

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«РАКУРС-ИНЖИНИРИНГ»



Заказчик: ООО «Ракурс-инжиниринг»


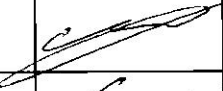


Договор №: В14.2020

Руководство пользователя

Программное обеспечение
электрической части системы регулирования и
защиты на базе программно-технического комплекса
«Апогей-М»

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2021

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, инициалы	Подпись	Дата
ООО «Ракурс-инжиниринг»	Разработал	Малышев Б.М.		12.02.21
	Проверил	Лебедев С.А.		15.02.21
	Нормоконтроль	Алексеев С.Д.		16.02.21
	Утвердил	Фенрих М.В.		17.02.21

Настоящее руководство устанавливает основные правила эксплуатации и назначение программного обеспечения электрической части системы регулирования и защиты на базе программно-технического комплекса «Апогей-М».

Содержание

1	Функциональные блоки	6
2	Функции ПО	18
2.1	Программные модули	18
2.2	Глобальные переменные.....	19
3	Жизненный цикл ПО	26
3.1	Требования к эксплуатационному персоналу	26
3.2	Устранение неисправностей.....	26
3.3	Техническая поддержка	26
3.4	Жизненный цикл по	27

Программное обеспечение электрической части системы регулирования и защиты на базе программно-технического комплекса «Апогей-М» (далее ПО) предназначено для формирования управляющих воздействий на регулирующие органы паровой турбины на основе поступающих извне данных. ПО является ядром автоматизированной системы регулирования и защит ПТК ЭЧСРиЗ, позволяющих осуществлять управление паровыми турбинами типа Р с одним золотником управления и трехканальным блоком золотников защиты.

ПО требует привязки внутренних состояний к физическим (дискретным входам/выходам, аналоговым входам/выходам, иным цифровым сигналам управления). Таблицы привязки приведены в разделе 1.3.

Имеющийся набор функциональных блоков (ФБ) позволяет адаптировать ядро под другие типы паровых турбин (К, Т, П) путем расширения имеющихся программных модулей или добавления новых.

1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ БЛОКИ

ПО состоит из функциональных блоков (ФБ), выполняющих следующие задачи:

ECHSR_Median – вычисление медианного значения из трех входных каналов с учетом признака их достоверности, проверку на допустимое отклонение входных каналов от медианного, подмена входного значения каждого из входных каналов.

ECHSR_EABTest – переключение измерительных каналов частоты вращения электронного автомата безопасности (ЭАБ) на встроенный генератор частоты и имитация увеличения частоты вращения для проверки срабатывания защитных функций ЭАБ/

ECHSR_FC – Корректор задания мощности при работе ОПРЧ.

ECHSR_Irregularity – Местная неравномерность (для регулятора частоты вращения).

ECHSR_ISL – формирова́тель текущего задания.

ECHSR_ISL_RegSpeed – корректор задания РЧВ от внешних источников (автосинхронизатор).

ECHSR_LoadReset – модуль сброса нагрузки.

ECHSR_Meandr – генератор прямоугольных импульсов заданного периода

ECHSR_MEPK – Управление МЭПК и авторасхаживание АСК.

ECHSR_ModesView – модуль отображения режимов.

ECHSR_PID – ПИ-регулятор.

ECHSR_PR – предохранительный регулятор (ПР).

ECHSR_PRIncrement – формирова́тель задания в виде приращений от ПР к исполнительному механизму.

ECHSR_RashajZZ – модуль расхаживания золотников защит (ЗЗ).

ECHSR_RegConditions – модуль состояния регуляторов.

ECHSR_STOP – модуль останова-взведения.

ECHSR_StopReason – первопричина останова турбины.

ECHSR_Synchronize – модуль синхронизации с сетью.

ECHSR_Temp_RCHV – модуль темпа РЧВ.

ECHSR_TurbineTests – модуль испытаний турбины.

ECHSR_Unidrive – модуль сопряжения с регулирующим органом (сервопривод).

ECHSR_ZZ – модуль управления золотником защиты.

ООО "Ракурс-Инжиниринг"
ДЛП, Семин

Описание входных-выходных данных ФБ **ECHSR_Median**:

```

VAR_INPUT
DOIT: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
STOP: BOOL;           // ОСТАНОВ
SensValue1: REAL;     // Значение величины №1
SensValue2: REAL;     // Значение величины №2
SensValue3: REAL;     // Значение величины №3
SensFault1: BOOL;     // Неисправность датчика №1
SensFault2: BOOL;     // Неисправность датчика №2
SensFault3: BOOL;     // Неисправность датчика №3
SetValue: REAL;      // Уставка подмены значения при неисправности или отклонении
Tolerance: REAL;      // Допустимое отклонение
ToleranceTimer: TIME; // Задержка выхода за допустимое отклонение
SetTestValue: REAL;   // Значение подмены в тесте
SetProtValue: REAL;   // Уставка срабатывания защиты
    
```

```

Cmd_Test_Ch1: BOOL; // Включить тест канала 1
Cmd_Test_Ch2: BOOL; // Включить тест канала 2
Cmd_Test_Ch3: BOOL; // Включить тест канала 3
END_VAR

VAR_OUTPUT
Ch1_Err: BOOL; // Недостоверность ЧВ канал 1
Ch1_Test: BOOL; // Включен тест канала 1
Ch1_ProtOn: BOOL; // Сработала защита по каналу 1
Ch2_Err: BOOL; // Недостоверность ЧВ канал 2
Ch2_Test: BOOL; // Включен тест канала 2
Ch2_ProtOn: BOOL; // Сработала защита по каналу 2
Ch3_Err: BOOL; // Недостоверность ЧВ канал 3
Ch3_Test: BOOL; // Включен тест канала 3
Ch3_ProtOn: BOOL; // Сработала защита по каналу 3
MedianSensErr: BOOL; // Недостоверность среднемедианного
ProtOn: BOOL; // Срабатывание защиты 2оо3
END_VAR

VAR_IN_OUT
MedValue: REAL; // Медиана
END_VAR

```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_EABTest:

```

VAR_INPUT
cmdTestOnOff: BOOL; // Включить/отключить тест (импульсная команда)
cmdTestOnOffChn0: BOOL; // Включить/отключить тест канала 0 (импульсная
команда)
cmdTestOnOffChn1: BOOL; // Включить/отключить тест канала 1 (импульсная
команда)
cmdTestOnOffChn2: BOOL; // Включить/отключить тест канала 2 (импульсная
команда)
cmdFreqDown: BOOL; // Уменьшить частоту (импульсная команда)
cmdFreqUp: BOOL; // Увеличить частоту (импульсная команда)
Freq0: REAL; // Частота в канале 0
Freq1: REAL; // Частота в канале 1
Freq2: REAL; // Частота в канале 2
EABOnChn0: BOOL; // Сработал EAB по каналу 0
EABOnChn1: BOOL; // Сработал EAB по каналу 1
EABOnChn2: BOOL; // Сработал EAB по каналу 2
newFreq: REAL; // Новая частота
stepFreq: REAL; // Шаг изменения частоты
END_VAR

VAR_OUTPUT
setFreq: REAL; // Задание частоты в генератор
setReleChn0: BOOL; // Управление реле теста 0
setReleChn1: BOOL; // Управление реле теста 1
setReleChn2: BOOL; // Управление реле теста 2
END_VAR

VAR_IN_OUT

```

```
EABTestData: tEABTest; // Данные по тесту  
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_FC:

```
VAR_INPUT  
  IN: BOOL; // Для выполнения ФБ установить в TRUE  
  K: REAL; // Коэф. усиления передачи в РМ  
  Tf: REAL; // Постоянная времени ЧК  
  DB: REAL; // Зона нечувствительности  
  TestSpeed: REAL; // Тестовое отклонение СВ от задания  
  Speed: REAL; // Частота вращения  
  Cmd_FC_On: BOOL; // Команда - включить ЧК  
  Cmd_FC_Off: BOOL; // Команда - отключить ЧК  
  RegN_On: BOOL; // Регулятор мощности включен  
  STOP: BOOL; // ОСТАНОВ  
  GN: BOOL; // Работа на общую сеть  
END_VAR
```

```
VAR_IN_OUT  
  FC_On: BOOL; // ЧК включен  
END_VAR
```

```
VAR_OUTPUT  
  FCValue: REAL; // Воздействие ЧК  
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_Irregularity:

```
VAR_INPUT  
  DOIT: BOOL; //Для выполнения ФБ установить в TRUE  
  Sync: BOOL; //Синхронизированы с сетью  
  DB: REAL; //Мертвая зона  
  Kirr: REAL; //Коэф. неравномерности  
  Err: REAL; //Ошибка после учета мертвой зоны  
  SV: REAL; //Текущее Задание  
  Speed: REAL; //Частота вращения  
END_VAR
```

```
VAR_OUTPUT  
  ErrOut: REAL; //Ошибка с учетом неравномерности  
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_Irregularity:

```
VAR_INPUT  
  DOIT: BOOL; //Для выполнения ФБ установить в TRUE  
  Sync: BOOL; //Синхронизированы с сетью  
  DB: REAL; //Мертвая зона  
  Kirr: REAL; //Коэф. неравномерности  
  Err: REAL; //Ошибка после учета мертвой зоны  
  SV: REAL; //Текущее Задание  
  Speed: REAL; //Частота вращения  
END_VAR
```

```
VAR_OUTPUT
  ErrOut: REAL; // Ошибка с учетом неравномерности
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_ISL:

```
VAR_INPUT
  IN: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
  ID: UINT;           // Номер регулятора
  SensVal: REAL;     // Датчик ОС
  Correction: REAL;  // Коррекция задания
END_VAR

VAR_OUTPUT
  SV: REAL;           // Текущее задание
  Err: REAL;         // Рассогласование с учетом коррекции и мертвой зоны
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_ISL_RegSpeed:

```
VAR_INPUT
  IN: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
  ID: UINT;           // Номер регулятора
  Speed: REAL;       // Датчик ОС
  Increment: REAL;   // Величина изменения ЧВ от ГЩУ и автосинхронизатора
  Sync: BOOL;        // Синхронизированы с сетью
  Cmd_GSHU_Cntrl_On: BOOL; // Команда - управление от ГЩУ - включить
  Cmd_GSHU_Cntrl_Off: BOOL; // Команда - управление от ГЩУ - отключить
  GSHU_Set_Up: BOOL; // Ключ на ГЩУ - прибавить задание
  GSHU_Set_Dn: BOOL; // Ключ на ГЩУ - убавить задание
  AutoSync_Set_Up: BOOL; // Автосинхронизатор - прибавить задание
  AutoSync_Set_Dn: BOOL; // Автосинхронизатор - убавить задание
  AutoSync_On: BOOL; // Автосинхронизатор включен
END_VAR

VAR_IN_OUT
  GSHU_Cntrl_On: BOOL; // Включено управление от ГЩУ
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_LoadReset:

```
VAR_INPUT
  DOIT: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
  Gen_On: BOOL;         // Выключатель генератора включен
  Gen_Off: BOOL;        // Выключатель генератора отключен
  Gen110_On: BOOL;      // Сетевой выключатель включен
  Gen110_Off: BOOL;     // Сетевой выключатель отключен
  GenOV110_On: BOOL;    // Обводной выключатель включен
  GenOV110_Off: BOOL;   // Обводной выключатель отключен
  In_Net110_viaOV: BOOL; // В сети 110кВ через ОВ
  STOP: BOOL;          // ОСТАНОВ
  Hnd: REAL;           // Положение СНД
  Hsd: REAL;           // Положение ССД
  Speed: REAL;         // Скорость вращения
END_VAR
```

```
VAR_OUTPUT
  Hsdmax: BOOL;           // Задание на полное открытие СД
  Hndmax: BOOL;           // Задание на полное открытие НД
  SetZero: BOOL;         // Задание "0" в СВД, ССД, СНД
END_VAR
```

```
VAR_IN_OUT
  LoadReset: BOOL;       // Сброс нагрузки
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_Meandr:

```
VAR_INPUT
  IN: BOOL;              // Для выполнения ФБ установить в TRUE
  Period: REAL;          // Время полупериода меандра в секундах
END_VAR
```

```
VAR_OUTPUT
  OUT: BOOL;             // Меандр
  OUTpulse_Up: BOOL;    // Импульс по переднему фронту меандра
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_MEPK:

```
VAR_INPUT
  IN: BOOL;              // Для выполнения ФБ установить в TRUE
  MEPK_Closed: BOOL;     // Концевик МЭПК закрыт
  MEPK_Opened: BOOL;     // Концевик МЭПК открыт
  MEPK_Middle1: BOOL;    // Концевик МЭПК в среднем положении
  MEPK_Middle2: BOOL;    // Концевик МЭПК в среднем положении
  Hask: REAL;            // Положение АСК
  Cmd_Open: BOOL;        // Команда - открыть МЭПК
  Cmd_Close: BOOL;       // Команда - закрыть МЭПК
  Cmd_Rashaj: BOOL;      // Команда - расхаживание АСК
  Cmd_Stop: BOOL;        // Команда - стоп МЭПК
  SetHsk_opened: REAL;   // Уставка открытого положения АСК
  SetHsk_middle: REAL;   // Уставка АСК в среднем положении
  TestSK: BOOL;          // Тест СК на плотность
  AutoRashASK: BOOL;     // Автоматическое расхаживание АСК
END_VAR
```

```
VAR_IN_OUT
  Rashaj: BOOL;          // Признак расхаживания АСК
  RashFault: BOOL;      // Ошибка расхаживания АСК ВД
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_ModesView:

```
VAR_INPUT
  DOIT: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
  GN: BOOL;             // Общая сеть
  SN: BOOL;             // Сеть собственных нужд
  IN: BOOL;             // Изолированная сеть
  Speed: REAL;          // Частота вращения
```

```
Pk: REAL;           // Давление в конденсаторе
Set_Pk: REAL;       // Уставка давления Pk для включения ЭГ
Hnd: REAL;          // Положение сервомотора НД
Set_Hnd: REAL;      // Уставка открытия НД для включения ТГ
Hnd_Err: BOOL;      // Неисправность датчика положения НД
CmdEG_On: BOOL;     // Команда - ЭГ включить
CmdTG_On: BOOL;     // Команда - ЭГ отключить
Sync: BOOL;         // Синхронизированы
LoadReset: BOOL;    // Сброс нагрузки
```

END_VAR

VAR_OUTPUT

```
GNet: BOOL;        // Общая сеть
SNet: BOOL;        // Сеть собственных нужд
INet: BOOL;        // Изолированная сеть
Stand: BOOL;       // Стоящая турбина
SlowRotation: BOOL; // Валоповорот
Idling: BOOL;      // Холостой ход
```

END_VAR

VAR_IN_OUT

```
STOP: BOOL;        // ОСТАНОВ
EG: BOOL;          // Электрический график (ЭГ)
TG: BOOL;          // Тепловой график (ТГ)
```

END_VAR

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_PID:

VAR_INPUT

```
IN: BOOL;          // Для выполнения ФБ установить в TRUE
ID: UINT;          // Номер регулятора
IntValZero: BOOL; // Обнуление интеграла
```

END_VAR

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_PR:

VAR_INPUT

```
In: BOOL;          // Для выполнения ФБ установить в TRUE
Hi: BOOL;          // Направление срабатывания: 1- по превышению уставки, 0 - по  
понижению
```

```
ID: UINT;          // Номер ПР
Sens: REAL;        // Датчик ОС
SensErr: BOOL;     // Неисправность датчика ОС
```

END_VAR

VAR_IN_OUT

```
PRSet: ARRAY[*] OF tECHSRRegLimSet; // Массив уставок ПР
PR: ARRAY[*] OF tECHSRRegLim;       // Массив структур данных ПР
```

END_VAR

VAR_OUTPUT

```
Block: BOOL;       // Сработала блокировка
BlockValue: REAL;  // Выходное значение предохранительного регулятора
```

END_VAR

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_PRIncrement:

```
VAR_INPUT
  IN: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
  BlockValue: REAL;  // Величина воздействия ПР
  K: BOOL;           // 1 - MAX, 0 - MIN
  SumBlockOn: BOOL;  // Сводный признак блокировки
END_VAR

VAR_OUTPUT
  PRIncrement: REAL; // Приращение от ПР
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_RashajZZ:

```
VAR_INPUT
  IN: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
  STOP: BOOL;        // ОСТАНОВ
  Sync: BOOL;        // Синхронизированы с сетью
  Cmd_Rashaj: BOOL;  // Команда - Запустить расхаживание ЗЗ
  AutoRashaj: BOOL;  // Команда - Запустить автоматическое расхаживание ЗЗ
  ZZ1up: BOOL;       // Введен ЗЗ 1
  ZZ2up: BOOL;       // Введен ЗЗ 2
  ZZ3up: BOOL;       // Введен ЗЗ 3
  Plz: REAL;         // Давление в линии защит (ЛЗ)
  SetPlz: REAL;      // Уставка нормального давления в ЛЗ при введенном СК
  PaboveZZ1: REAL;   // Давление под ЗЗ 1
  PaboveZZ2: REAL;   // Давление под ЗЗ 2
  PaboveZZ3: REAL;   // Давление под ЗЗ 3
  SetPaboveZZ: REAL; // Уставка нормального давления под ЗЗ, когда они введены
END_VAR

VAR_IN_OUT
  Rashajivanie: BOOL; // Признак запущенного расхаживания ЗЗ
END_VAR

VAR_OUTPUT
  RashZZ1: BOOL; // Признак "расхаживание ЗЗ1" для ФБ управления соответствующим
  ЗЗ
  RashZZ2: BOOL; // Признак "расхаживание ЗЗ2" для ФБ управления соответствующим
  ЗЗ
  RashZZ3: BOOL; // Признак "расхаживание ЗЗ3" для ФБ управления соответствующим ЗЗ
  ZZ1notUp: BOOL; // ЗЗ 1 не везелся
  ZZ1notDn: BOOL; // ЗЗ 1 не сел
  ZZ2notUp: BOOL; // ЗЗ 2 не везелся
  ZZ2notDn: BOOL; // ЗЗ 2 не сел
  ZZ3notUp: BOOL; // ЗЗ 3 не везелся
  ZZ3notDn: BOOL; // ЗЗ 3 не сел
  RashFault: BOOL; // Ошибка расхаживания ЗЗ
  RashSuccess: BOOL; // Успешное расхаживание ЗЗ
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_RegConditions:

VAR_INPUT

```

DOIT: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
Cmd_RegN_On: BOOL;   // Команда - включить регулятор мощности
Cmd_RegN_Off: BOOL;  // Команда - отключить регулятор мощности
Cmd_RegPoo_On: BOOL; // Команда - включить регулятор давления ОО
Cmd_RegPoo_Off: BOOL; // Команда - отключить регулятор давления ОО
Cmd_RegPpo_On: BOOL; // Команда - включить регулятор давления ПО
Cmd_RegPpo_Off: BOOL; // Команда - отключить регулятор давления ПО
Cmd_RegPsp_On: BOOL; // Команда - включить регулятор давления СП
Cmd_RegPsp_Off: BOOL; // Команда - отключить регулятор давления СП
Cmd_RegPp_On: BOOL;  // Команда - включить регулятор противодавления
Cmd_RegPp_Off: BOOL; // Команда - отключить регулятор противодавления

STOP: BOOL;          // Останов
TG: BOOL;            // Тепловой график (ТГ)
N: REAL;             // Мощность
N_Err: BOOL;         // Неисправность датчика мощности
SetN: REAL;          // Уставка минимальной мощности
Hnd: REAL;           // Положение СНД
Hnd_Err: BOOL;       // Неисправность датчика положения СНД
SetHnd: REAL;        // Уставка открытия НД для включения регулятора Poo
Hsd: REAL;           // Положение ССД
Hsd_Err: BOOL;       // Неисправность датчика положения ССД
SetHsd: REAL;        // Уставка открытия СД для включения регулятора Ppo
Poo_Err: BOOL;       // Недостоверность Poo
Ppo_Err: BOOL;       // Недостоверность Ppo
Psp_Err: BOOL;       // Недостоверность Psp
Pp_Err: BOOL;        // Недостоверность Pp
PRLim_Off: BOOL;     // Отключение по ограничениям
SN: BOOL;            // Работа на сеть собственных нужд
IN: BOOL;            // Работа на изолированную сеть
    
```

END_VAR

VAR_IN_OUT

```

RegN_ON: BOOL;       // Регулятор мощности включен
RegPoo_ON: BOOL;     // Регулятор ОО включен
RegPpo_ON: BOOL;     // Регулятор ПО включен
RegPsp_ON: BOOL;     // Регулятор СП включен
RegPp_ON: BOOL;      // Регулятор противодавления включен
    
```

END_VAR

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_STOP:

VAR_INPUT

```

DOIT: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
InnerSTOP: BOOL;     // Сводный сигнал от внутренних систем
Speed: REAL;         // Скорость вращения
DensityTestRK: BOOL; // Включен тест РК на плотность
//dSpeed: REAL;      // Разность частоты и задания ЧВ
//Set_dSpeed: REAL;  // Уставка допустимого превышения ЧВ над заданием
Cmd_UP: BOOL;        // Команда - взведение
Cmd_STOP: BOOL;      // Команда - ОСТАНОВ
OuterSTOP: BOOL;     // Сводный останов от внешних систем
    
```

```

VD_err: BOOL;           // Неисправность привода ВД
SD_err: BOOL;           // Неисправность привода СД
ND_err: BOOL;           // Неисправность привода НД
Hvd_err: BOOL;          // Неисправность датчика положения РК ВД
Hsd_err: BOOL;          // Неисправность датчика положения ССД
Hnd_err: BOOL;          // Неисправность датчика положения СНД
//EAB: BOOL;            // Срабатывание ЭАБ
ZZ1up: BOOL;            // Введен 33 №1
ZZ2up: BOOL;            // Введен 33 №2
ZZ3up: BOOL;            // Введен 33 №3
Plz: REAL;              // Давление в ЛЗ
SetPlz: REAL;           // Уставка минимального давления в ЛЗ
SKdn: BOOL;             // СК на нижнем упоре
DensityTestSK: BOOL;    // Включено испытание на плотность СК
END_VAR

```

```

VAR_IN_OUT
  STOP: BOOL;           // ОСТАНОВ
END_VAR

```

```

VAR_OUTPUT
  Vzvedenie: BOOL;      // Введение
  BlockEAB: BOOL;       // Блокировка ЭАБ
END_VAR

```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_StopReason:

```

VAR_INPUT
  DOIT: BOOL;           //Для выполнения ФБ установить в TRUE
  Vzvedenie: BOOL;      //Введение
  Prot_EAB: BOOL;       //Сработал ЭАБ
  Prot_dSpeed: BOOL;    //Частота превысила ТЗ больше уставки
  ECHSR_STOP_button: BOOL; //Кнопка аварийного останова на ШУ ЭЧСРиЗ
  ET: BOOL;             //Срабатывание Эл. и Тех. защит
  ASUstop: BOOL;        //Останов от АСУ
  APUstop: BOOL;        //Останов от АПУ
  ARMstop: BOOL;        //Останов с АРМ
  Prot_Pp: BOOL;        //Защита по давлению на выхлопе турбины
  Prot_dP13: BOOL;      //Защита по перепаду давления на 13-17 ступенях
  Prot_Ppo: BOOL;       //Защита по давлению в ПО
  Prot_Psp: BOOL;       //Защита по давлению СП
  VD_err: BOOL;         // Неисправность привода ВД
  Hvd_err: BOOL;        // Неисправность датчика положения РК ВД
  SpeedOver3400: BOOL;  // Скорость вращения турбины выше 3400 об/мин
END_VAR

```

```

VAR_IN_OUT
  StopCode: UINT;       //Код первопричины останова
END_VAR

```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_Synchronize:

```

VAR_INPUT

```

```

DOIT: BOOL;           // Для выполнения ФБ установить в TRUE
Gen_On: BOOL;        // Выключатель генератора включен
Gen_Off: BOOL;       // Выключатель генератора отключен
Gen110_On: BOOL;     // Сетевой выключатель включен
Gen110_Off: BOOL;    // Сетевой выключатель отключен
GenOV110_On: BOOL;   // Обводной выключатель включен
GenOV110_Off: BOOL;  // Обводной выключатель отключен
GenSN_On: BOOL;      // Выключатель собственных нужд включен
GenSN_Off: BOOL;     // Выключатель собственных нужд отключен
ElecTest: BOOL;     // Электрические испытания
CmdIsolOn: BOOL;     // Работа на изолированный район - включить
CmdIsolOff: BOOL;    // Работа на изолированный район - отключить
END_VAR
    
```

```

VAR_IN_OUT
    Isolation: BOOL;   // Изолированный район
END_VAR
    
```

```

VAR_OUTPUT
    GN: BOOL;          // Работа на общую сеть
    SN: BOOL;          // Работа на собственные нужды
    IN: BOOL;          // Работа на изолированную сеть
    Sync: BOOL;        // Синхронизированы с сетью
END_VAR
    
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_Temp_RCHV:

```

VAR_INPUT
    IN: BOOL;          // Для выполнения ФБ установить в TRUE
    STOP: BOOL;        // ОСТАНОВ
    Cmd_Cold: BOOL;    // Команда - холодное состояние
    Cmd_Hot: BOOL;     // Команда - горячее состояние
    Cmd_Warm1: BOOL;   // Команда - неостывшее состояние 1
    Cmd_Warm2: BOOL;   // Команда - неостывшее состояние 2
    Cmd_Baypass_On: BOOL; // Команда - пуск через байпас - включить
    Cmd_Baypass_Off: BOOL; // Команда - пуск через байпас - отключить
    Speed: REAL;       // Скорость вращения
    SV: REAL;           // Текущее задание скорости
    DensityTestRK: BOOL; // Испытание на плотность РК
    AccelTest: BOOL;   // Испытание разгоном
END_VAR
    
```

```

VAR_IN_OUT
    Temp: REAL;        // Темп (РЧВ)
    Baypass: BOOL;     // Пускаемся на байпасе
    SavedTemp: REAL;   // Сохраненный от предустановок темп
END_VAR
    
```

```

VAR_OUTPUT
    Cold: BIT;         // Холодная турбина
    Hot: BIT;          // Горячая турбина
    Warm1: BIT;        // Неостывшая 1 турбина
    Warm2: BIT;        // Неостывшая 2 турбина
    
```

END_VAR

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_TurbineTests:

VAR_INPUT

```

DOIT: BOOL; // Для выполнения ФБ установить в TRUE
CmdDensityRK_On: BOOL; // Команда - испытание РК на плотность включить
CmdDensityRK_Off: BOOL; // Команда - испытание РК на плотность отключить
CmdDensitySK_On: BOOL; // Команда - испытание СК на плотность включить
CmdDensitySK_Off: BOOL; // Команда - испытание СК на плотность отключить
CmdAccelTest_On: BOOL; // Команда - испытание разгоном включить
CmdAccelTest_Off: BOOL; // Команда - испытание разгоном отключить
CmdStaticChar_On: BOOL; // Команда - снятие статической характеристики -
включить
CmdStaticChar_Off: BOOL; // Команда - снятие статической характеристики -
отключить
STOP: BOOL; // ОСТАНОВ
Speed: REAL; // Скорость вращения
Sync: BOOL; // Синхронизированы с сетью
SetSpeed_HiLim: REAL; // Уставка скорости для отключения испытания разгоном
SetSpeed_LoLim: REAL; // Уставка скорости для отключения испытаний на
плотность
END_VAR
    
```

VAR_IN_OUT

```

DensityTestRK: BOOL; // Включено испытание РК на плотность
DensityTestSK: BOOL; // Включено испытание СК на плотность
AccelTest: BOOL; // Включен испытание разгоном
StaticChar: BOOL; // Статическая характеристика
END_VAR
    
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_Unidrive:

VAR_INPUT

```

IN: BOOL; // Для выполнения ФБ установить в TRUE
RUN: BOOL; // Перевод привода с состояние RUN
PosRK_Set: REAL; // Задание положения РК
Kp: REAL; // Пропорц. коэф.
Ti: REAL; // Время интегрирования
Kd: REAL; // Диф. коэф.
RodShift: REAL; // Смещение отсечки (для обеспечения гидравлического
равновесия)
RodIncrement: REAL; // Приращение к положению штока командами
"прибавить/убавить"
Test: BOOL; // Тест
ZeroSearch: BOOL; // Поиск 0
DriveReset: BOOL; // Сброс неисправности привода
RodUP: BOOL; // Положение штока - прибавить
RodDN: BOOL; // Положение штока - убавить
EmergClose: BOOL; // Смещение штока "на закрытие"
Otsechka: BOOL; // Встать в среднее положение (отсечка)
SetRKClosed: BOOL; // Фиксация закрытого положения РК (резерв)
SetRKOpened: BOOL; // Фиксация открытого положения РК
IntegralHold: BOOL; // Блокировка интеграла
    
```

```
InvertControl: BOOL; // Инверсивное управление штоком
Model: BOOL; // Испытания на модели
Sens_RK_max: REAL; // Верхний предел РК (для пересчета задания и ОС из мм в %)
END_VAR
```

VAR_OUTPUT

```
DriveStatus: UINT; // Статус электропривода
ActiveAlarm: UINT; // Активная тревога
RK_Pos: REAL; // Положение РК в %
RK_Pos_Raw: REAL; // Импульсы энкодера РК в имп. (сырое)
Current: REAL; // Ток серводвигателя
RodPos: REAL; // Положение штока (в %)
RodPos_Raw: REAL; // Положение штока (сырое)
RodSet: REAL; // Задание положения штока (в %)
RodSet_Raw: REAL; // Задание положения штока в имп. (сырое)
RKmax: REAL; // Верхний предел РК (сырое)
StatusWord: WORD; // Слово состояния привода
RodMax: REAL; // Верхний предел перемещения штока
RodMin: REAL; // Нижний предел перемещения штока
ZeroSearchCompleted: BOOL; // Поиск 0 завершен
(***)
ProcessingZeroSearch: BIT; // Идет поиск 0
Herr: BOOL; // Неисправность датчика положения сервомотора
END_VAR
```

VAR_IN_OUT

```
TD: tECHSRUnidriveOut; // Данные в привод
FD: tECHSRUnidriveIn; // Данные из привода
END_VAR
```

Описание входных-выходных данных ФБ ECHSR_ZZ:**VAR_INPUT**

```
DOIT: BOOL; // Для выполнения ФБ установить в TRUE
Speed: REAL; // Скорость вращения
Cmd_ZZdnwhilehold: BOOL; // Посадить 33 на время удержания команды
Cmd_ZZup: BOOL; // Взвести 33
Cmd_ZZdn: BOOL; // Посадить 33
STOP: BOOL; // ОСТАНОВ
Rashajivanie: BOOL; // Включено расхаживание
RahajZZ: BOOL; // Расхаживание этого 33
END_VAR
```

VAR_IN_OUT

```
ManualZZup: BOOL; // Ручное взведение 33
END_VAR
```

VAR_OUTPUT

```
ZZup: BOOL; // Выход - взвести 33
ZZdn: BOOL; // Выход - посадить 33
END_VAR
```

2 ФУНКЦИИ ПО

2.1 Программные модули

ПО состоит из программных модулей, выполняющих следующие задачи:

ECHSR_01_Medians – вычисление меданных значений частоты вращения, давления пара на выхлопе турбины, перепада давления пара на отсек 13-17 ступеней, давления в производственном отборе, давления в отопительном отборе.

ECHSR_02_SyncReset – определение сетевого режима (общая сеть, собственные нужды, изолированный район), определение факта сброса нагрузки (отключения от сети).

ECHSR_03_RegulatorStates – включение в работу регуляторов верхнего уровня (мощности, давления пара в отопительном отборе, давления пара в производственном отборе, давления свежего пара, давления на выхлопе турбины), определение состояния турбины по частоте вращения, сетевому режиму, а также по графику работы (электрический/тепловой).

ECHSR_05_Blocks – предохранительные регуляторы турбины с формирователем выходного воздействия на СВД в виде приращений в составе:

- 1) Блокировка открытия СВД по максимальной мощности;
- 2) Блокировка открытия СВД по максимальному давлению на РС;
- 3) Блокировка открытия СВД по макс. перепаду давления на 13-17 ступенях;
- 4) Блокировка открытия СВД по макс. Давлению на выхлопе турбины.

ECHSR_06_Tests – испытания турбины:

- 1) Испытание на плотность стопорного клапана;
- 2) Испытание на плотность регулирующих клапанов;
- 3) Испытание разгоном;
- 4) Снятие статической характеристики на холостом ходу.

ECHSR_07_RegSpeed – инициализация параметров регулятора частоты вращения в соответствии с режимом работы (холостой ход, общая сеть, собственные нужды, изолированный район). Управление заданием частоты вращения, в том числе от внешних источников. Выбор предустановленных темпов в соответствии с тепловым состоянием турбины, автоматическое изменение темпа при испытаниях. Регулятор частоты вращения с переменной структурой (П/ПИ).

ECHSR_08_RegN – регулятор мощности (ПИ) с частотным корректором задания, модулем темпа изменения задания мощности и мониторингом ОПРЧ (отклонение текущей ЧВ от заданной, заданием первичной мощности и текущей первичной мощностью).

ECHSR_09_RegPp – регулятор давления пара на выхлопе турбины (ПИ) с модулем темпа изменения задания.

ECHSR_20_VD1 – сумматор приращений заданий от регуляторов ВУ, корректор текущего задания приращениями от модуля предохранительных регуляторов с блокировкой открытия СВД, прямое управление заданием СВД с модулем темпа изменения текущего задания, абсолютное задание положения от регулятора частоты вращения, модуль взаимодействие с органом управления (сервопривод).

ECHSR_24_Protect – защиты турбины с возможностью вывода их из работы в составе:

- 1) Защита по превышению давления пара на выхлопе турбины;
- 2) Защита по превышению перепада давления пара на 13-17 ступенях;
- 3) Останов от электрических и технологических защит;
- 4) Останов от АПУ.

Защиты без возможности вывода их из работы в составе:

- 1) Защита по частоте вращения;
- 2) Защита по разности частоты вращения и задания свыше 300 об/мин;
- 3) Защита по неисправности регулирующего органа (сервопривода);
- 4) Защита по неисправности датчика обратной связи по положению регулирующего органа;

ECHSR_25_Rashaj – индивидуальное управление золотниками защит (ЗЗ) в ручном режиме. Автоматическое расхаживание ЗЗ по команде или по времени. Автоматическое взведение ЗЗ по команде оператора на взведение защит. Автоматическая посадка ЗЗ при срабатывании защит или иных технологических условиях.

ECHSR_90_TechStateArch – архивация перехода турбины в различные технологические режимы.

2.2 Глобальные переменные

ECHSR – основная структура, содержащая в себе исчерпывающий набор переменных, описывающих состояние турбины во всех возможных режимах эксплуатации. Состоит из нескольких подструктур:

- 1) **In** – служит для привязки физических входных дискретных сигналов к внутренним переменным (см. таблицу 1);
- 2) **Out** – служит для привязки внутренних переменных к физическим выходным дискретным сигналам (см. таблицу 2);
- 3) **Own** – содержит переменные, формируемые внутри технологических алгоритмов, не требующие привязки в физическим сигналам;
- 4) **Sens** – служит для привязки как физических, так и вычисляемых аналоговых сигналов (см. таблицу 3);
- 5) **SensErr** – служит для хранения признаков недостоверности аналоговых сигналов (повторяет таблицу 3, но с типом данных BIT);

Таблица 1. ECHSR.In

Обозначение	Тип	Наименование
Gen_On	BIT	Генераторный выключатель включен
Gen_Off	BIT	Генераторный выключатель отключен
Gen110_On	BIT	Выключатель сети 110кВ включен
Gen110_Off	BIT	Выключатель сети 110кВ отключен
GenSN_On	BIT	Выключатель собственных нужд включен
GenSN_Off	BIT	Выключатель собственных нужд отключен
GEN	BIT	В Сети (устарело?)
ZZ_On1	BIT	Взведен золотник защиты №1
ZZ_On2	BIT	Взведен золотник защиты №2
ZZ_On3	BIT	Взведен золотник защиты №3
ZPZ_On	BIT	Золотник дополнительной защиты (мигает при взведенных ЗЗ)
uZZ_1	BIT	Контроль питания катушки соленоидного клапана №1
uZZ_2	BIT	Контроль питания катушки соленоидного клапана №2
uZZ_3	BIT	Контроль питания катушки соленоидного клапана №3
EAB1	BIT	Контроль автомата безопасности №1
EAB2	BIT	Контроль автомата безопасности №2
EAB3	BIT	Контроль автомата безопасности №3
VD1_closed_NO	BIT	Сервомотор ВД1 закрыт (НО-контакт)

Обозначение	Тип	Наименование
VD1_closed_NZ	BIT	Сервомотор ВД1 закрыт (НЗ-контакт)
SD_closed_NO	BIT	Сервомотор СД закрыт (НО-контакт)
SD_closed_NZ	BIT	Сервомотор СД закрыт (НЗ-контакт)
ND_closed_NO	BIT	Сервомотор НД закрыт (НО-контакт)
ND_closed_NZ	BIT	Сервомотор НД закрыт (НЗ-контакт)
VD2_closed_NO	BIT	Сервомотор ВД2 закрыт (НО-контакт)
VD2_closed_NZ	BIT	Сервомотор ВД2 закрыт (НЗ-контакт)
SK_closed_NO	BIT	СК закрыт (НО-контакт)
SK_closed_NZ	BIT	СК закрыт (НЗ-контакт)
ET_protect1	BIT	Общий сигнал электрических и технологических защит 1 (0 - сработано)
ET_protect2	BIT	Общий сигнал электрических и технологических защит 2 (0 - сработано)
ET_protect3	BIT	Общий сигнал электрических и технологических защит 3 (0 - сработано)
ASU_STOP1	BIT	Останов от АСУ 1 (0 - сработано)
ASU_STOP2	BIT	Останов от АСУ 2 (0 - сработано)
ASU_STOP3	BIT	Останов от АСУ 3 (0 - сработано)
APU_STOP1	BIT	Останов от АПУ 1 (0 - сработано)
APU_STOP2	BIT	Останов от АПУ 2 (0 - сработано)
APU_STOP3	BIT	Останов от АПУ 3 (0 - сработано)
Btn_STOP	BIT	Останов кнопкой на ЭЧСР
AutoSync_On	BIT	Автосинхронизатор включен/отключен
AutoSync_Up	BIT	Автосинхронизатор - прибавить
AutoSync_Dn	BIT	Автосинхронизатор - убавить
f_Up_Man	BIT	Ручное управление ЧВ турбины при синхр. Генератора - Больше
f_Dn_Man	BIT	Ручное управление ЧВ турбины при синхр. Генератора - Меньше
VD1_NoFault	BIT	Исправность СВД1
SD_NoFault	BIT	Исправность ССД
ND_NoFault	BIT	Исправность СНД
VD2_NoFault	BIT	Исправность СВД2
MEPK_Opened	BIT	МЭПК открыт
MEPK_Closed	BIT	МЭПК закрыт
MEPK_Middle1	BIT	МЭПК в среднем положении
MEPK_Middle2	BIT	МЭПК в среднем положении
GenOV110_On	BIT	Обводной выключатель сети 110кВ включен
GenOV110_Off	BIT	Обводной выключатель сети 110кВ отключен
KO1closed	BIT	Обратный клапан КОС (K01) на линии отбора пара в ПВД №3 закрыт
KO2closed	BIT	Обратный клапан КОС (K02) на линии отбора пара в ПВД №2 закрыт
Res_54	BIT	Резерв 54
Res_55	BIT	Резерв 55
Res_56	BIT	Резерв 56
Res_57	BIT	Резерв 57
Res_58	BIT	Резерв 58

Обозначение	Тип	Наименование
Res_59	BIT	Резерв 59
Res_60	BIT	Резерв 60
Res_61	BIT	Резерв 61
Res_62	BIT	Резерв 62
Res_63	BIT	Резерв 63
Res_64	BIT	Резерв 64
Res_65	BIT	Резерв 65
Res_66	BIT	Резерв 66
Res_67	BIT	Резерв 67
Res_68	BIT	Резерв 68
Res_69	BIT	Резерв 69
Res_70	BIT	Резерв 70
Res_71	BIT	Резерв 71
Res_72	BIT	Резерв 72
Res_73	BIT	Резерв 73
Res_74	BIT	Резерв 74
Res_75	BIT	Резерв 75
Res_76	BIT	Резерв 76
Res_77	BIT	Резерв 77
Res_78	BIT	Резерв 78
Res_79	BIT	Резерв 79
Res_80	BIT	Резерв 80
Res_81	BIT	Резерв 81
Res_82	BIT	Резерв 82
Res_83	BIT	Резерв 83
Res_84	BIT	Резерв 84
Res_85	BIT	Резерв 85
Res_86	BIT	Резерв 86
Res_87	BIT	Резерв 87
Res_88	BIT	Резерв 88
Res_89	BIT	Резерв 89
Res_90	BIT	Резерв 90
Res_91	BIT	Резерв 91
Res_92	BIT	Резерв 92
Res_93	BIT	Резерв 93
Res_94	BIT	Резерв 94
Res_95	BIT	Резерв 95

Таблица 2. ECHSR.Out

Обозначение	Тип	Наименование
ZZ1_Up	BIT	Взвести 33-1
ZZ2_Up	BIT	Взвести 33-2
ZZ3_Up	BIT	Взвести 33-3
ZZ1_Dn	BIT	Посадить 33-1
ZZ2_Dn	BIT	Посадить 33-2

Обозначение	Тип	Наименование
ZZ3_Dn	BIT	Посадить 33-3
MEO_Up	BIT	Положение МЭО АСК ВД. Прибавить
MEO_Dn	BIT	Положение МЭО АСК ВД. Убавить
Main_220ok	BIT	Питание ЭЧСРиЗ ~ 230В 50Гц
Res_220ok	BIT	Питание ЭЧСРиЗ =230В
ECSR_InWork	BIT	ЭЧСРиЗ в работе
ECSR_Warn	BIT	Предупреждение ЭЧСРиЗ
ECSR_Stop	BIT	Аварийный останов от ЭЧСРиЗ (обобщенный) т.1
ECSR_F	BIT	Отказ ЭЧСРиЗ
Light	BIT	Световая сигнализация
Sound	BIT	Звуковая сигнализация
EAB_block	BIT	Блокировка ЭАБ
TestFMD1	BIT	ТЕСТ FMD1 Канал 1
TestFMD2	BIT	ТЕСТ FMD2 Канал 1
TestFMD3	BIT	ТЕСТ FMD3 Канал 1
SVDErrReset	BIT	Сброс неисправности привода СВД
SVDclosed	BIT	СРК ЧВД закрыт
Res_22	BIT	Резерв 22
Res_23	BIT	Резерв 23
Res_24	BIT	Резерв 24
Res_25	BIT	Резерв 25
Res_26	BIT	Резерв 26
Res_27	BIT	Резерв 27
Res_28	BIT	Резерв 28
Res_29	BIT	Резерв 29
Res_30	BIT	Резерв 30
Res_31	BIT	Резерв 31
Res_32	BIT	Резерв 32
Res_33	BIT	Резерв 33
Res_34	BIT	Резерв 34
Res_35	BIT	Резерв 35
Res_36	BIT	Резерв 36
Res_37	BIT	Резерв 37
Res_38	BIT	Резерв 38
Res_39	BIT	Резерв 39
Res_40	BIT	Резерв 40
Res_41	BIT	Резерв 41
Res_42	BIT	Резерв 42
Res_43	BIT	Резерв 43
Res_44	BIT	Резерв 44
Res_45	BIT	Резерв 45
Res_46	BIT	Резерв 46
Res_47	BIT	Резерв 47

Таблица 3. ECHSR.Sens

Обозначение	Тип	Наименование
Speed1	REAL	Частота вращения турбины 1
Speed2	REAL	Частота вращения турбины 2
Speed3	REAL	Частота вращения турбины 3
Speed4	REAL	Частота вращения турбины 4
Speed5	REAL	Частота вращения турбины 5
Speed6	REAL	Частота вращения турбины 6
Speed	REAL	ЧВ (среднемедианная)
Hvd1	REAL	Положение СВД 1
Hsd	REAL	Положение ССД
Hnd	REAL	Положение СНД
Hvd2	REAL	Положение СВД 2
RodHvd1	REAL	Положение штока ВД 1
RodHsd	REAL	Положение штока СД
RodHnd	REAL	Положение штока НД
RodHvd2	REAL	Положение штока ВД 2
Na	REAL	Мощность активная
Poo1	REAL	Давление пара в ОО 1
Poo2	REAL	Давление пара в ОО 2
Poo3	REAL	Давление пара в ОО 3
Poo	REAL	Давление пара в ОО (среднемедианное)
Ppo1	REAL	Давление пара в ПО 1
Ppo2	REAL	Давление пара в ПО 2
Ppo3	REAL	Давление пара в ПО 3
Ppo	REAL	Давление пара в ПО (среднемедианное)
Pk	REAL	Давление в конденсаторе
Psp	REAL	Давление свежего пара (перед СК)
Plz	REAL	Давления в линии защит
Prs	REAL	Давление пара на регулирующей ступени
Hask	REAL	Положение АСК
Ppk1	REAL	Давление пара за 1 регулирующим клапаном
Ppk2	REAL	Давление пара за 2 регулирующим клапаном
Ppk3	REAL	Давление пара за 3 регулирующим клапаном
Ppk4	REAL	Давление пара за 4 регулирующим клапаном
Pu_sk	REAL	Давление масла под поршнем АСК ВД
Pa_sk	REAL	Давление масла над золотником АСК ВД
Pu_vd	REAL	Давление масла под поршнем СРК ЧВД
Pu_zvd	REAL	Давление масла под золотником СРК ЧВД
Pa_zvd	REAL	Давление масла над поршнем СРК ЧВД
Pb_of	REAL	Давление масла перед масляным фильтром
Pa_of	REAL	Давление масла за масляным фильтром
Pu_zz1	REAL	Давление масла под золотником №1 Б33
Pu_zz2	REAL	Давление масла под золотником №2 Б33
Pu_zz3	REAL	Давление масла под золотником №3 Б33
Pp1	REAL	Давление пара на выхлопе турбины т.1

Pp2	REAL	Давление пара на выхлопе турбины т.2
Pp3	REAL	Давление пара на выхлопе турбины т.3
Pp	REAL	Давление пара на выхлопе турбины (среднее значение)
dP13_1	REAL	Перепад давления пара на отсек 13-17 ступеней т.1
dP13_2	REAL	Перепад давления пара на отсек 13-17 ступеней т.2
dP13_3	REAL	Перепад давления пара на отсек 13-17 ступеней т.3
dP13	REAL	Перепад давления пара на отсек 13-17 ступеней (среднее значение)
Pa_4	REAL	Давление пара в камере за 4 ступенью
Ppvd3	REAL	Давление пара в камере отбора на ПВД №3
Ppvd4	REAL	Давление пара в камере отбора на ПВД №2
Fc	REAL	Частота сети
MEPK	REAL	Положение МЭПК АСК ВД
Tshu	REAL	Температура в шкафу
Tmz	REAL	Температура в машзале
a1	REAL	Ускорение 1
a2	REAL	Ускорение 2
a3	REAL	Ускорение 3
a4	REAL	Ускорение 4
a5	REAL	Ускорение 5
a6	REAL	Ускорение 6
a	REAL	Ускорение (среднемедианное)
RK_Pos_Raw	REAL	Положение штока сервомотора в имп. (сырое)
Idrive	REAL	Ток сервомотора
RodPos_Raw	REAL	Положение штока в имп. (сырое)
RodSet	REAL	Задание положения штока
RodSet_Raw	REAL	Задание положения штока в имп. (сырое)
SET_Speed	REAL	Задание РЧВ
SET_Na	REAL	Задание мощности
SET_Pp	REAL	Задание давления на выхлопе турбины
SV_Speed	REAL	Текущее задание РЧВ
SV_Na	REAL	Текущее задание мощности
SV_Pp	REAL	Текущее задание давления на выхлопе турбины
Fccor	REAL	Действие ЧК
SK	REAL	Стопорный клапан (1 - взведен, 0 - посажен)
Ivd	REAL	Ток привода
Hvd_Raw	REAL	Положение РК в импульсах
SET_VD	REAL	Задание положения РК ВД
SV_VD	REAL	Текущее задание положения РК ВД
CurrentSpeedTemp	REAL	Текущий темп РЧВ
deltaSpeed	REAL	Отклонение текущей частоты вращения от заданной
SET_Np	REAL	Задание первичной мощности
Np	REAL	Текущая первичная мощность

RegP – содержит настройки регуляторов;

RegD – содержит переменные, необходимые для промежуточных вычислений в регуляторах;

PR – содержит вычисляемые переменные;

PRSet - содержит настройки предохранительных регуляторов;

DriveInfo – содержит данные о состоянии сервопривода;

RegVUCmd – служит для привязки команд, поступающих с верхнего уровня.

3 ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПО

3.1 Требования к эксплуатационному персоналу

Персонал, участвующий в эксплуатации ПО, может выступать в роли разработчика прикладного программного обеспечения ПЛК, должен иметь соответствующую квалификацию (программист).

Программист – специалист, осуществляющий разработку прикладного программного обеспечения ПТК «Апогей-М» с использованием ПО.

Требования к программисту:

- знание языков программирования программируемых логических контроллеров в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016;
- достаточные знания в части объекта автоматизации;
- достаточные знания в части применяемого контроллерного оборудования;
- прохождение обучения использованию ПО или самообучение на основе документации.

3.2 Устранение неисправностей

В случае нештатной работы ПО в ходе его эксплуатации, пользователь должен обратиться к разработчику ПО, максимально точно и подробно описав суть неисправности (внешние проявления, условия возникновения и т.д.).

При необходимости, разработчиком может быть запрошена у администратора дополнительная информация (копии экрана, системные журналы, конфигурация оборудования, структура базы данных, фрагменты базы данных и т.д.), которая рассматривается разработчиком как конфиденциальная и не подлежит распространению, но, по согласованию с администратором, может долгосрочно сохраняться разработчиком для обеспечения дальнейшей технической поддержки.

Разработчик, на основе обращения администратора, проводит анализ возникшей неисправности и оказывает консультативную помощь или проводит работу по устранению неисправности в рамках договорных отношений заказчика и разработчика.

3.3 Техническая поддержка

Информацию о замечаниях и неисправностях ПО, выявленных в ходе его эксплуатации, следует направлять разработчику ПО по следующим контактным данным:

- сайт: www.rakurs.com;
- электронная почта: info@rakurs.com;
- телефон: (812) 252-32-44.

По этим же контактным данным можно направлять предложения по развитию и совершенствованию ПО, а также запросы на получение дополнительных лицензий на использование ПО и все другие вопросы, связанные с программой.

При поставке ПО в составе автоматизированной системы, на него распространяются гарантийные обязательства по самой автоматизированной системе. При поставке ПО отдельно, условия поддержки пользователей определяются договором.

В ходе работ по развитию ПО и устранению выявленных замечаний и неисправностей, выпускаются новые версии ПО. Обновление ПО выполняется по согласованию заказчика и разработчика, и может быть выполнено как специалистами заказчика по инструкциям, предоставляемым разработчиком, так и специалистами разработчика, как удалённо, так и с выездом на место. При этом вопросы совместимости версий и возможности обновления ПО необходимо оговаривать с разработчиком. Перечень версий ПО с указанием внесённых изменений ведётся разработчиком и может быть предоставлен заказчику для решения вопросов совместимости версий и целесообразности обновления ПО.

3.4 Жизненный цикл по

Поддержание жизненного цикла ПО, в том числе разработка, пуско-наладочные работы на объекте автоматизации, техническая поддержка заказчика, получение обратной связи от заказчика, регламентируются внутренними документами Системы менеджмента качества разработчика, сертифицированной на соответствие ISO 9001:2015.