесса дифференцирующее действие напрямую зависит от того, как быстро изменяется процесс (скорость изменения). Если изменение медленное, значит, дифференцирующее действие пропорционально этой скорости изменения. Дифференцирование действует как упреждение пропорционального действия. Оно действует с момента начала изменения процесса, когда процесс изменяет свою скорость и когда изменение процесса прекращается.

Дифференцирующее действие имеет место только в трех случаях:

- Когда процесс начинает изменяться
- Когда имеет место скорость изменения процесса
- Когда процесс прекращает изменяться

Задача дифференцирующего действия состоит в противодействии изменению процесса и, в комбинации с пропорциональным действием, — в уменьшении времени стабилизации и возвращении процесса к уставке после сбоя. Дифференцирование не устраняет смещение.

Дифференцирование в системах Woodward разделяется на две области работы, с входной доминантой и с доминантой обратной связи. Разрешенные величины для диапазона изменения коэффициента DR — от 0,01 до 100. Наиболее обычной дифференцирующей является доминанта обратной связи. Она автоматически выбирается при величине DR в диапазоне от 1 до 100. Входная доминанта выбирается при величине DR от 0,01 до 1.

Дифференцирующее действие доминанты обратной связи приложено к обратной связи интегрирующего члена ПИД-регулирования, и поэтому оно более стабильно, чем у входной доминанты. Корректирующее действие, как раньше, выполняться не будет, но чувствительность к помехам уменьшится. При настройке дифференцирования коэффициент DR должен быть установлен в диапазоне от 1 до 100, поскольку он проще в настройке и более терпим к чрезмерным величинам. Большинство ПИД-регуляторов задействуют дифференцирование с доминантой обратной связи.

Дифференцирующее действие входной доминанты приложено к DR члену уравнения ПИД, расположенному перед интегрирующим. При коэффициенте DR меньше 1 дифференцирование является входной доминантой и реагирует на сбой очень быстро. Эта функция очень подходит ПИД-регуляторам, которые регулируют параметр, связанный с нагрузкой, такой, например, как частота вращения силового вала турбины. Поскольку входная доминанта очень чувствительна, ее следует резервировать только для тех применений, где отсутствует высокочастотная помеха.

Обратная величина одной области вызовет появление идентичной в другой, это характерно исключительно для входной доминанты и доминанты обратной связи. В качестве примера рассмотрим коэффициент DR, равный 5, следовательно, обратный будет равен 1/5. Это означает, что коэффициент DR 5,0 вызовет появление коэффициента DR, равного 0,200. Разница в реакции между величинами 5,0 и 0,200 заключается в свойствах доминант.

При сомнениях по поводу использования типов дифференцирования установите доминанту обратной связи $1 < DR < 100$.

Пропорциональное + дифференциальное регулирование (замкнутый контур)

Рисунок 6-5 показывает, как дифференцирование противостоит изменениям процесса в обоих направлениях. Штрихованная линия показывает дифференцирующее действие, проходящее через ноль для противодействия отклонению процесса, движущегося к нулю. Заметьте, что смещение между заданной уставкой и опустившейся регулируемой точкой, являющееся результатом изменения нагрузки, все еще существует. Верхняя кривая — это результирующий выход регулятора, пропорциональный + дифференциальный.

Если сбой (мгновенный) появится раньше, чем изменения нагрузки, смещения не должно быть.

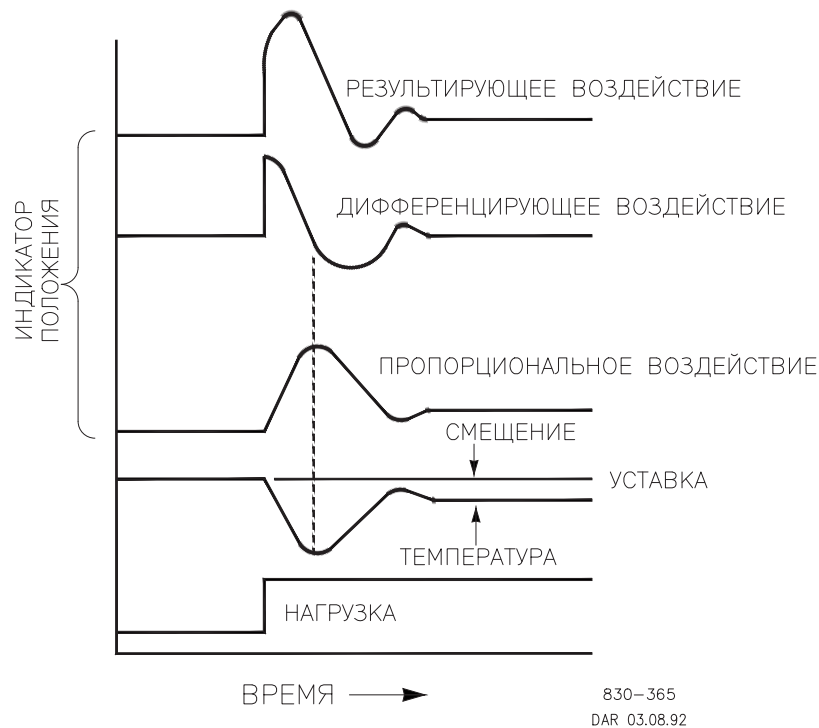


Рисунок 6-5. Пропорциональное + дифференциальное действие при замкнутом контуре

Дифференцирование (эффект от настроек)

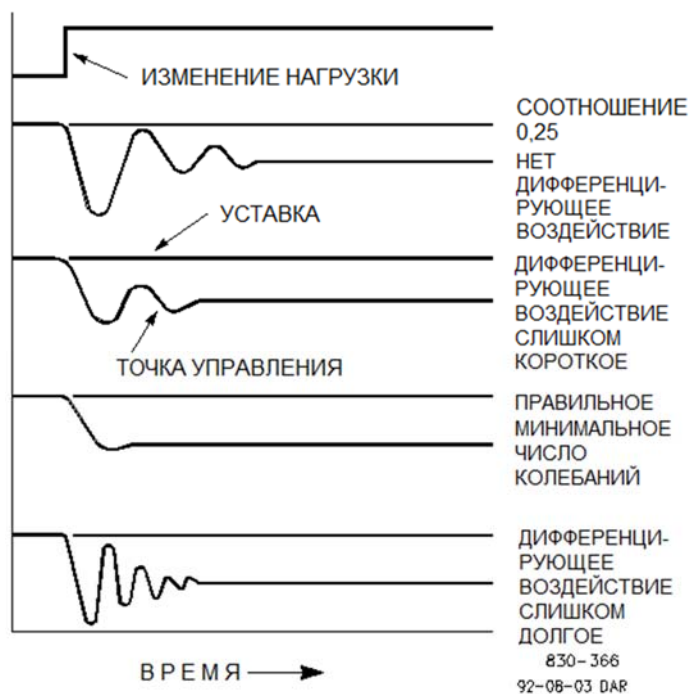


Рисунок 6-6. Эффекты от настроек дифференцирования

Рисунок 6-6 показывает эффект от различных настроек дифференцирования. Кривые являются относительными, поскольку зависят от того, какой тип регулирования выбран, чтобы должным образом настроить время дифференцирования. Например, если требуется минимальное число колебаний (как показано здесь), то величина дифференцирования добавляется к колебанию с

затуханием $1/4$, вызванному пропорциональным действием, до тех пор, пока не будет устранен более чем один цикл и конечно затухание с коэффициентом $1/4$ будет устранено. Однако в большинстве случаев принимается решение сохранить затухание колебаний с коэффициентом $1/4$. В этом случае величина дифференцирования добавляется в точке устранения только на один цикл с затуханием $1/4$, затем коэффициент увеличивается до тех пор, пока затухание с коэффициентом $1/4$ не восстановится.

На всех кривых, приведенных выше, можно заметить, что смещение все еще существует, и оно может быть устранено только добавлением интегрирования (или сброса).

Пропорциональное + интегральное + дифференциальное регулирование (замкнутый контур)

Рисунок 6-7 показывает связь положения клапана с действием регулятора в ПИД-режиме при замкнутом контуре всякий раз, когда имеет место изменение нагрузок. Так как температура упала из-за изменения нагрузки, пропорциональное воздействие перемещает регулирующий клапан пропорционально измеренному изменению (температуры). Интегральная составляющая добавляется к пропорциональному воздействию как результат величины и времени (длительности) отклонения. При этом дифференциальная составляющая выполняет перерегулирование в соответствии со скоростью, с которой измеряемая величина движется в любом направлении. Результирующая кривая (вверху рисунка) показывает (в данном случае) такое же перерегулирование, но клапан в результате остается в новом положении, необходимом для удержания измеряемой величины вблизи уставки.

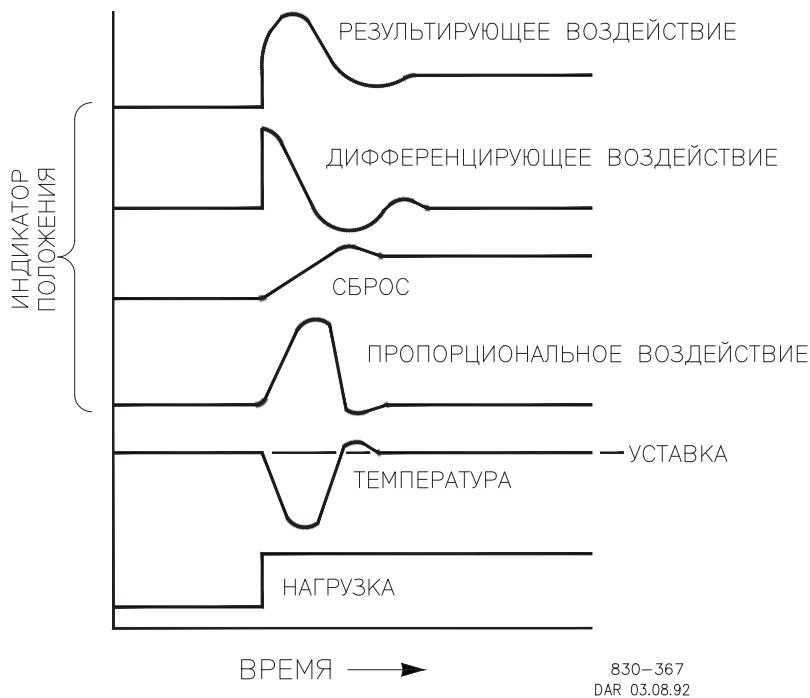


Рисунок 6-7. Пропорциональное, интегральное и дифференциальное действие при замкнутом контуре

Дифференцирование обеспечивает временное перерегулирование, компенсирующее время запаздывания длинной передачи и уменьшающее время стабилизации при сбое процесса (при мгновенном возмущении).

NOTICE

Не использовать в тех случаях, когда высокочастотная помеха обычно присутствует в измеряемой переменной или основной задержкой является время запаздывания. После того, как пропорциональное действие настроено на затухание с коэффициентом 1/4, а дифференцирование — на устранение одного цикла и в то же время — на уменьшение коэффициента затухания, пропорциональная составляющая может быть увеличена для восстановления коэффициента 1/4.

Добавление дифференцирования

Величина коэффициента дифференцирования (DR) может изменяться в диапазоне от 0,01 до 100. Чтобы упростить настройки динамических характеристик 505, при настройке величины интегрального коэффициента задается как интегральная, так и дифференциальная составляющая ПИД-регулятора. Коэффициент дифференцирования (DR) устанавливает степень влияния величины интегральной составляющей на дифференциальную составляющую и изменяет конфигурацию регулятора с восприятия скорости изменения входной величины (входная доминанта) на восприятие скорости изменения обратной связи (доминанта обратной связи) и наоборот.

Другое возможное использование настройки DR — реконфигурация регулятора из ПИД в ПИ. Она производится настройкой DR коэффициента на его верхнее или нижнее предельные значения, в зависимости от выбора доминант входной или обратной связи.

- Настройка DR в диапазоне от 1 до 100 выбирает доминанту обратной связи
- Настройка DR в диапазоне от 0,01 до 1 выбирает доминанту входа
- Настройка DR на величины 0,01 или 100 доминант входа или обратной связи соответственно, выбирает только ПИ регулирование

Переход от одной из этих конфигураций к другой при нормальной работе не оказывает никакого эффекта, однако он может вызвать большие отличия в реакциях, когда начнется процесс регулирования (т. е. при запуске, при полном изменении нагрузки или во время передачи регулирования другому каналу).

Регулятор с входной доминантой более чувствителен к скорости изменения входного сигнала (т.е. частоты вращения, параметру каскадного или дополнительного регулирования), поэтому может предотвратить проскакивание уставки лучше, чем регулятор с доминантой обратной связи. Хотя такая реакция желательна во время запуска или полного сброса нагрузки, она может вызвать чрезмерные смещения регулирования в системах, где требуется плавный переход.

Регулятор, сконфигурированный с доминантой обратной связи, более чувствителен к скорости изменения сигнала обратной связи (LSS). Регулятор с доминантой обратной связи имеет возможность ограничивать скорость изменения сигнала на шине, когда он находится вблизи уставки, но еще не вступил в работу. Это ограничение позволяет регулятору с доминантой обратной связи осуществлять более плавный, чем с доминантой входа, переход регулирования.

Основные принципы настройки на объекте

Качество регулирования, получаемое от автоматических систем, зависит от настроек, которые были сделаны для различных режимов регулятора. Наилучший результат получается, когда настройки (подстройки) выполняются систематически. Для эффективности этой процедуры желательны предварительная подготовка и наличие опыта в настройке регуляторов.

Данная процедура должна обеспечить настройки регулятора, которые вступят в силу после изменения нагрузки:

- Регулирование процесса без длительных колебаний
- Восстановление процесса за минимальное время

Настройки регулятора, полученные для данных условий работы, действительны в узком диапазоне изменения нагрузки. Настройки, выполненные для одних условий работы, могут иметь результатом излишние колебания, или наоборот, слишком подавленную реакцию для некоторых других условий. Эта процедура должна быть выполнена при наиболее трудных условиях работы, чтобы гарантировать умеренные настройки в нормальном рабочем диапазоне.

Существует хороший опыт поддерживать величины изменений уставок, близкие к нормальной уставке процесса. Это делается, чтобы избежать чрезмерного отклонения от нормального рабочего уровня.

После каждого изменения уставки выделите время для наблюдения за эффектом от последних настроек (см. рис. 6-8). Разумным будет пождать до тех пор, пока не закончатся 90% изменений.

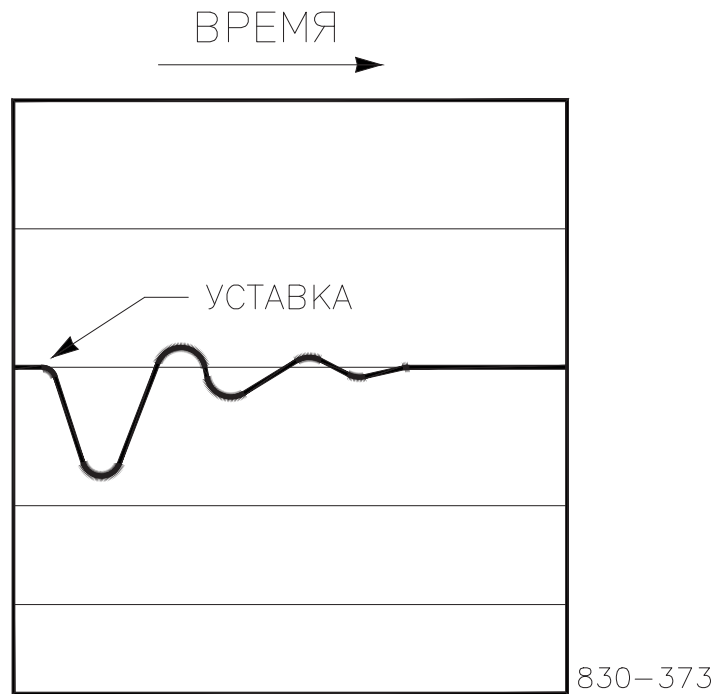


Рисунок 6-8. Типовая реакция на изменение нагрузки

Пример настройки

Если система нестабильна, убедитесь, что причиной является регулятор. Это может быть проверено закрытием ограничителя клапана до тех пор, пока он не возьмет на себя управление выходом актуатора. Если колебания вызваны регулятором, измерьте время цикла колебаний. Опыт подсказывает, если время цикла колебаний системы меньше 1 секунды, следует уменьшить пропорциональную составляющую. Если время цикла колебаний системы больше 1 секунды, следует уменьшить интегральную составляющую (возможно, потребуется также увеличить пропорциональную составляющую).

При первом запуске с 505 все динамические ПИД-составляющие потребуют настройки для подгонки реакций соответствующих ПИД-регуляторов к их контурам регулирования. Существует множество доступных методов настройки динамических характеристик, которые могут быть использованы для системы 505 и помогут в определении доли каждой составляющей, обеспечивающей оптимальное время реакции контура регулирования.

Следующий метод может быть использован для получения значений ПИД-составляющих, близких к оптимальным:

1. Увеличьте коэффициент дифференцирования (SDR) до 100 (настройка в режиме Service (Обслуживание))
2. Уменьшите интегральную составляющую до 0,01 (настройка в режиме Run (Работа))
3. Увеличивайте пропорциональную составляющую до тех пор, пока не начнутся колебания системы (режим Run (Работа)). Оптимальной для этого шага будет доля, когда система только начала колебания и поддерживает их, но это не вызывает ни увеличение, ни уменьшение их размаха.
4. Запишите критический коэффициент усиления (K_c) и период колебаний (T) в секундах.
5. Установите следующие динамические коэффициенты:
 - Для ПИ регулирования: $G=P(I/s + 1)$
 - Установите: Пропорциональный коэффициент = $0,45 \cdot K_c$
 - Интегральный коэффициент = $1,2/T$
 - Отношение дифференцирования = 100
 - Для ПИД регулирования: $G=P(I/s + 1 + Ds)$
 - Установите: Пропорциональный коэффициент = $0,35 \cdot K_c$
 - Интегральный коэффициент = $0,76/T$
 - Отношение дифференцирования = $(5,2 \cdot T)/\text{Интегральный коэффициент для доминанты обратной связи}$
 - = $(0,19 \cdot \text{Интегральный коэффициент})/T$ для входной доминанты

Этот метод позволяет получить настройки близкие к оптимальным, с этого момента они могут быть настроены более точно.

Глава 7.

Сбои оборудования/отказы в работе системы

Общие положения



ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА — когда цепь находится под напряжением, не подключайте и не отключайте устройство, пока не убедитесь, что окружение не взрывоопасно.



ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА — когда цепь находится под напряжением, не подключайте и не отключайте устройство, пока не убедитесь, что окружение не взрывоопасно.

Проблемы соединения

Большинство проблем 505 вызваны проблемами соединения. Тщательно и полностью проверьте все подключения проводов на обоих концах. Будьте очень осторожны при вводе проводов внутрь блока контактов системы регулирования 505. Проверьте все экраны на предмет надлежащего заземления.

Сигналы всех входов и выходов могут быть измерены непосредственно на линейке контактов. Кроме того, на экранах со сведениями об оборудовании будут отображаться все измерения системы 505. Это сравнение может быть использовано для определения правильности интерпретации входных сигналов. Страницы со сведениями об оборудовании могут использоваться для наблюдения и настройки аналоговых входов и выходов, наблюдения за входами частоты вращения, наблюдения и настройки выходов актуаторов, наблюдения за контактными входами и наблюдения и управления реле.

Контактные выходы могут быть проверены измерением напряжения на блоках контактов. Измеренное между любым контактом (+) и контактом GND (контакт 11) напряжение питания должно быть в среднем 24 В постоянного тока. Если измеренное напряжение не равно 24 В, отсоедините все провода от 505, за исключением провода подачи питания, затем снова измерьте напряжение питания. Если напряжение не 24 В постоянного тока, ищите проблемы в соединениях. Если напряжение между контактом (+) и контактом GND (контакт 11) не равно 24 В постоянного тока при отсоединенных проводах, замените систему 505.

Действие контактных входов системы 505 может быть проверено измерением напряжения между контактом (+) входа и контактом GND (контакт 11) при замкнутом внешнем контакте. Оно должно составлять 24 В постоянного тока.

Любые проблемы входов или выходов 4-20 мА могут быть проверены включением миллиамперметра последовательно с входом или выходом.

За информацией о вопросах или проблемах соединения актуатора обратитесь к главе 2 тома 1.

Если линии последовательной связи не работают, сначала проверьте соединение. Затем проверьте записи режима программирования на соответствие настройкам соединения.

Настройки регулятора

Если при попытке настроить уставку частоты вращения и режиме Run (Работа) клавиши ADJ вверх и ADJ вниз не работают, убедитесь в том, что режимы CAS (каскадное регулирование) и RMT (дистанционное регулирование) отключены.

Если паровой клапан системы нестабилен или блуждает, попытайтесь установить его закрытием ограничителя клапана. Если клапан таким образом заблокирован и выход актуатора стабилен, но турбина продолжает блуждать, значит, проблема заключается не в регуляторе. Если актуатор блуждает или залипает, возможно, он нуждается в подмешивании вибрации (особенно это касается типа ТМ).

Если система 505 не в состоянии полностью закрыть или открыть регулирующий клапан, убедитесь в том, что актуатор откалиброван правильно, и тяга клапана также настроена правильно.

Если система регулирования 505 не в состоянии регулировать частоту вращения выше или ниже определенной, паровой клапан, возможно, настроен некорректно. Проверьте, действительно ли паровой клапан находится в положении, отображаемом системой 505 (нажатием клавиши АСТ). Если эти положения не совпадают, устраните проблему (тяга актуатора или текущая калибровка).

Если условие превышения предельной частоты вращения достигнуто при запуске, проверьте, закрыт ли регулирующий клапан. Затем, при закрытом регулирующем клапане, открытием стопорно-дросселирующего клапана проверьте, правильно ли он посажен. Если стопорно-дросселирующий клапан при открытии позволяет турбине вращаться, клапан посажен некорректно.

Другие проблемы работы

Если CAS (каскадное регулирование) или RMT (дистанционное регулирование) не работают, убедитесь в том, что оба выключателя, генераторный и сетевой, замкнуты.

На дисплее (ОСТАНОВ ВРУЧНУЮ) (НАЖАТИЕ «ДА» ИЛИ «НЕТ») инициировать останов невозможно.

Если действительная частота вращения меньше, чем назначенная уставкой, проверьте понижение характеристики (активной мощности или частоты вращения). При понижении реальная частота вращения меньше, чем настроенная эталонная частота вращения.

Приложение А.

Спецификация проекта 505

Спецификация оборудования

Комплектация

Блок, монтируемый заподлицо

Приблизительные физические размеры: 11" x 14" x 4"

Экологическая классификация:

См. раздел «Соответствие регулирующим нормам и положениям» в томе 1 (некоторые позиции зависят от номера детали)

Встроенный графический интерфейс пользователя (GUI)

1. ЖК-дисплей 8,4" (800x600) и клавиатура
2. Многофункциональная клавиатура с 34 клавишами.
3. Кнопка аварийного останова (напрямую соединена с аппаратной схемой)
4. Индикаторы аварийного состояния, останова и состояния оборудования.

Общие спецификации входов и выходов, подачи питания и условий окружающей среды.

См. главу 2 тома 1 данного руководства

Микропроцессор

Микропроцессор Motorola MPC5125/25 Гц

Сопряжение с сервисными инструментами Woodward

Все операции сопряжения с сервисными инструментами выполняются по сети связи Ethernet (RJ45), и доступ к ним возможен с любого порта Ethernet.

Инструкции о подключении и использовании каждого из сервисных инструментов представлены в приложениях.

Спецификация программного обеспечения

Регулирование частоты вращения/нагрузки

Регулирование частоты вращения соответствует требованиям NEMA D или более строгим требованиям.

Номинальная скорость выполнения программного обеспечения

Регулирование частоты/нагрузки: 10 мс

Дополнительное регулирование: 20 мс

Каскадное регулирование: 20 мс

Дистанционное задание частоты вращения: 40 мс

Дистанционная уставка дополнительного регулирования: 40 мс

Дистанционная уставка каскадного регулирования: 40 мс

Регулирование синхронизации/распределения нагрузки: 20 мс

Остановы: 10 мс

Предупреждения: 40 мс

Реле:

- а. Реле останова: 10 мс
- б. Реле предупреждения: 20 мс
- в. Конфигурируемые реле: 40 мс

Считывание: 40 мс

Контактные входы:

- а. Внешний останов и конфигурируемые входы: 10 мс
- б. Сброс: 40 мс
- в. Увеличение и уменьшение частоты вращения: 20 мс

IMPORTANT

Указанная «номинальная скорость» — это наивысшая частота обновления, в худшем случае реагирование будет вдвое медленнее номинальной скорости.

Приложение В.

Рабочий бланк режима Service системы 505

Серийный номер регулятора _____

Применение _____ Дата _____

Сведения об индивидуальных настройках см. в главе 4.

РЕГУЛИРОВКА СКОРОСТИ

Скорость достижения минимальной частоты	об/мин/с	
Медленная скорость вне сети	об/мин/с	
Медленная скорость в сети	об/мин/с	
Задержка перед выбором быстрой скорости	с	
Быстрая скорость вне сети	об/мин/с	
Быстрая скорость в сети	об/мин/с	
Скорость при повышенной частоте вращения	об/мин/с	
Введенная скорость вне сети	об/мин/с	
Введенная скорость в сети	об/мин/с	
Настройка ниже низшей частоты вращения	ОБ/МИН	
Зона нечувствительности к частоте вращения в сети	ОБ/МИН	
Скорость при минимальной нагрузке в аварийном состоянии	об/мин/с	
Умножитель на дисплее измерительного прибора		
Сохранение изменений частоты вращения	ДА	НЕТ

Дистанционное задание частоты вращения

Скорость изменения уставки	об/мин/с	
Максимальная скорость изменения уставки частоты вращения	об/мин/с	
Минимальная уставка частоты вращения	ОБ/МИН	
Максимальная уставка частоты вращения	ОБ/МИН	
Дистанционно заданное значение для зоны нечувствительности	ОБ/МИН	
Значение задержки	с	
Использование минимальной нагрузки	ДА	НЕТ
Сохранение изменений частоты вращения, внесенных дистанционно	ДА	НЕТ

ОГРАНИЧИТЕЛЬ КЛАПАНА

Скорость изменения настройки ограничителя	%/с
Введенная скорость	%/с
Максимальный предел ограничителя	%
Максимальное высокое давление при запуске	%

Отключение при максимальном давлении	ДА	НЕТ
Сохранение изменений ограничителя	ДА	НЕТ

БЛОКИРОВКА МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Использовать таймер блокировки MPU?	ДА	НЕТ
Время блокировки		с
Блокировка MPU 1 включена	(состояние)	
Блокировка MPU 2 включена	(состояние)	

УСКОРЕНИЕ ОТ ХОЛОСТОГО ХОДА ДО НОМИНАЛА (если настроено)

Количество часов с момента останова	(состояние)	час.
Таймер горячего сброса		Мин
Скорость изменения уставки при переходе от холостого хода до номинала при холодном запуске		об/мин/с
Скорость изменения уставки при переходе от холостого хода до номинала при теплом запуске		об/мин/с
Скорость изменения уставки при переходе от холостого хода до номинала при горячем запуске		об/мин/с
Возврат к частоте вращения холостого хода	ДА	НЕТ
Приоритет холостого хода	ДА	НЕТ
Приоритет номинала	ДА	НЕТ

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СТАРТОВАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ (если настроена)

Количество часов с момента останова	(состояние)	час.
Таймер горячего сброса		Мин
Оставшееся время горячего сброса	(состояние)	Мин
Оставшееся время горячего запуска	(состояние)	час.
Время холодного запуска	(состояние)	час.
Скорость движения к номиналу	(состояние)	об/мин/с
Задержка на холостом ходу 1	(состояние)	мин.
Скорость достижения холостого хода 2	(состояние)	об/мин/с
Задержка на холостом ходу 2	(состояние)	мин.
Скорость достижения холостого хода 3	(состояние)	об/мин/с
Задержка на холостом ходу 3	(состояние)	мин.

КОМПЕНСАЦИЯ ДАВЛЕНИЯ

Выбранный коэффициент	(состояние)	
Давление 1		единицы измерения
Коэффициент 1		

Давление 2	единицы измерения
Коэффициент 2	
Давление 3	единицы измерения
Коэффициент 3	
Давление 4	единицы измерения
Коэффициент 4	
Давление 5	единицы измерения
Коэффициент 5	

ЛОГИКА РАБОТЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ (если настроена)

Регулирование частоты переменного тока активировано	(состояние)	
Окно синхронизации (об/мин)		ОБ/МИН
Скорость окна синхронизации		об/мин/с
Скорость при размыкании выключателя сети	ДА	НЕТ
Скорость после размыкания выключателя сети		об/мин/с
Уставка разомкнутого выключателя генератора		ОБ/МИН
Нулевое значение нагрузки (% для клапана НР)		%
Использование минимальной нагрузки	ДА	НЕТ
Минимальное рассогласование нагрузки (об/мин выше номинального)		ОБ/МИН
Смещение частоты (Гц)		Гц
Зона нечувствительности частоты (Гц)		Гц
Сохранение изменений логики работы выключателя	ДА	НЕТ

СИНХРОНИЗАЦИЯ/РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ (если настроены)

Коэффициент рассогласования на входе		
Зона нечувствительности к рассогласованию на входе		
Значение задержки		с
Сохранение изменений	ДА	НЕТ

ПОНИЖЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Реальное понижение		%
Минимальное понижение		%
Максимальное понижение		%
Использовать МВт в качестве единиц нагрузки?	ДА	НЕТ
Использовать режим kW Droop?	ДА	НЕТ
Введенная уставка понижения		%

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ (если настроено)

Медленная скорость		единиц/с
Задержка перед выбором быстрой скорости		с
Быстрая скорость		единиц/с
Введенная скорость		единиц/с
Понижение		%
Номинальная уставка дополнительного регулирования		единицы измерения
Порог (ограничитель)		%
Порог (регулятор)		%
Минимальный выходной сигнал ПИД		%
Умножитель на дисплее измерительного прибора		
Сохранение дополнительных изменений	ДА	НЕТ

Дистанционное задание уставок дополнительного регулирования

Скорость изменения уставки		единиц/с
Максимальная скорость дистанционной уставки дополнительного регулирования		единиц/с
Минимальная дистанционная уставка дополнительного регулирования		единицы измерения
Максимальная дистанционная уставка дополнительного регулирования		единицы измерения
Дистанционно заданное значение для зоны нечувствительности		единицы измерения
Значение задержки		с
Сохранение дополнительных изменений, внесенных дистанционно	ДА	НЕТ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ 2 (если настроено)

Медленная скорость		единиц/с
Задержка перед выбором быстрой скорости		с
Быстрая скорость		единиц/с
Введенная скорость		единиц/с
Порог (ограничитель)		%
Минимальный выходной сигнал ПИД		%
Умножитель на дисплее измерительного прибора		
Сохранение дополнительных изменений 2	ДА	НЕТ

Дистанционное задание уставок дополнительного регулирования 2

Скорость изменения уставки		единиц/с
Максимальная скорость дистанционной уставки дополнительного регулирования 2		единиц/с
Минимальная дистанционная уставка дополнительного регулирования 2		единицы измерения
Максимальная дистанционная уставка дополнительного регулирования 2		единицы измерения
Дистанционно заданное значение для зоны нечувствительности		единицы измерения

Значение задержки		с
Сохранение дополнительных изменений 2, внесенных дистанционно	ДА	НЕТ

КАСКАДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ (если настроено)

Медленная скорость		единиц/с
Задержка перед выбором быстрой скорости		с
Быстрая скорость		единиц/с
Введенная скорость		единиц/с
Понижение		%
Номинальная уставка каскадного регулирования		единицы измерения
Скорость изменения уставки при каскадном регулировании		единиц/с
Скорость при максимальной частоте		об/мин/с
Минимальная уставка частоты вращения		ОБ/МИН
Максимальная уставка частоты вращения		ОБ/МИН
Зона нечувствительности в каскадном регулировании		%
Повышение/понижение только при каскадном регулировании	ДА	НЕТ
Использование минимальной нагрузки	ДА	НЕТ
Выключатель активирует регулирование	ДА	НЕТ
Умножитель на дисплее измерительного прибора		
Сохранение изменений каскадного регулирования	ДА	НЕТ

Дистанционное каскадное регулирование

Скорость изменения уставки		единиц/с
Максимальная скорость дистанционной уставки каскадного регулирования		единиц/с
Минимальная дистанционная уставка каскадного регулирования		единицы измерения
Максимальная дистанционная уставка каскадного регулирования		единицы измерения
Дистанционно заданное значение для зоны нечувствительности		единицы измерения
Дистанционно заданное значение задержки		с
Сохранение изменений каскадного регулирования, внесенных дистанционно	ДА	НЕТ

КОММУНИКАЦИИ

Настройки Modbus

Использовать останов команды Modbus	ДА	НЕТ
Использовать останов в 2 приема	ДА	НЕТ

Последовательный порт 1

Состояние соединения	(состояние)	
Ошибка исключения	(состояние)	
Задержка таймаута		с

Код ошибки	(состояние)
Ethernet-порт 2	
Состояние соединения	(состояние)
Ошибка исключения	(состояние)
Задержка таймаута	с
Код ошибки	(состояние)
Ethernet-порт 3	
Состояние соединения	(состояние)
Ошибка исключения	(состояние)
Задержка таймаута	с
Код ошибки	(состояние)
Servlink	
Разъем 1	
IP	(состояние)
Состояние	(состояние)
Уровень	(состояние)
Разъем 2	
IP	(состояние)
Состояние	(состояние)
Уровень	(состояние)
Разъем 3	
IP	(состояние)
Состояние	(состояние)
Уровень	(состояние)
Разъем 4	
IP	(состояние)
Состояние	(состояние)
Уровень	(состояние)
Разъем 5	
IP	(состояние)
Состояние	(состояние)
Уровень	(состояние)
Разъем 6	
IP	(состояние)
Состояние	(состояние)
Уровень	(состояние)
Разъем 7	
IP	(состояние)
Состояние	(состояние)
Уровень	(состояние)
Разъем 8	

IP	(состояние)
Состояние	(состояние)
Уровень	(состояние)

МЕСТНЫЙ/ДИСТАНЦИОННЫЙ

Включен режим Local (Местный)	(состояние)	
Включен режим Remote (Дистанционный)	(состояние)	
Разрешить контакты?	ДА	НЕТ
Контакты разрешены	(состояние)	
Включить Modbus?	ДА	НЕТ
Включение порта 1 при выборе режима Local (Местный)	ДА	НЕТ
Включение порта 2 при выборе режима Local (Местный)	ДА	НЕТ
Включение порта 3 при выборе режима Local (Местный)	ДА	НЕТ
Запись разрешена	(состояние)	

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Использование команды STOP	ДА	НЕТ
----------------------------	----	-----

ТРЕВОГИ

Аварийный сигнал при отключении	ДА	НЕТ
Мигающие аварийные сигналы	ДА	НЕТ
Выключить при включении питания?	ДА	НЕТ

ЛИНЕАРИЗАЦИЯ АКТУАТОРА

Линеаризация HP

Значение X-1	%
Значение Y-1	%
Значение X-2	%
Значение Y-2	%
Значение X-3	%
Значение Y-3	%
Значение X-4	%
Значение Y-4	%
Значение X-5	%
Значение Y-5	%
Значение X-6	%

Значение Y-6	%
Значение X-7	%
Значение Y-7	%
Значение X-8	%
Значение Y-8	%
Значение X-9	%
Значение Y-9	%
Значение X-10	%
Значение Y-10	%
Значение X-11	%
Значение Y-11	%
Линеаризация HP2	
Значение X-1	%
Значение Y-1	%
Значение X-2	%
Значение Y-2	%
Значение X-3	%
Значение Y-3	%
Значение X-4	%
Значение Y-4	%
Значение X-5	%
Значение Y-5	%
Значение X-6	%
Значение Y-6	%
Значение X-7	%
Значение Y-7	%
Значение X-8	%
Значение Y-8	%
Значение X-9	%
Значение Y-9	%
Значение X-10	%
Значение Y-10	%
Значение X-11	%
Значение Y-11	%

ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Использовать синхронизацию SNTP	ДА	НЕТ
---------------------------------	----	-----

ЖУРНАЛ ДАННЫХ

Частота выборки данных	мс
Длина файла	с

ЖУРНАЛ ОПЕРАЦИЙ

Число запусков турбины	
Число горячих запусков турбины	
Всего отключений	
Остановы с нагрузкой > 25%	
Остановы с нагрузкой > 75%	
Общее число часов работы	час.
Часов работы с нагрузкой > 25%	час.
Часов работы с нагрузкой > 75%	час.
Общее число часов работы	(состояние)
Отключить сигнал об обслуживании	
Интервал обслуживания	час.
Сигнал об обслуживании	
Достигнутая пиковая скорость	
Достигнутое максимальное ускорение	

ИЗОЛИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Уставка		единицы измерения
Процесс	(состояние)	
Нагрузка		%
Удаленная уставка включена	(состояние)	
Ошибка удаленной уставки	(состояние)	
Автоматическое управление	(состояние)	
Ошибка ввода процесса	(состояние)	
Ручное задание	(состояние)	
Ограничения уставки		
Максимальная	(состояние)	единицы измерения
Минимальная	(состояние)	единицы измерения
Начальная	(состояние)	единицы измерения
Нормальная скорость		единиц/с
Быстрая скорость		единиц/с
Ограничения выхода		
Максимальная		%
Минимальная		%

Начальная	%
Нормальная скорость	%/с
Быстрая скорость	%/с

Команды

Дистанционно заданная уставка

Дистанционно заданная уставка	(состояние)
Удаленная скорость	единиц/с

Динамика ПИД-регулятора

Пропорциональная составляющая
Интегральная составляющая
Дифференциальная составляющая

НАСТРОЙКИ ЭКРАНА

Задержка экранной заставки	час.	
Автоматический вход в качестве оператора	ДА	НЕТ
Пароль оператора		

НАСТРАИВАЕМЫЙ ТРЕНД

Настройки

Временной интервал	с
--------------------	---

Сигнал 1 (красный)

Переменная		
Максимальное значение по оси Y	единицы измерения	
Минимальное значение по оси Y	единицы измерения	
Ширина		
Отобразить ось	ДА	НЕТ

Сигнал 2 (зеленый)

Переменная		
Максимальное значение по оси Y	единицы измерения	
Минимальное значение по оси Y	единицы измерения	
Ширина		
Отобразить ось	ДА	НЕТ

Сигнал 3 (синий)

Переменная		
Максимальное значение по оси Y	единицы измерения	
Минимальное значение по оси Y	единицы измерения	
Ширина		
Отобразить ось	ДА	НЕТ

Сигнал 4 (фиолетовый)

Переменная		
Максимальное значение по оси Y		единицы измерения
Минимальное значение по оси Y		единицы измерения
Ширина		
Отобразить ось	ДА	НЕТ

Сигнал 5 (оранжевый)

Переменная		
Максимальное значение по оси Y		единицы измерения
Минимальное значение по оси Y		единицы измерения
Ширина		
Отобразить ось	ДА	НЕТ

ЗНАЧЕНИЯ ИЗ VARISTROKE II (КЛАПАН НР)

Информация о состоянии в Varistroke II.	(состояние)
Подробнее см. в руководстве по VariStroke II.	

РУЧНОЕ ЗАДАНИЕ

Использовать ручное задание	ДА	НЕТ
Скорость задания вручную		%/с
Таймаут во время простоя		с

ОГРАНИЧИТЕЛЬ УСКОРЕНИЯ

Использовать ограничитель ускорения	ДА	НЕТ
Пропорциональный коэффициент		
Интегральный коэффициент		
Коэффициент дифференцирующей составляющей		

Приложение

С. Информация о пароле

Общие положения

Система регулирования серии 505 требует введения пароля, прежде чем будет разрешен доступ к режимам OPERATOR, SERVICE, CONFIGURE или ServiceUser. Пароли требуются для предотвращения доступа неуполномоченного или необученного персонала к этим режимам и внесения изменений, которые могут вывести из строя турбину или связанный с ней процесс. Если эти пароли знает только определенный круг людей, удалите это приложение и храните его в отдельном месте, отдельно от руководства.

Для ввода учетной записи или пароля на дисплее передней панели выполните следующее:

Наведите курсор на поле Login (Имя пользователя) или Password (Пароль), чтобы выделить его.

Нажмите **Enter**, когда курсор находится на перекрестье навигации.

Используя клавиатуру, введите пароль в текстовом поле (**для прокрутки удерживайте клавишу нажатой**).

Нажмите **Enter**, когда курсор находится на перекрестье навигации, чтобы принять введенные данные.

Мониторинг уровня пользователя

Для мониторинга значений пароль не требуется — все команды навигации и отображение информации доступны на всех экранах. Однако на дисплее нельзя ввести ни одну рабочую команду. Кнопка аварийного останова доступна всегда.

Пароль для уровня пользователя «Оператор»

Вход в систему с правами оператора:

Имя пользователя:	Оператор
Пароль:	wg1111

Пароль для уровня пользователя «Обслуживание»

Вход в систему с правом выполнять обслуживание:

Имя пользователя:	Обслуживание
Пароль:	wg1112

Пароль для уровня пользователя «Настройка»

Вход в систему с правом выполнять настройку:

Имя пользователя:	Настройка
Пароль:	wg1113

Пароль для уровня пользователя «ServiceUser»

Вход в систему с правами ServiceUser (клавиши автоматического заполнения не предусмотрено, ввод выполняется вручную):

Имя пользователя:	ServiceUser
Пароль:	ServiceUser@1

Приложение

D. Инструмент Servlink-to OPC Server (SOS)

Линия связи SOS

Инструмент Woodward SOS Servlink OPC Server (SOS) предоставляет интерфейс OPC для средств управления Woodward. Он работает на ПК Windows, который осуществляет доступ к данным средств управления, используя проприетарный протокол Woodward Servlink и соединение по сети Ethernet. Клиентские приложения Woodward OPC, такие как Monitor GAP и Control Assistant, подключаются к SOS при выборе соединения Servlink OPC Server. SOS соответствует стандарту OPC Data Access 2.0, поэтому другие клиентские приложения OPC могут также работать с этим инструментом.

Файл установки для этой программы имеется на компакт-диске с документацией к системе, последние выпуски и обновления всегда доступны на веб-сайте Woodward.com.

Функции SOS

- Установка линии связи между средством управления и ПК.
- Поддержка резервных линий Ethernet, ведущих к одному средству управления.
- Поддержка линий, ведущих одновременно ко многим средствам управления.
- Создание файла .CSV, включающего все события тревоги и отключения.

Перед установкой SOS необходимо установить рамочную программу Microsoft .net, доступную на веб-сайте Woodward (www.woodward.com). При этом будет установлен ряд файлов библиотеки операционной системы, которые используются инструментом Control Assistant.

Установка SOS

Лицензионное соглашение и настройка

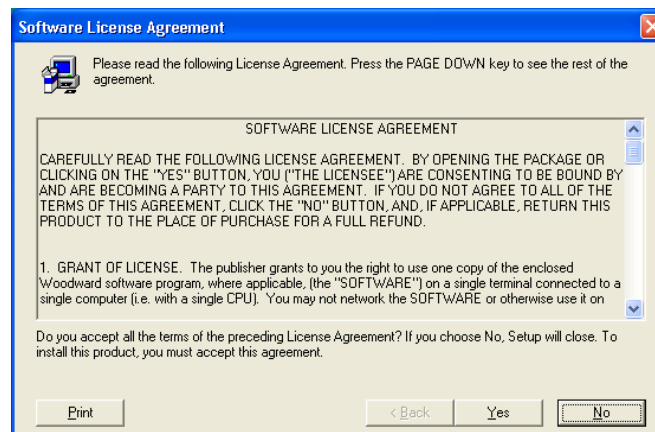


Рисунок D-1. SOS

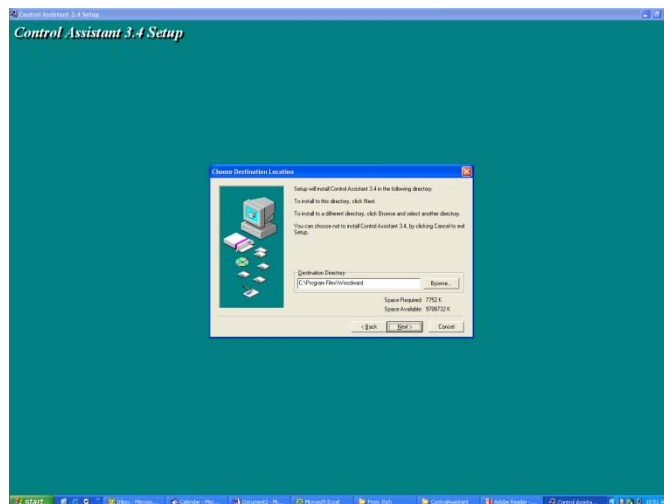


Рисунок D-2. Окно установки SOS

Определите папку, в которой будет сохранена программа.

Подключение ПК/ноутбука к средству управления

Для подключения к системе 505 требуется кабель RJ45 Ethernet. Можно использовать любой порт Ethernet, однако удобнее всего использовать тот же сетевой порт, который обеспечивает все коммуникации локальной сети (если система 505 подключена к сети предприятия). Потребуется знать IP-адрес порта Ethernet.

IP-адрес по умолчанию для Ethernet 1 = 172.16.100.15 (подсеть = 255.255.0.0)

Для передачи всей информации по линии связи между 505 и ПК используется соединение Woodward Servlink (использование инструмента SOS).

Рекомендуется сначала запустить этот инструмент автономно, что позволит установить работоспособную линию связи. Когда линия будет установлена, информация будет сохранена в кэш-памяти ПК, и при будущих запусках средства управления 505 будут сразу же распознаваться.



Servlink-to-OPC Server (SOS)

Инструмент Woodward SOS — это вспомогательный компонент программы Control Assistant, обеспечивающий все коммуникации между одним или многими средствами управления 505, подключенными к сети, и компьютером. Этот инструмент может работать независимо, что позволяет устанавливать соединение до использования Control Assistant или других программ.

Для независимого запуска SOS выполните следующее:

Выберите «Пуск» / «Все программы» / Woodward / SOS Servlink OPC Server



Щелкните значок SOS Servlink OPC Server
Появится следующее диалоговое окно —

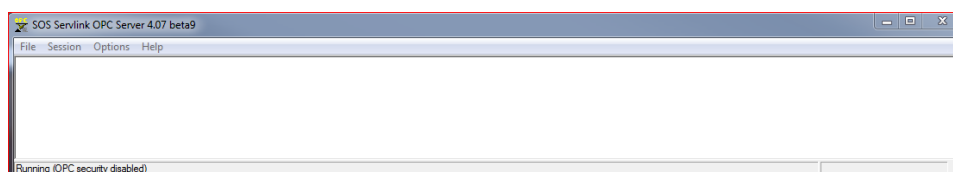


Рисунок D-3. Диалоговое окно с указанием состояния SOS Server

Под разделом Session (Сеанс) прокрутите вниз и выберите New Session (Новый сеанс). Появится диалоговое окно как на рисунке ниже. В верхнем поле введите IP-адрес системы 505.

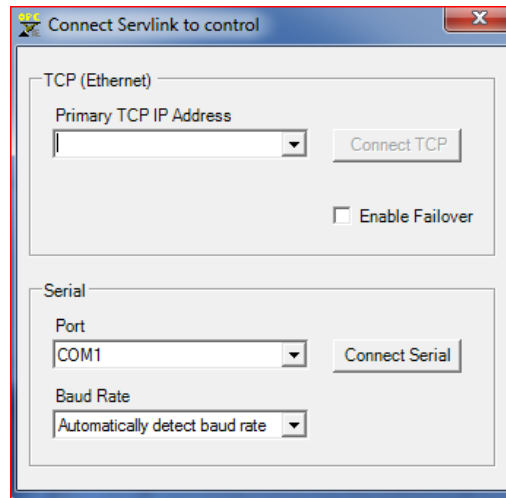


Рисунок D-4. SOS — окно нового сеанса

Если подключение выполнено к порту Ethernet 1 системы 505, введите IP-адрес этого порта. Адрес 505, заданный по умолчанию, показан ниже. Можно также ввести IP-адрес для локальной сети вашего предприятия. Нажмите кнопку Connect TCP (Подключить TCP).

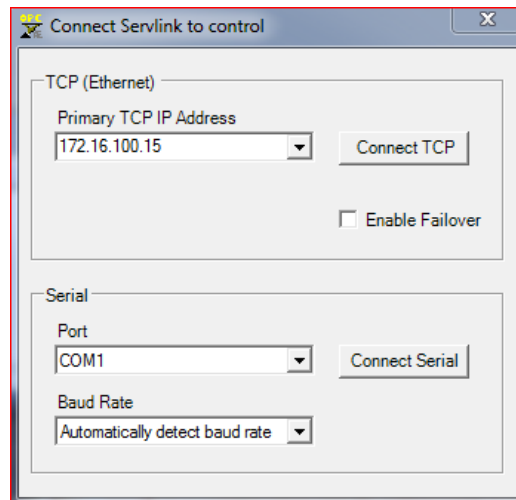


Рисунок D-5. SOS — ввод адреса 505 TCP/IP

Программа SOS обнаружит средство управления и установит соединение Woodward Servlink между средством управления и вашим ПК. Для этого потребуется несколько секунд. После этого диалоговое окно будет выглядеть следующим образом (IP-адрес идентичен тому, который был введен вами выше):

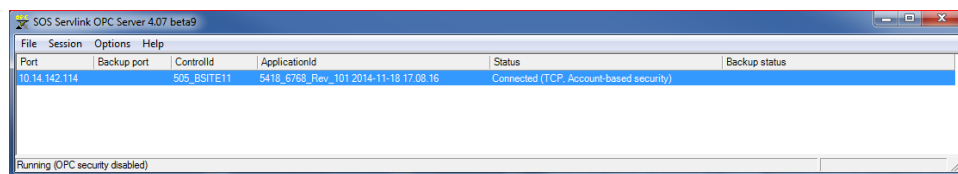


Рисунок D-6. SOS — диалоговое окно активных линий связи

Приложение Е. Control Assistant — программный инструмент интерфейса

Функции Control Assistant

Control Assistant — это опциональный программный инструмент интерфейса, помогающий неопытным пользователям выполнять настройку и конфигурацию, а также поиск и устранение неисправностей системы. Он предоставляет гибкий доступ к программным приложениям и множеству полезных функций.

Файл установки для этой программы имеется на компакт-диске с документацией к системе, последние выпуски и обновления всегда доступны на веб-сайте Woodward.com.

Характеристики и особенности

- Использование WinPanel (аналогично предыдущим продуктам Watch Window)
 - Получение настроек средства управления (загрузка/получение настроек от системы 505)
 - Отправка настроек средства управления (загрузка/отправка файла настроек в систему 505)
 - Отслеживание параметров средства управления
- Просмотр файлов журнала данных

Перед установкой Control Assistant необходимо установить рамочную программу Microsoft .net, доступную на веб-сайте Woodward (www.woodward.com). При этом будет установлен ряд файлов библиотеки операционной системы, которые используются инструментом Control Assistant.

Установка Control Assistant



Лицензионное соглашение и настройка

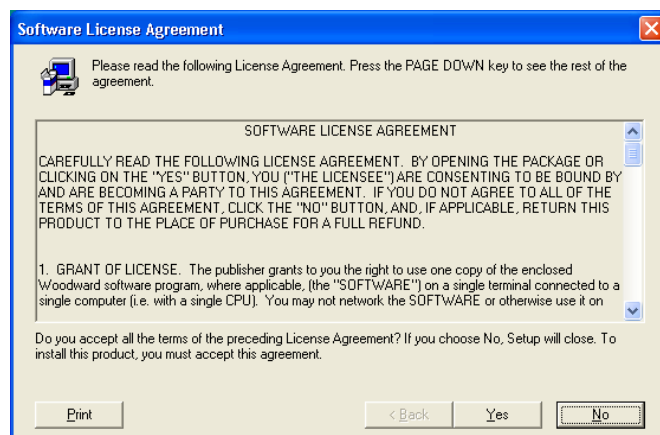


Рисунок Е-1. Лицензионное соглашение для Control Assistant

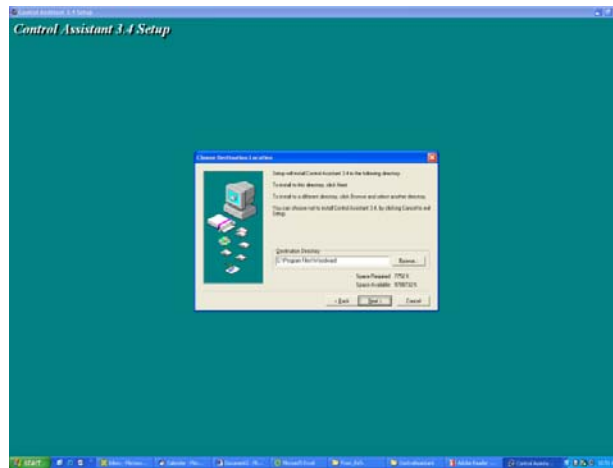


Рисунок Е-2. Окно установки Control Assistant

Определите папку, в которую требуется сохранить программу Control Assistant, и нажмите Next (Далее). Рекомендуется использовать настройку по умолчанию, при которой все программное обеспечение Woodward находится в одной папке. Если поле программной папки пустое, введите «Woodward», и при установке будет создана программная папка с именем Woodward.

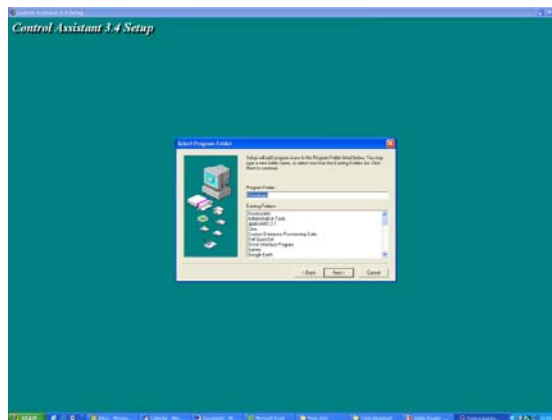


Рисунок Е-3. Выбор папки для Control Assistant

Выберите необходимую папку для сохранения ярлыков в меню Start (Пуск).

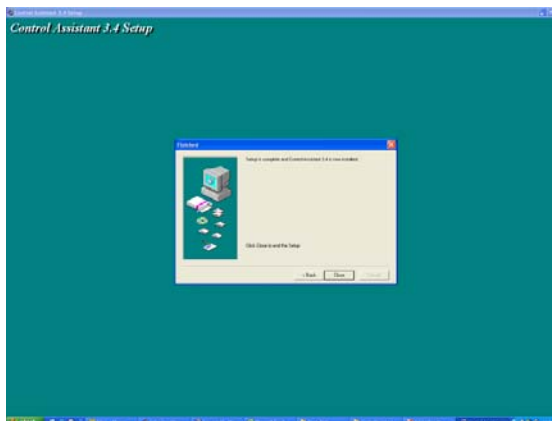


Рисунок Е-4. Завершение установки Control Assistant

После установки Control Assistant нажмите Close (Заккрыть). В зависимости от того, установлена ли у вас предыдущая версия, перезапуск компьютера может потребоваться или нет.

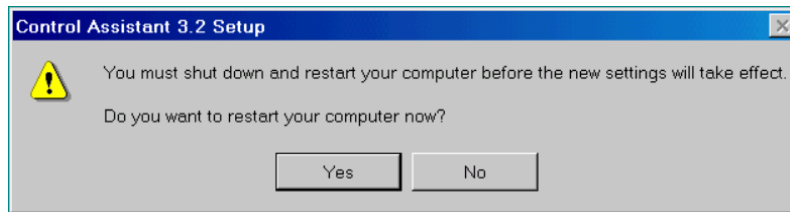


Рисунок Е-5. Окно перезапуска при установке

Нажмите Yes (Да), чтобы перезапустить компьютер сейчас, или No (Нет), чтобы перезапустить компьютер позднее. Программа Control Assistant НЕ БУДЕТ работать должным образом, пока ПК не будет перезапущен.

Использование Control Assistant

Для запуска Control Assistant выполните следующее:

Выберите «Пуск» / «Все программы» / Woodward / Control Assistant 4



Щелкните значок Control Assistant 4

NOTICE

Ознакомьтесь со СПРАВКОЙ Control Assistant, чтобы узнать обо всех функциях продукта или получить дополнительную информацию об использовании функций, описанных в данной главе.

Появится следующее диалоговое окно —

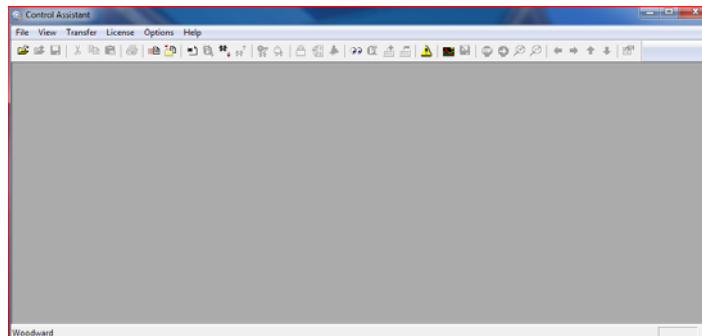


Рисунок Е-6. Окно Control Assistant

Затем щелкните значок New Winpanel  (Новый Winpanel) в панели инструментов. Появится следующее диалоговое окно:

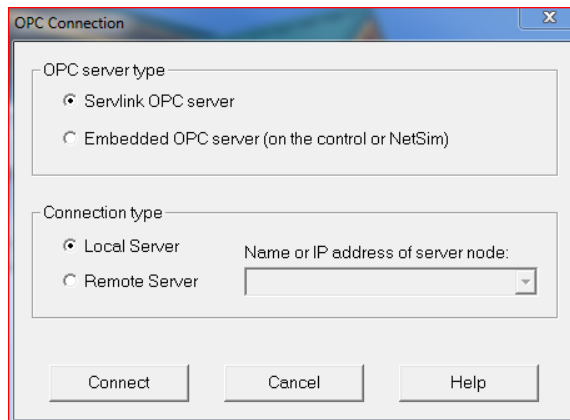


Рисунок E-7. Диалоговое окно для подключения Servlink OPC

При нажатии кнопки Connect (Подключить) откроется окно WinPanel, которое выглядит как на рисунке ниже.

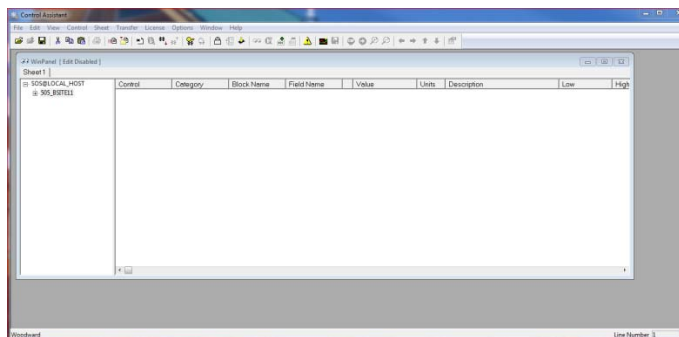


Рисунок E-8. Сеанс WinPanel

Использование WinPanel (файлы .ws)

Control Assistant включает компонент, называемый WinPanel, который включает текстовый список всех блоков GAP в приложении. В окне WinPanel можно просматривать любые переменные программного обеспечения в системе, то есть, этот компонент могут легко применять пользователи, знакомые с ПО управления. WinPanel — это стандартное приложение Windows с широко функциональным и понятным интерфейсом. Структура меню хорошо знакома пользователям Windows. Окно проводника позволяет выполнять различные операции навигации, аналогичные проводнику в Windows. Этот инструмент хорошо знаком и понятен пользователям, имеющим опыт работы с продуктами Woodward Watch Windows.

Окно WinPanel функционирует подобно клиенту OPC и устанавливает связь данных с SOS. Поэтому для выгрузки и загрузки настроек или данных тренда из средства управления (см. следующие разделы) окно WinPanel должно быть открыто, а средство управления — выбрано. Если в SOS доступны несколько средств управления, они все отобразятся в окне WinPanel.

Рядовые пользователи 505 не знакомы с GAP и поэтому им, скорее всего, не потребуется создавать новые представления WinPanel.

Среди полезных для пользователей 505 функций можно назвать возможность открытия файлов просмотра Winpanel, созданных специалистами Woodward или инженерами-пусконаладчиками. Эти файлы определяются как <имя файла>.ws. Это удобный способ для сбора системной информации и выполнения таких задач, как проверка хода клапанов, настройка или проверка систем.

Извлечение настроек средства управления (передача настроек с 505 на ПК)

NOTICE

Настройки можно **ИЗВЛЕЧЬ** из средства управления в любое время, и это никак не влияет на работу турбины.

Сразу после настройки средства управления и калибровки сигналов пользователю рекомендуется сохранить файл, содержащий эту информацию. Это поможет при настройке резервного агрегата, который послужит заменой или эталоном при конфигурировании других агрегатов того же типа.

1. Первый шаг — выполнение всех описанных выше действий до момента открытия WinPanel и выбора правильного средства управления.
2. Затем в списке меню выберите Transfer/Receive Debug Tunable List (Передача/получение списка настроек отладки) или щелкните значок



извлечения на панели инструментов (значок отправки недоступен)
Появится следующее окно

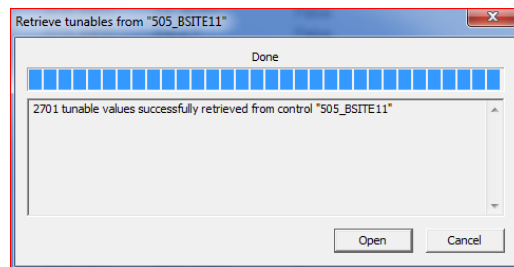


Рисунок Е-9. Control Assistant — диалоговое окно извлечения настроек

3. Щелкните кнопку Open (Открыть), и автоматически будет создан файл с указанием идентификатора средства управления, даты и времени в имени файла и с расширением .tc. Сохраните этот файл.

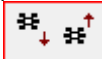
Отправка настроек средства управления (передача настроек с ПК в 505)



Для отправки настроек в средство управления система 505 должна находиться в состоянии IO Lock, поэтому турбина должна быть выключена, а для системы 505 должно быть выбрано значение TRIPPED (ОТКЛЮЧЕНО). Если переход в режим I/O Lock выполнить во время работы турбины, это приведет к ее автоматическому выключению, и все рабочие процессы будут прекращены. Не переходите в режим I/O Lock для загрузки настроек в средство управления, когда турбина работает.

Чтобы загрузить ранее созданный файл настроек (.tc) в систему 505, турбину необходимо выключить, поскольку для завершения процесса средства управления необходимо перевести в режим настройки. После выключения турбины выполните следующие действия:

1. В Control Assistant откройте файл настроек (.tc).
2. Выполните шаги предыдущего раздела до момента открытия WinPanel и выбора правильного средства управления.

3. В меню выберите Control/Lock IO (Управление/блокировка ввода-вывода) или щелкните значок Lock IO в панели инструментов 
4. После этого откроется диалоговое окно с запросом пароля средства отладки. Введите «1112».
5. Если светодиодный индикатор 505 TRIPPED горел (наличие отключения), появится окно, подтверждающее состояние Lock IO. Если светодиодный индикатор 505 TRIPPED не горел (отсутствие отключений), появится окно, уведомляющее, что переход в это состояние не разрешен.
6. Щелкните файл настроек и выберите Transfer/Send Tunable List (Передача/отправка списка настроек) или щелкните значок отправки на панели инструментов  (в этом состоянии доступны обе кнопки — извлечения и отправки).
7. Появится следующее окно

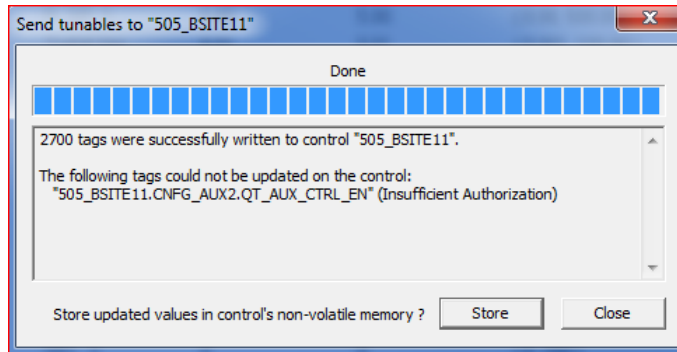


Рисунок E-10. Control Assistant — диалоговое окно отправки настроек

8. Щелкните Store (Сохранить), и эти значения сохраняются в средстве управления.
9. Затем вернитесь в окно WinPanel и выберите в меню Control/Reset (Управление/сброс) или щелкните значок сброса в панели инструментов 
10. Появится диалоговое окно с предупреждениями и запросом подтвердить, что эти предупреждения учтены. При желании можно еще раз выбрать параметр Save Values (Сохранить значения). При просмотре окна с предупреждениями будет доступна для выбора кнопка Reset (Сброс).
11. При выборе Reset (Сброс) будет выполнен «мягкий» сброс средства управления, что приведет к «мягкой» перезагрузке — подобно той, которая происходит, когда пользователь выходит из режима настройки. Теперь процедура завершена.

IMPORTANT

Настоятельно рекомендуется хранить файл со списком текущих настроек на объекте. Это упростит конфигурацию и настройку резервного агрегата и поможет в поиске и устранении неисправностей системы.

Отслеживание параметров средства управления

Это можно сделать в любое время без какого-либо влияния на функции управления системы 505.

Первый шаг — выполнение всех описанных выше действий до момента открытия WinPanel и выбора правильного средства управления.

Откройте ранее сохраненный файл сценария тренда (если имеется), выбрав File/Open (Файл/Открыть). Чтобы создавать новые тренды, необходимо понимать строение и принципы работы программного обеспечения Woodward GAP и программных приложений 505. Если пользователь незнаком с программой GAP, лучше ограничиться существующими файлами сценариев трендов.

Открытие существующих файлов сценариев трендов

При открытии существующего сценария тренда автоматически начнется графическое представление отслеживания данных управления. Масштаб графика настраивается автоматически или может быть скорректирован пользователем с помощью фиксированных значений. Имеются 2 вертикальные линии вдоль оси X, на которых можно перемещать ползунков. Положениям ползунков соответствуют значения Y1 и Y2 ниже графика. В поле Total Difference (Общая разница) в нижнем правом углу всегда представлена разница во времени между двумя ползунками на вертикальных линиях.

В панели инструментов Control Assistant имеется кнопка Stop/Start/Zoom (Стоп/Пуск/Масштаб), а также кнопки, позволяющие сохранять буфер данных или значения в файле — для просмотра или анализа в будущем. Для получения более подробных сведений см. меню справки.

Ниже приведен пример сценария тренда в управлении частотой вращения.

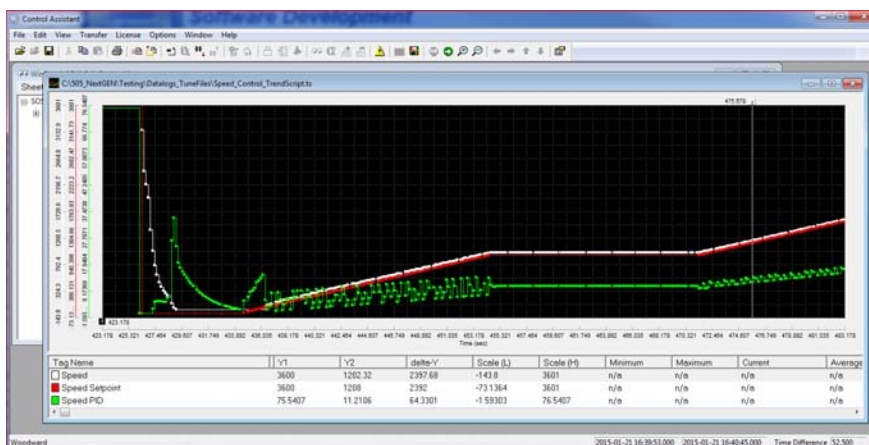


Рисунок E-11. Control Assistant — сценарий тренда в управлении частотой вращения

Создание файла сценария тренда

Если необходимо создать новый тренд параметров, щелкните значок нового тренда



. Появится диалоговое окно, в котором можно будет создать файл сценария тренда для просмотра системных параметров. Для этого нужно развернуть окно проводника слева и перетащить параметры блока GAP в окно справа.

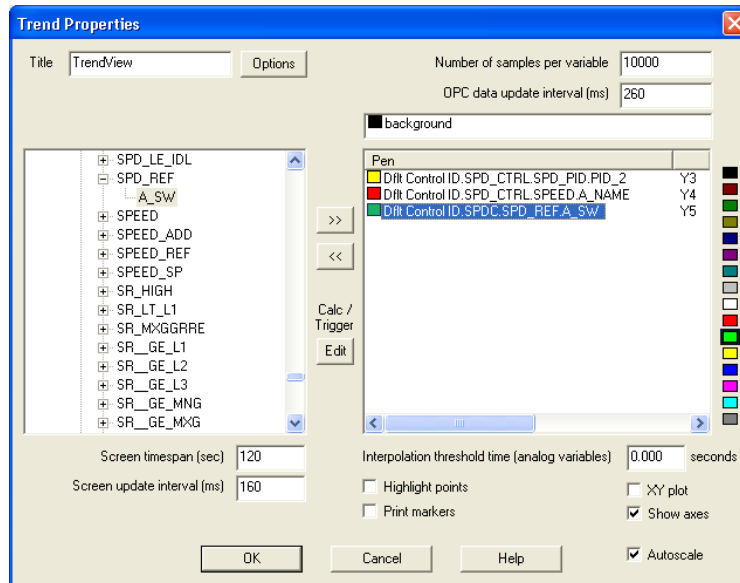


Рисунок Е-12. Control Assistant — создание файла сценария тренда

После создания файла сценария и нажатия ОК будет запущен файл тренда, что позволит просматривать данные управления в режиме реального времени. Дополнительную информацию о возможностях отслеживания см. в меню справки по программе Control Assistant.

Приложение F. Сервисный инструмент AppManager

Управление файлами с помощью App. Manager

AppManager — это инструмент удаленного доступа на базе Windows, предназначенный для регуляторов Woodward. В систему 505 загружена служба, позволяющая взаимодействовать с AppManager. AppManager используется для управления приложениями 505 и предоставления доступа к информации операционной системы.

Файл установки для этой программы имеется на компакт-диске с документацией к системе, последние выпуски и обновления всегда доступны на веб-сайте Woodward.com.

Функции App. Manager

- Отправка/извлечение файлов из средства управления
- Извлечение журналов данных из средства управления
- Изменение адресов в сети Ethernet
- Запуск/остановка приложения GAP или WGUI, запущенного в средстве управления
- Загрузка сервисных пакетов

Установка App Manager



Лицензионное соглашение и настройка

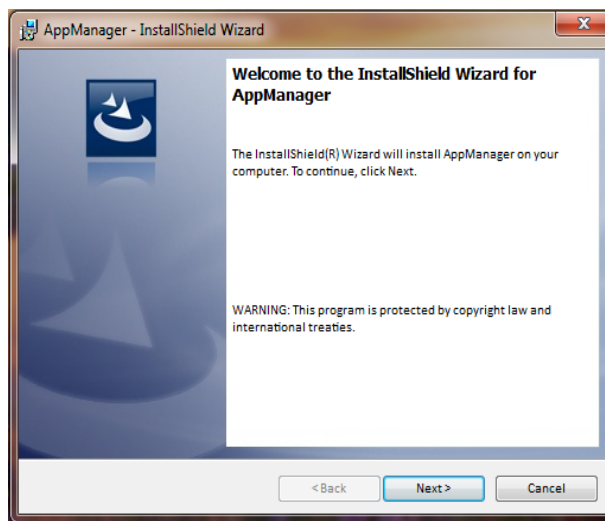


Рисунок F-1. Окно установки App Manager

Чтобы продолжить установку, выберите Next (Далее).

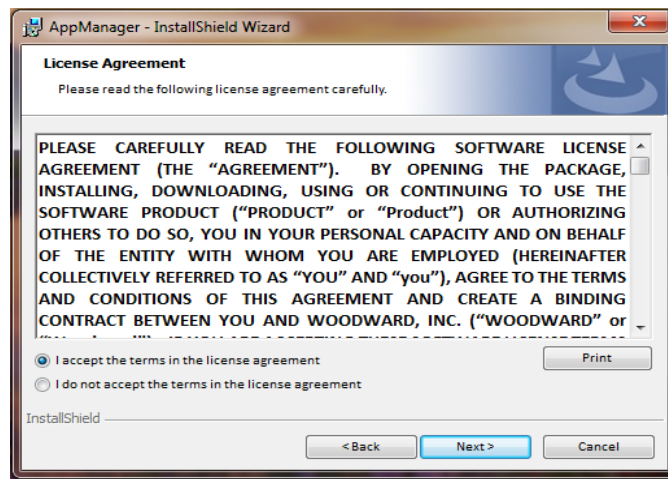


Рисунок F-2. Окно License Agreement (Лицензионное соглашение) App Manager

Чтобы установить App Manager, выберите параметр I accept the terms in the license agreement (Я принимаю условия лицензионного соглашения). После выбора этого параметра выберите Next (Далее), чтобы продолжить установку.

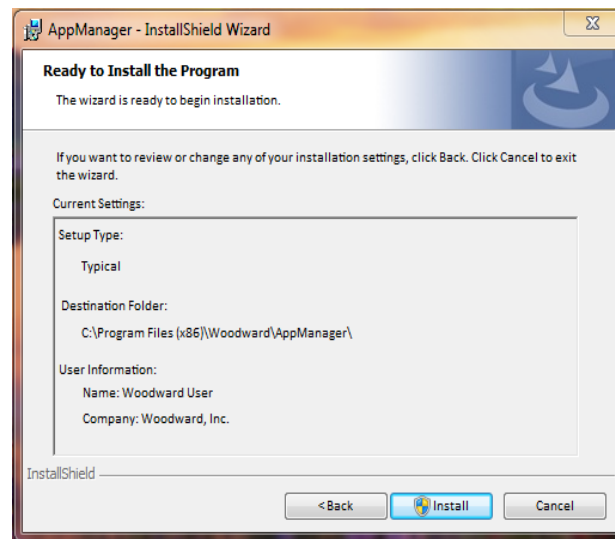


Рисунок F-3. Установка App Manager

Выберите необходимую папку для сохранения ярлыков в меню Start (Пуск).

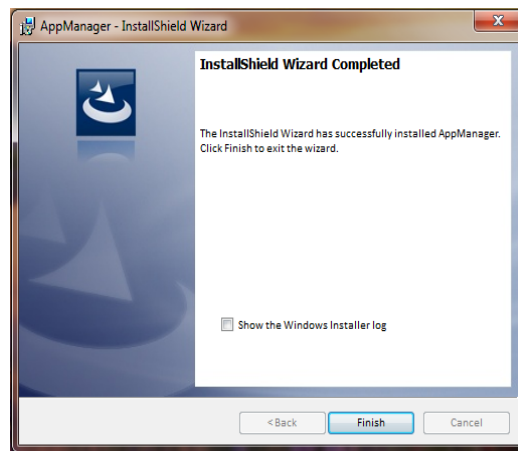


Рисунок F-4. Завершение установки App Manager

По завершении установки App Manager нажмите Finish (Готово). В зависимости от того, установлена ли у вас предыдущая версия, может потребоваться перезапуск компьютера.

В следующих разделах дается описание основных функций данного инструмента, которые могут потребоваться пользователям системы 505. Для пользователей, уже знакомых с этим инструментом, единственной новой функцией будет доступ к файлам графического пользовательского интерфейса. Подробная, исчерпывающая информация об этом инструменте имеется в меню справки.

Для запуска App Manager выполните следующее:

Выберите «Пуск» / «Все программы» / Woodward / AppManager



Щелкните значок AppManager

Появится следующее диалоговое окно —

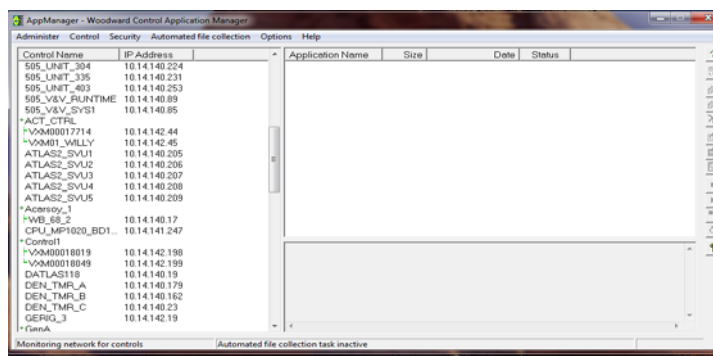


Рисунок F-5. Окно AppManager

В окне AppManager имеется 3 панели. В левой панели отображаются столбцы Control Name (Имя средства управления) и IP Address (IP-адрес) для каждого средства управления в сети. В правых панелях никакой информации отображаться не будет до тех пор, пока не будет выполнен вход в определенное средство управления. Когда такой вход будет выполнен, в правой верхней панели отобразится список доступных приложений, а в правой нижней панели — информация о состоянии средства управления.

В разделе Control Name (Имя средства управления) выберите систему 505, к которой требуется подключиться. Появится следующее диалоговое окно.

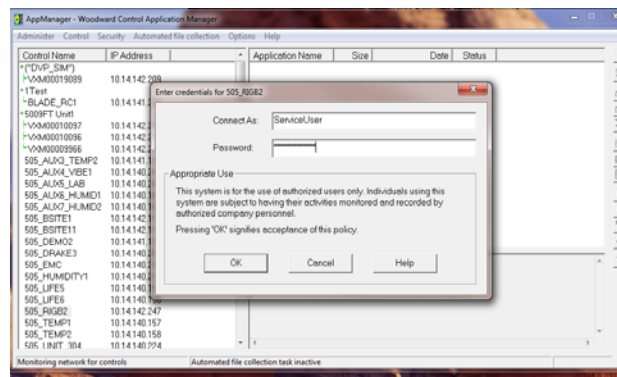


Рисунок F-6. Диалоговое окно для подключения App Manager

Для подключения к средству управления используйте следующие учетные данные:

Connect As (Подключиться как): ServiceUser

Пароль: ServiceUser@1

Щелкните OK, после чего окно будет выглядеть примерно следующим образом:

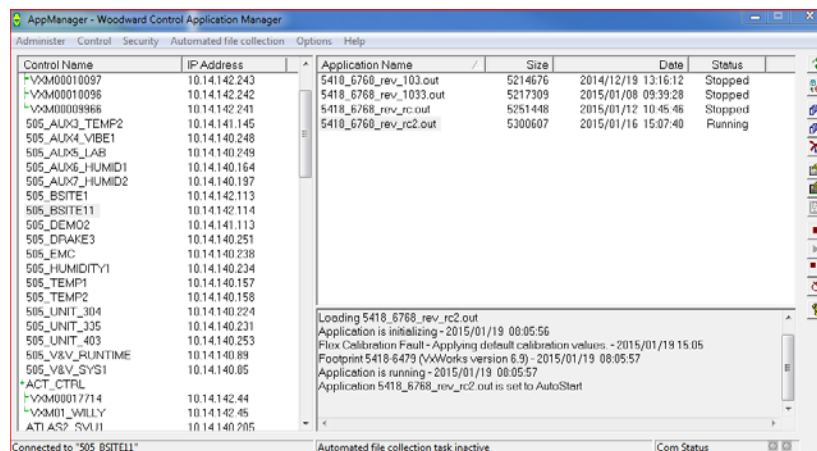


Рисунок F-7. Программа App Manager подключена к средству управления

Параметры данных средства управления

На главном экране щелкните раздел Control Name (Имя средства управления) и затем в раскрывающемся списке меню Control (Управление) выберите Control Information (Данные средства управления). На рисунке ниже показан пример отображения всех имеющихся данных. В этом окне можно получить множество полезных данных — номера встроенных программных средств, процент использования памяти, назначенные IP-адреса в сети Ethernet и общее рабочее время оборудования (время, в течение которого на оборудование подавалось питание).



Рисунок F-8. Окно AppManager с данными средства управления

Переключение видов панели приложения

Для панели приложения предусмотрено 2 вида — панель управления приложением имеет белый фон, а окно приложения графического пользовательского интерфейса имеет темно-бордовый фон. Для переключения между панелями используйте кнопку



на правой боковой панели (вторая кнопка сверху).

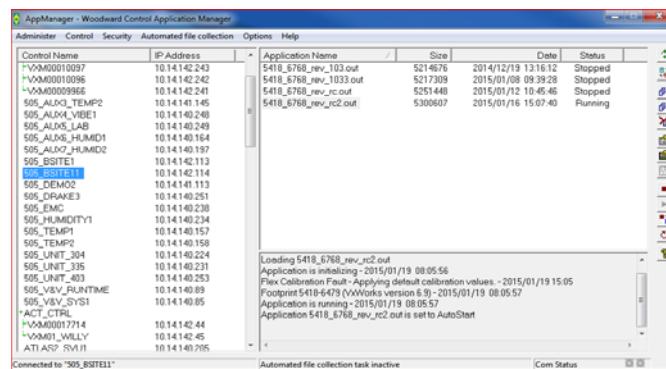


Рисунок F-9. Панель управления приложением (GAP) в AppManager

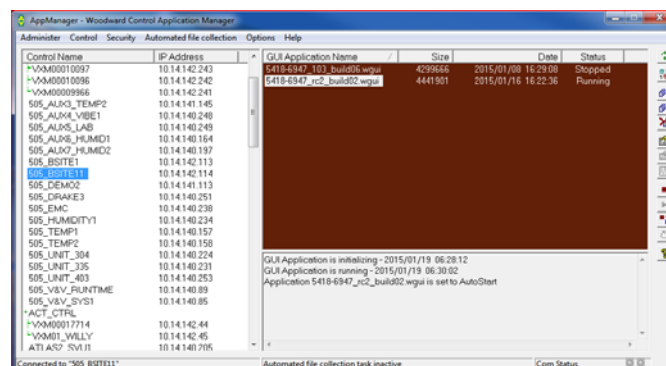


Рисунок F-10. Панель приложения с графическим пользовательским интерфейсом в AppManager

Извлечение файлов

Основным назначением AppManager является извлечение файлов данных из средства управления, конкретно — журнала данных и файлов записи трендов. Это выполняется путем выбора соответствующих меню и параметра Control/Retrieve Files (Управление/извлечение файлов). Откроется диалоговое окно со списком файлов, доступных в этой конкретной папке приложения.

Все файлы данных и записи трендов находятся в папке приложения средства управления.

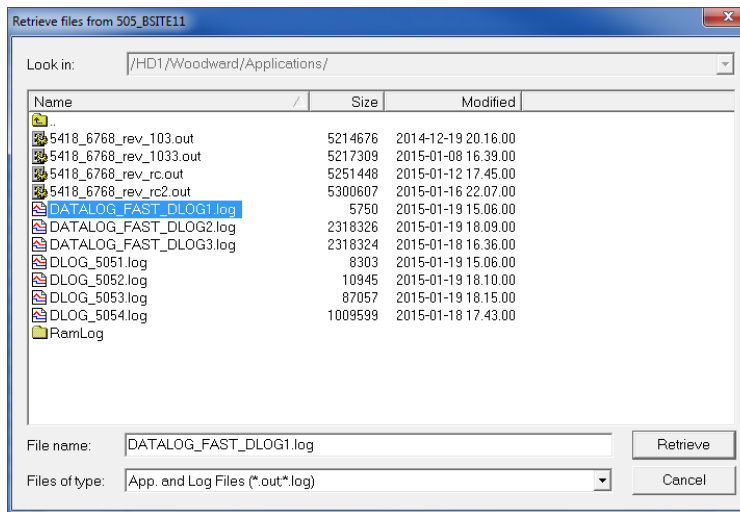


Рисунок F-11. Извлечение файлов

Передача файлов

Большинству пользователей передача новых файлов в 505 не потребуется, однако если такая необходимость возникнет, для этого можно использовать инструмент AppManager. Для передачи файлов в средство управления сначала необходимо перейти в нужное окно приложения. Например, для передачи пользовательского или обновленного файла графического пользовательского интерфейса необходимо сначала переключиться на панель файлов приложения GUI.

В меню выберите Control/Transfer Application Files (Управление/передача файлов приложения). Откроется диалоговое окно, в котором можно найти используемый ПК и файл, который требуется перенести.

В средство управления можно перенести любой файл, за исключением случая, когда в средстве с таким же именем такой файл уже не существует. В таком случае пользователь должен сначала удалить этот файл, а уже затем переносить новый файл. Обычно в конце имени файла Woodward добавляет номер редакции или построения, что позволяет добавлять в средство управления любые обновления, при этом предыдущие версии остаются доступными. Все настройки пользователя связаны и зависят от версии программы.

Изменение IP-адресов в Ethernet

Рекомендуется выполнять настройку IP-адресов через графический пользовательский интерфейс, находясь в режиме настройки, одновременно с настройкой средства управления. Настройку адресов можно выполнить с помощью AppManager, но для этого сначала необходимо остановить работу приложений средства управления. Рекомендуется, чтобы выполнение этой задачи с помощью AppManager осуществляли только опытные пользователи. При любом методе изменения IP-адресов турбина должна быть выключена.

Запуск/остановка приложений

AppManager — это инструмент, используемый для запуска или остановки исполнения программы GAP (управление и ввод-вывод) и/или программы GUI (отображение). Работа в программах GAP и GUI выполняется совершенно по-разному, о чем будет говориться ниже.

Приложения GAP — логика управления и ввод-вывод

Программа GAP (*filename.out*) оснащена средствами логического контроля, которые гарантируют, что во время работы турбины эта программа будет работать постоянно. При остановке работы программы GAP средство управления переходит в состояние IOLOCK. Обычно пользователю не требуется останавливать программу GAP за исключением случаев, когда загружается сервисный пакет ОС или агрегат обновляется новой версией GAP.

Приложения GUI — графическое отображение

Программа GUI (*filename.wgui*) включает все страницы с информацией, которая отображается на экране передней панели. Ее можно останавливать и перезапускать, не прерывая работу турбины (никак не влияет на исполнение программы GAP).

Типичные случаи остановки и перезапуска программы графического пользовательского интерфейса:

1. Изменение программы (обновление до другой редакции построения)
2. Изменение языка экрана, заданного по умолчанию

Чтобы изменить язык, перейдите в экран MODE (РЕЖИМ), выберите значок земного шара и нажмите клавишу Enter. Отобразится список доступных языков. После выбора нужного языка программу графического пользовательского интерфейса можно перезапускать. Если турбина была отключена, можно просто включить-выключить питание средства управления. Если турбина работает или нежелательно останавливать приложение GAP, можно выбрать программу GUI, остановить ее, а потом перезапустить на экране, показанном на рис. F-10.

Установка сервисного пакета Woodward

Инструмент AppManager используется, когда необходимо установить сервисный пакет, чтобы обновить ОС или процесс в реальном времени, исполняющий приложение GUI.

Обычно эту задачу выполняют представители Woodward, или же она включена в сервисный бюллетень, в котором пользователю даны все необходимые инструкции. Обычно предусмотрены следующие действия:

1. Отключение турбины до полного останова
2. Остановка работающих приложений GAP и GUI
3. Выбор параметра Install Service Pack (Установка сервисного пакета) в меню Control (Управление)
4. Поиск и запуск сервисного пакета Woodward (может занять несколько минут)
5. В конце процесса должно открыться диалоговое окно с запросом на сброс средства управления. Выберите Yes (Да)
6. После перезагрузки средства управления — повторный вход в его систему
7. Запуск приложений GAP и GUI

Приложение G. Настройка адресов TCP/IP в сети



Рисунок G-1. Экран настройки/связи

Конфигурация ENET 1, ENET 2 и ENET 3 соответствует физическим подключениям Ethernet на агрегате. ENET 4 — резервная конфигурация, настройка которой с передней панели недоступна.

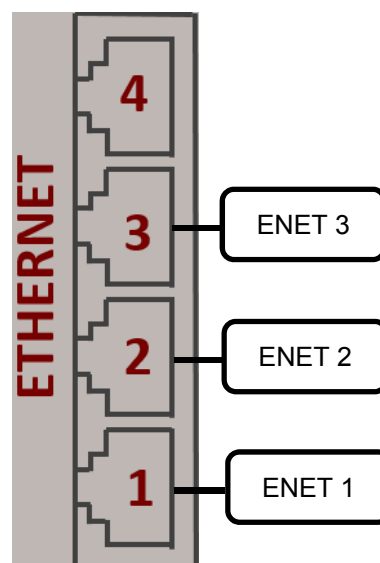


Рисунок G-2. Расположение портов Ethernet (порты на боковой панели)

Доступ к экрану настройки Ethernet IP осуществляется путем выбора меню Configuration (Настройка), затем — параметра Communications (Связь). Чтобы внести изменения в настройки IP, агрегат должен находиться в режиме конфигурации, а пользователь должен войти в систему с учетной записью User Level Configure.



Конфликты IP-адресов

Очень важно назначить средству управления уникальный IP-адрес в вашей сети. Дублирование IP-адресов для нескольких агрегатов 505, подключенных к одной сети, может вызвать проблемы связи, которые отрицательно влияют на работу агрегата. Используйте стандартную сетевую команду, такую как ping, чтобы проверить доступность IP-адреса до его назначения для системы 505 и подключения ее к сети.

Чтобы задать новый IP-адрес для одного из подключений Ethernet, выполните следующее:

- В верхней части страницы отображается и используется текущий IP-адрес и маска подсети.
- После ввода нового IP-адреса и подсети необходимо нажать кнопку «Set IP1», «Set IP2» или «Set IP3», чтобы отправить новые IP-адреса на средство управления.
- Новый заданный IP-адрес и подсеть отобразятся в верхней части страницы.

Чтобы задать новый шлюз для устройства, выполните следующее:

- Откройте всплывающую страницу, нажав клавишу Gateway (Шлюз).
- Текущий шлюз устройства отобразится в верхней части всплывающей страницы.
- После ввода нового адреса шлюза необходимо нажать кнопку Set Gateway (Задать шлюз), чтобы отправить новый адрес шлюза на средство управления.
- Новый заданный шлюз отобразится в верхней части всплывающей страницы.

Приложение Н. Инструмент RemoteView

Инструмент 505 Remote View используется для подключения к регулятору 505 через Ethernet и предоставления интерфейса, идентичного интерфейсу на дисплее передней панели. Инструмент Remote View подключается к средству управления, загружает приложение с графическим пользовательским интерфейсом и запускает его на ПК. Этот процесс гарантирует, что при подключении Remote View отображаются экраны, идентичные экранам передней панели. Инструмент Remote View также включает такие же физические кнопки, как на передней панели, за исключением кнопки ESTOP. С помощью этого инструмента все процедуры рабочего процесса и конфигурации можно выполнять дистанционно.

Уровень доступа пользователя определяет возможности доступа инструмента Remote View, как это имеет место и при работе с передней панелью. Уровень пользователя для работы с Remote View не зависит от уровня пользователя для работы с передней панелью, то есть, для работы с передней панелью и инструментом Remote View могут предоставляться разные уровни доступа.

Спустя два часа работы инструмент Remote View необходимо отключать и для повторного подключения запускать заново. Когда время, отведенное на работу инструмента, истечет, отобразится следующее окно:

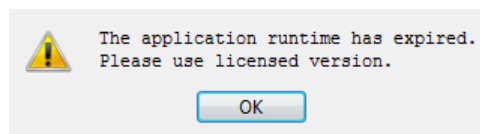


Рисунок Н-1. Окно, которое отображается по истечении времени работы инструмента

Установка

Файл установки имеется на компакт-диске с документацией к системе. Имя файла установки: 9927-2344_NEW_Woodward_505View.exe. В следующих редакциях имя файла может слегка отличаться. Исполните этот файл для начала процесса установки.

Когда файл установки будет исполнен, появится следующее окно с приветствием:

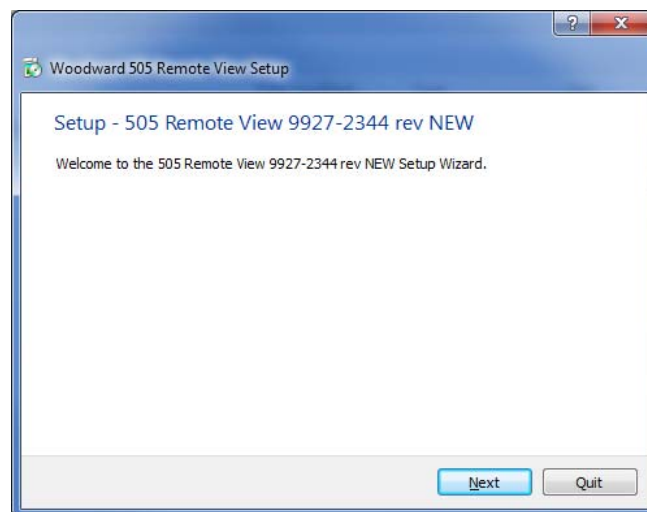


Рисунок Н-2. Окно приветствия файла установки

Чтобы продолжить, выберите Next (Далее).

Откроется окно Installation Folder (Папка установки). Отобразится папка установки по умолчанию. Если требуется другая папка установки, нажмите кнопку Browse... (Обзор) и выберите новую папку.

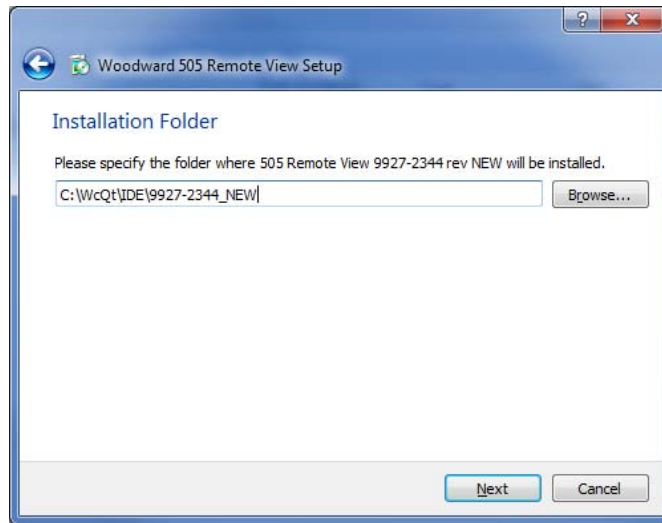


Рисунок Н-3. Окно Installation Folder (Папка установки)

Чтобы продолжить, выберите Next (Далее).

Откроется окно License Agreement (Лицензионное соглашение). Просмотрите условия каждой лицензии, имеющей отношение к данному инструменту. Установка будет продолжена, только если будут приняты условия лицензии. Чтобы принять условия лицензий, выберите параметр I accept the licenses (Я принимаю условия лицензий).

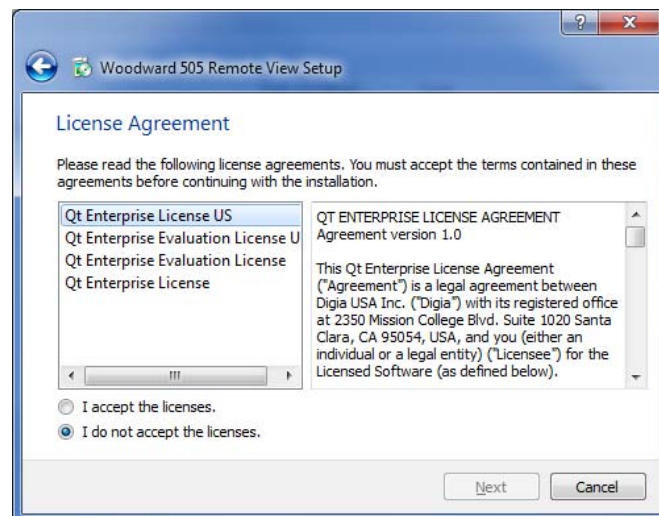


Рисунок Н-4. Окно лицензионных соглашений к установке

Чтобы продолжить, выберите Next (Далее).

Откроется окно Start Menu shortcuts (Ярлыки меню Пуск). Появится местоположение по умолчанию в папке программы Woodward. Если требуется изменить местоположение меню пуска, введите новый путь в окне или выберите местоположение в списке.

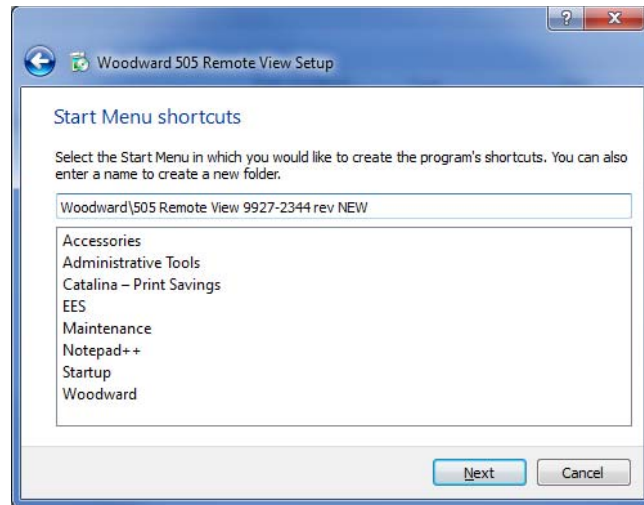


Рисунок Н-5. Окно Start Menu Shortcuts (Ярлыки меню Пуск) файла установки

Чтобы продолжить, выберите Next (Далее).

Откроется окно Ready to Install (Готово к установке).

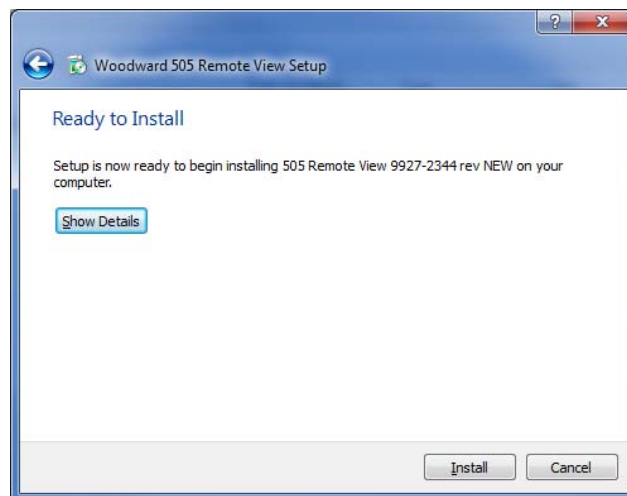


Рисунок Н-6. Окно Ready to Install (Готово к установке) файла установки

Чтобы продолжить, выберите Install (Установить).

Настройка установки завершена, и настало время реального процесса установки. Откроется окно, в котором будет отображаться ход установки. Если отобразится соответствующий запрос, дайте разрешение файлу установки на внесение изменений в ПК. По завершении установки отобразится следующее окно.

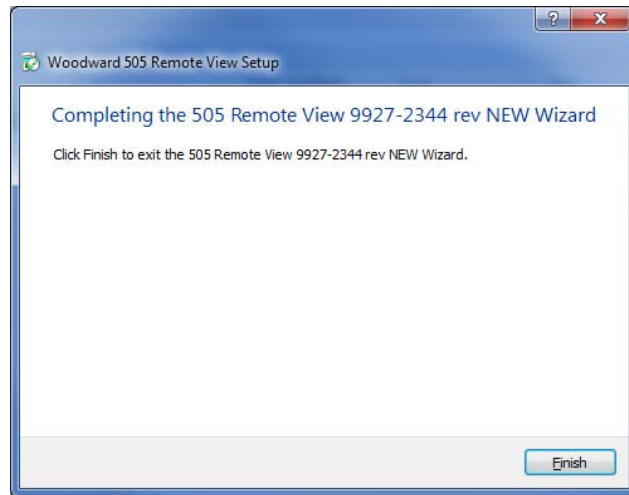


Рисунок Н-7. Окно завершения установки

Чтобы закрыть окно, нажмите Finish (Готово). Теперь инструмент Remote View готов к использованию.

Настройка инструмента Remote View

Для запуска инструмента Remote View перейдите в меню пуск и выберите 505 Remote View в папке Woodward (или в другой папке, указанной при установке). Откроется окно настройки. В этом окне имеются следующие разделы:

- Список средств управления
- Список приложений
- Свойства отображения
- Предварительно заданные настройки
- Журнал

Список средств управления

в списке средств управления отображены все средства управления, которые можно подключать к инструменту Remote View. Средства управления определяются по IP-адресам, и каждое средство управления добавляется в список вручную. Чтобы добавить средство управления, наведите курсор на поле IP-адреса и введите адрес, как показано на следующем рисунке.

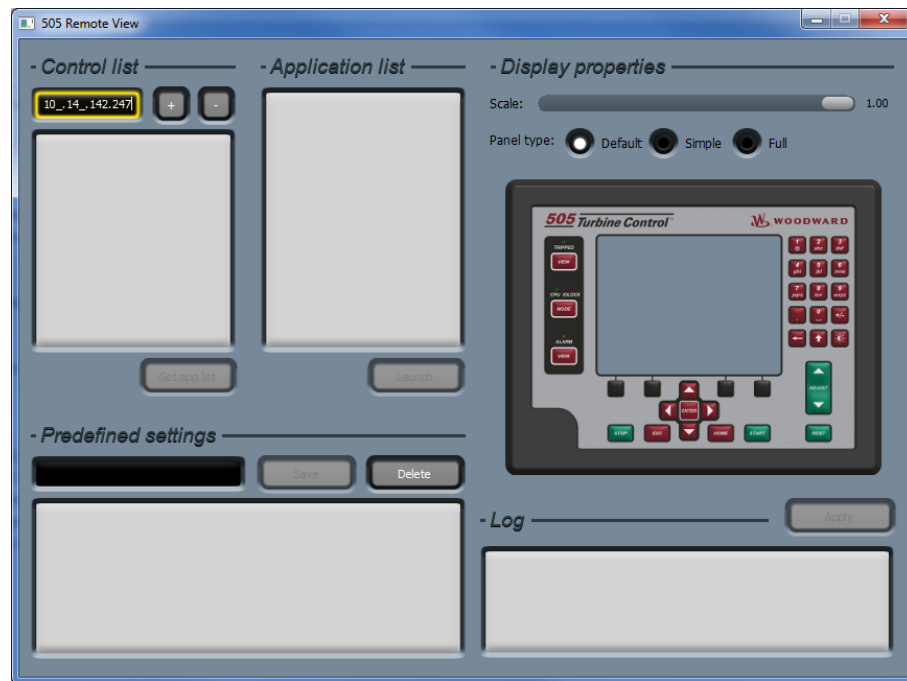


Рисунок Н-8. Ввод IP-адреса для добавления в список средств управления

После ввода адреса щелкните кнопку «+», чтобы добавить средство управления в список. При выборе в списке любого средства управления становится доступной кнопка Get app list (Получить список приложений), как показано на следующем рисунке.

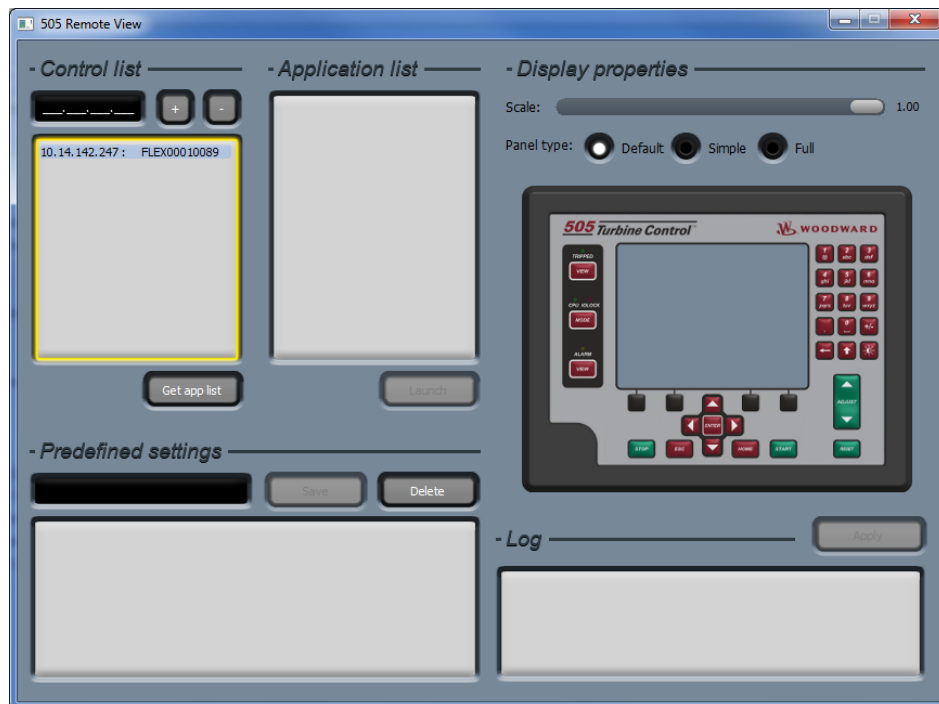


Рисунок Н-9. Средство управления, выбранное в списке

Повторите процесс для каждого средства управления в сети, доступ к которому будет осуществляться через инструмент Remote View. Средство управления можно удалить из списка, выбрав его и щелкнув кнопку «-». Чтобы отобразить приложения, загруженные в выбранное средство управления, щелкните кнопку Get app list (Получить список приложений). Для отображения приложений требуется вход в систему средства управления. При нажатии кнопки Get app list (Получить список приложений) откроется окно входа.

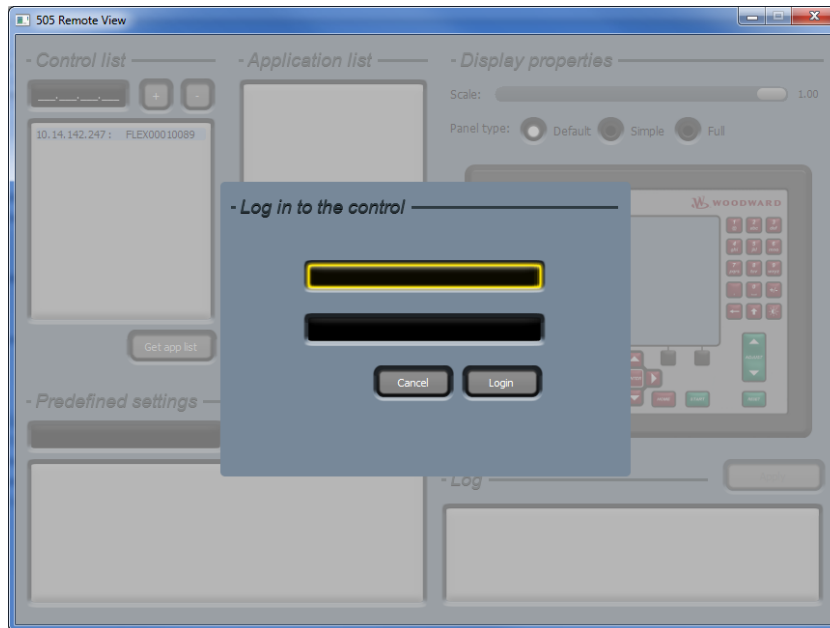


Рисунок Н-10. Окно входа с полями для ввода имени пользователя и пароля

Первая строка в окне входа — для ввода имени пользователя. Имя пользователя по умолчанию — ServiceUser. Вторая строка — для ввода пароля. Пароль по умолчанию — ServiceUser@1. После ввода учетных данных для входа нажмите кнопку Login (Вход).

Список приложений

После успешного входа в списке приложений отобразятся приложения, загруженные в средство управления. Почти во всех случаях для 505 загружается одно приложение. После выбора приложения становится доступной кнопка Launch (Запуск). Нажмите кнопку Launch (Запуск), чтобы открыть инструмент Remote View.

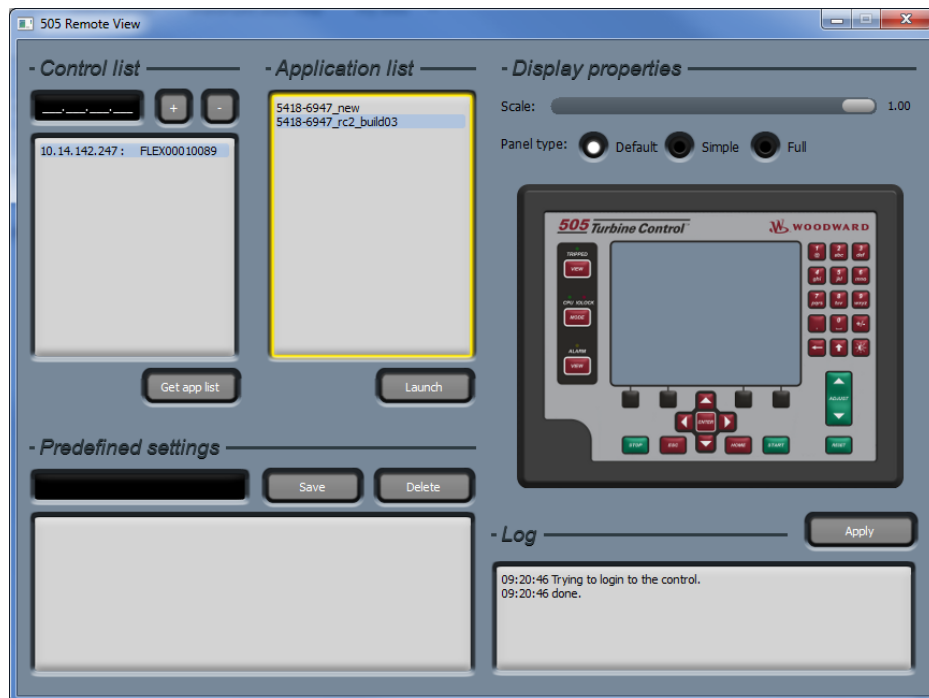


Рисунок Н-11. Приложение, выбранное в списке приложений

Свойства отображения

В этом разделе имеется два параметра, Remote View Scale (Масштаб) и Remote View Panel Type (Тип панели). Параметр масштаба задает размер инструмента Remote View, и значение 1.00 — это его полный размер. Если инструмент Remote View слишком велик для монитора ПК, измените его размер с помощью ползунка.

Для типа панели Remote View предлагается три варианта, определяющих внешний вид инструмента. Default (По умолчанию) — инструмент отображается как точная копия окна с реальной передней панели 505. Simple (Простой) — инструмент отображается как точная копия окна с реальной передней панели 505, но правая и нижняя физические кнопки скрыты. Full (Полный) — инструмент отображается как экран на передней панели (все физические кнопки скрыты).

Нажмите кнопку Apply (Применить), чтобы подтвердить выбранный масштаб и тип панели.



Рисунок H-12. Внешний вид инструмента по умолчанию



Рисунок H-13. Простой внешний вид инструмента



Рисунок Н-14. Полный внешний вид инструмента

Предварительно заданные настройки

Это диалоговое окно используется для управления настройками инструмента Remote View. Чтобы сохранить текущие настройки Remote View для списка средств управления и свойств отображения, введите имя настроек и щелкните Save (Сохранить). На следующем рисунке показано, что для текущих настроек введено имя «Demo».

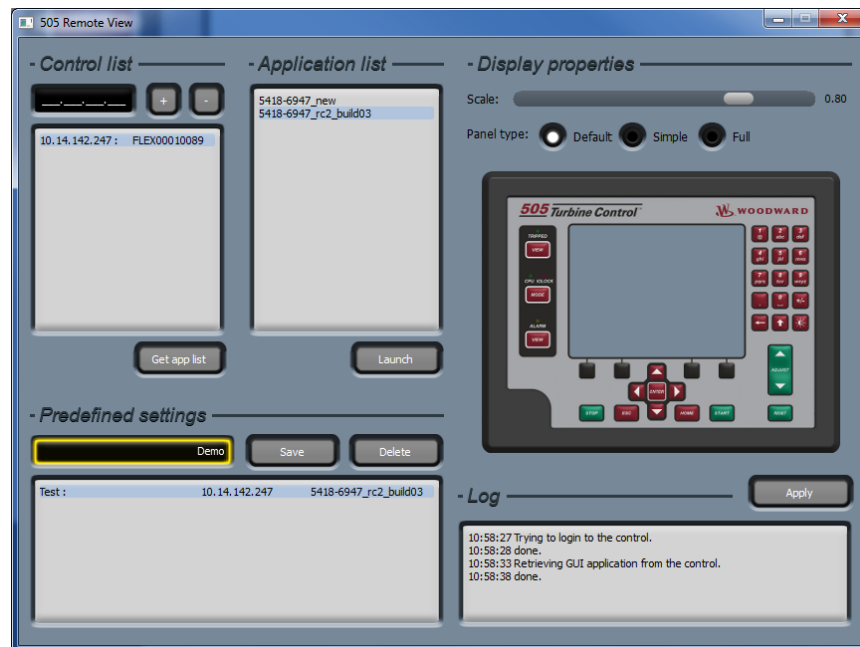


Рисунок Н-15. Ввод имени для текущих настроек

После нажатия кнопки Save (Сохранить) в списке отобразится файл настроек, как показано на следующем рисунке.

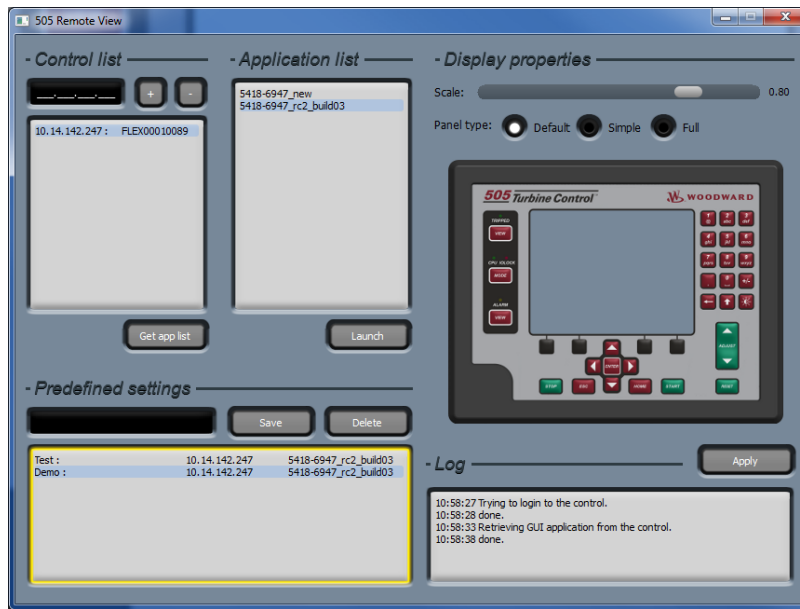


Рисунок Н-16. Новый файл настроек, добавленный в список предварительно заданных настроек

Чтобы удалить файл настроек, выберите файл в списке и щелкните Delete (Удалить). Чтобы загрузить файл настроек, дважды щелкните имя файла. Откроется окно входа. После успешного входа откроется инструмент Remote View.

Журнал

В журнале регистрируются все действия, выполненные инструментом, такие как извлечение файла графического интерфейса пользователя из средства управления и вход в систему средства управления. Обычно пользователю не требуется проверять журнал, но это полезно для поиска и устранения неисправностей.

Использование инструмента Remote View

Прежде чем использовать инструмент Remote View, выполните следующие шаги для подключения к регулятору 505. Эти шаги подробно описаны в разделе настройки Remote View.

- Введите IP-адрес средства управления в окне настройки.
- Получите список приложений для средства управления (требуется вход в систему)

Инструмент Remote View открывается путем выбора приложения в окне настройки и нажатия кнопки Launch (Запуск). Инструмент Remote View можно также открыть путем выбора соответствующе сконфигурированного файла настроек в окне настроек.



Рисунок Н-17. Инструмент Remote View (По умолчанию) после открытия из окна настроек

Инструмент Remote View служит как интерфейс, альтернативный интерфейсу 505, что позволяет осуществлять работу и настройку с ПК. Инструмент Remote View используется так же, как передняя панель (см. описание в томе 1 к руководству для системы 505). Кнопки экрана Remote View можно выбирать с помощью мыши ПК. Для ввода текста можно использовать клавиатуру ПК. Во многих случаях использование мыши и клавиатуры сделает настройку через инструмент Remote View проще, чем настройку на передней панели.

NOTICE

Следует знать, что после входа в систему RemoteView становятся доступны все те же команды, что и на передней панели 505.

WARNING

Если в сети доступны несколько систем 505, они все могут быть доступны через этот инструмент. Прежде чем вносить корректировки, убедитесь, что вы подключились к соответствующему агрегату.

Окно настройки можно открыть в любое время, щелкнув кнопку зубчатого колесика в правом верхнем углу инструмента. Инструмент Remote View можно закрыть, щелкнув кнопку X в правом верхнем углу инструмента.

Приложение I.

Использование внутреннего режима моделирования 505

В регуляторе 505 предусмотрен режим моделирования частоты вращения, который используется как инструмент обучения. Любой агрегат (в идеале — запасной) можно настроить для использования этого режима в офисе, лаборатории или конференц-зале. В этом режиме пользователи могут конфигурировать и моделировать ряд функций регулятора 505 до использования агрегата или его подключения к турбине. Эта возможность приносит множество преимуществ. Вот несколько целей его применения:

- Тестирование настроенной процедуры запуска
- Использование всех параметров, которые предлагает продукт
- Обучение процедурам запуска и их документальное оформление
- Обучение подключению и использованию сервисных инструментов

Для входа в этот режим перейдите к экрану MODE (РЕЖИМ) и войдите в систему со следующими учетными данными:

Имя пользователя: ServiceUser
Пароль: ServiceUser@1

Отобразятся 2 кнопки и светодиодный индикатор для включения и отключения режима моделирования оборудования.

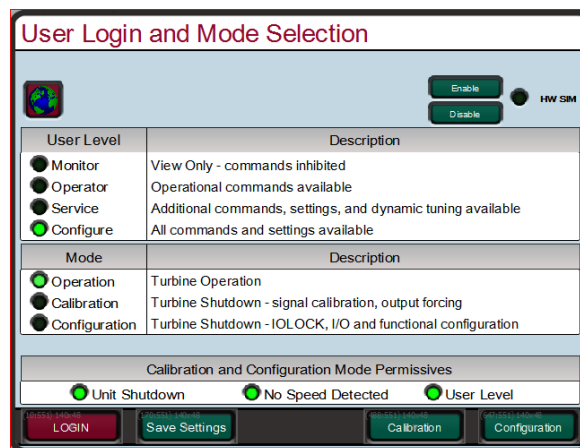


Рисунок I-1. Доступ к режиму моделирования оборудования

После входа в данный режим произойдет следующее:

1. Внешний выключатель DI01 будет инвертирован (FALSE = OK, при стандартной работе должно быть TRUE=OK).
2. Аварийные выключатели актуатора будут заблокированы.
3. Сигнал о событии 102 будет активен, свидетельствуя об активации моделирования.
4. Смоделированный разгон скорости обеспечит частоту вращения, которая будет определяться увеличивающимся заданием клапану.

Если будет иметь место любое из перечисленных ниже действий, работа режима моделирования оборудования будет прервана:

1. Выход из конфигурации (505 сбрасывает настройки пользователя, переходя к настройкам оператора).
2. Выход из системы или понижение уровня пользователя.
3. Канал DI 1 переходит в состояние TRUE (для стандартного режима работы должно быть задано состояние True to Run).
4. Если показатель частоты вращения наблюдается на магнитоэлектрических преобразователях.

Стандартное использование:

1. Настройка агрегата в соответствии с необходимой процедурой запуска паровой турбины.
2. Настройка последовательности запуска и критических значений частоты вращения.
3. Настройка скорости линейного изменения с коэффициентом усиления по скорости в нужных долях (например, для 4-часовой задержки холосто хода использование значения 0,24 минуты, а не 240 мин).
4. Выход из режима конфигурации и повторный вход с учетными данными ServiceUser.
5. Моделирование запуска.

Приложение J.

Процедура именования пользовательских тегов

Пользовательские теги позволяют вводить строки в предварительно заданные параметры, используя любые символы, которые предлагают шрифты Arial Unicode MS. Пользователи могут вводить имена тегов на любом языке, не только на английском. Пользовательские теги вводятся в файл «custom_tags.ini», который хранится в средстве управления. В файле содержится список доступных параметров.

Если пользовательские теги не используются, имя тега можно отредактировать с передней панели или RemoteView (только на английском языке). Когда пользовательский тег определен в файле «custom_tags.ini», он заменяет редактируемый тег фиксируемой строкой, определенной в этом файле.

Примечание. При редактировании пользовательских строк для файла «custom_tags.ini» следует помнить, какая длина строки и пробелы допускаются вашим экраном. Если строка слишком длинная, она автоматически сожмется, чтобы не быть отсеченной.

Когда новый файл «custom_tag.ini» загружен в средство управления, для загрузки новых строк необходимо перезапустить графический пользовательский интерфейс. Доступные теги отображаются в средстве управления желтым текстом.

Необходимые инструменты

- 1) Адм приложений
- 2) Notepad++ (<http://notepad-plus-plus.org/>)

Файл «custom_tag.ini» отформатирован. Требуется расширенный текстовый редактор, например Notepad++.

Создание пользовательских тегов

- 1) Сделайте копию пустого файла *custom_tags.ini* с компакт-диска с документацией к системе (BCD85282).
- 2) Откройте файл «custom_tags.ini» в расширенном текстовом редакторе, например Notepad++.
- 3) В файле содержится список доступных имен тегов. Задайте нужное имя тега справа от знака «равно».
 - а. Если в теге нет строки, например «AI_01_Tag =», где строка справа от знака «равно» пустая, функционал Qt будет использовать эту строку для управления программным обеспечением. В этом случае строку можно редактировать с передней панели (только на английском языке). Если в теге содержится строка, например, «AI_01_Tag = Custom(习俗)(風習)», функционал Qt извлечет строку из файла «custom_tags.ini» для использования на дисплее.
- 4) Сохраните файл «custom_tags.ini» после всех внесенных изменений.
- 5) Подключитесь к средству управления с помощью AppManager.
- 6) Переключитесь в вид приложения с графическим пользовательским интерфейсом
- 7) Откройте соответствующую папку приложения с графическим пользовательским интерфейсом и загрузите файл «custom_tags.ini».
- 8) Выберите параметр Transfer Files to the Current Control (Перенести файлы в



интерфейсом



текущее средство управления).

- 9) Выберите отредактированный файл «custom_tags.ini» и нажмите Open (Открыть). Файл будет скопирован в средство управления.



- 10) Остановитесь и запустите соответствующее приложение wgui.

Мы будем очень признательны за ваши комментарии по поводу содержания наших публикаций.

Пожалуйста, присылайте ваши предложения и замечания по адресу: icinfo@woodward.com

Пожалуйста, укажите номер публикации: **26839V2**.

IB26839v2:èA´,µ»´1Î



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Телефон +1 (970) 482-5811

Эл. почта и веб-сайт — www.woodward.com

Компания Woodward владеет предприятиями, подразделениями и филиалами. Также имеются авторизованные дистрибьюторы и другие авторизованные предприятия, занимающиеся сервисным обслуживанием и продажами в разных странах мира.

Полная информация об адресах, телефонах, факсах и адресах эл. почты доступна на нашем веб-сайте.