СОДЕРЖАНИЕ

1 Формирование частоты группы ... 3
1.1 Режим измерения частоты (измерители ГРАМ) ... 3
1.2 Режим измерения частоты ГА ... 6
1.3 Определение обобщенной частоты группы ... 8
2 Управление режимом ЦР ГРАМ ... 14
2.1 Включение / отключение ЦР ГРАМ ... 14
3 Задатчик внеплановой мощности (ЗВМ) ... 16
3.1 Блокировка ЗВМ ... 16
3.2 Управление режимом ЗВМ ... 18
3.3 Формирование выхода ЗВМ ... 20
4 Плановое задание мощности ... 23
4.1 Прием и автоматический ввод ПДГ ... 23
4.2 Ручной ввод ПДГ ... 26
4.3 Обработка ПДГ ... 28
4.4 Запрос ПДГ ... 33
4.5 Прием и автоматический ввод ДК ... 35
4.6 Ручной ввод ДК ... 40
4.7 Обработка ДК ... 42
4.8 Расчет контрольной суммы ПДГ или ДК ... 46
4.9 Режим исполнения ПДГ и ДК ... 47
4.10 Формирование планового задания группы ... 48
4.11 Ручное включение/отключение исполнения ПДГ и ДК ... 53
5 Коррекция планового задания мощности ... 54
5.1 Формирование коррекции планового задания ... 54
6 Автоматический регулятор частоты (АРЧ) ... 57
6.1 Определение режима работы АРЧ ... 57
6.2 Ввод задания АРЧ ... 59
6.3 Формирование выхода АРЧ ... 61
7 Прием и исполнение команд противоаварийной автоматики (ПА) ... 64
7.1 Расчет ограничений для исполнения команд ПА ... 64
7.2 Деблокировка команд ПА ... 66
7.3 Прием команд отключения генераторов ... 67
7.4 Прием команд загрузки/разгрузки турбин ... 69
7.5 Формирование общего сигнала ПА ... 73
7.6 Исполнение команд ПА ... 74
8 Распределение мощности ... 76
8.1 Расчет ограничений по диапазонам ГА ... 76
8.2 Ограничение суммарного задания по скорости ... 77
8.3 Ограничение суммарного задания по величине ... 79
8.4 Распределение мощности ... 81
9 Управление ГА ... 83
9.1 Контроль исполнения задания ГА ... 83

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам.инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.ПБ		
Разраб.					ТПР ГРАМ	Лит.	Лист 1 / Листов 116
Пров.							
Н.контр.					Описание алгоритмов	ПАО «РусГидро»	

Копировал Формат А4

9.2 Определение режима ГА в ГРАМ 86
9.3 Формирование ограничений ГА по мощности 90
9.4 Формирование задания для ГА 93
10 Расчетные параметры 96
10.1 Расчет текущей мощности группы 96
10.2 Расчет количества ГА, подключенных к ГРАМ 97
10.3 Расчет диапазонов регулирования 97
10.4 Расчет диапазонов регулирования ЗВМ 100
10.5 Расчет значений мощности ГА для синхронизации 102
10.6 Контроль исполнения задания 103
10.7 Контроль диапазонов регулирования 106
10.8 Расчет мощности для синхронизации 108
11 Диагностика ГРАМ 109
11.1 Контроль связи с ЦС АРЧМ 109
11.2 Контроль связи с СДПМ 110
11.3 Контроль связи с ГА 111
11.4 Контроль связи с ЛАПНУ 1 и 2 комплекты 112
11.5 Диагностика оборудования ГРАМ 113
12 Перечень принятых сокращений, терминов и определений 114

1 ФОРМИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ГРУППЫ

1.1 Режим измерения частоты (измерители ГРАМ)

Алгоритм приведен для одного измерения частоты на шинах ГЭС, для остальных организованных в ГРАМ измерений частоты алгоритм аналогичен.

Таблица 1 – Перечень переменных

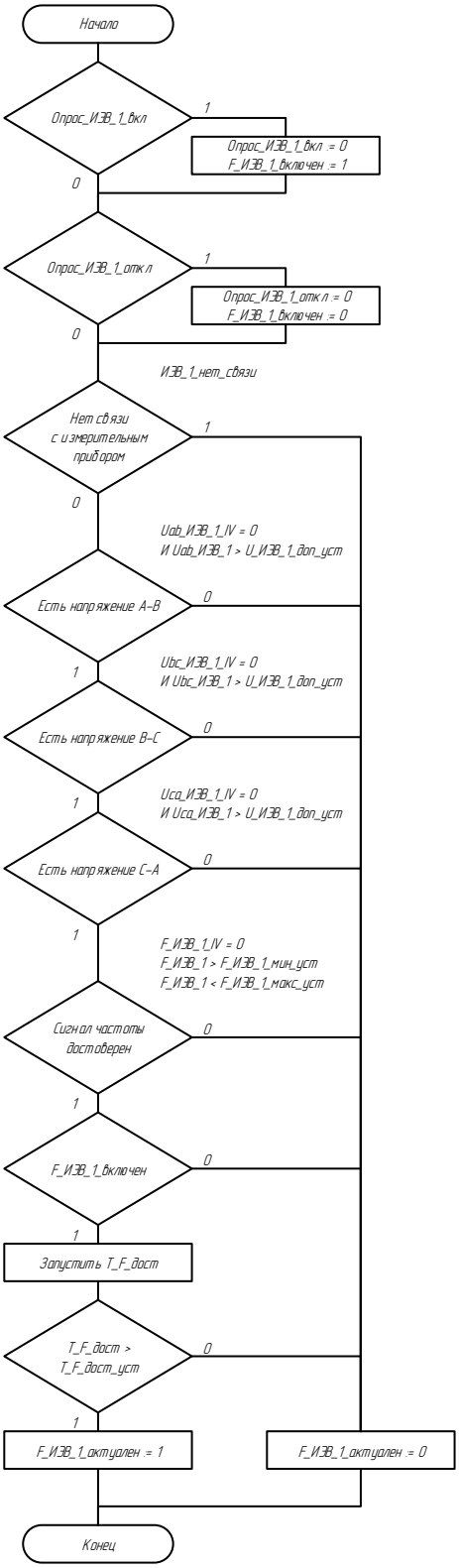
Название	Тип	Привязка	Описание
Опрос_ИЭВ_1_вкл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить" для измерителя частоты на шинах ГЭС
Опрос_ИЭВ_1_откл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отключить" для измерителя частоты на шинах ГЭС
F_ИЭВ_1_включен	Битовый	Память контроллера	Измерение частоты на шинах ГЭС включено
ИЭВ_1_нет_связи	Битовый	Модуль связи с измерителем	Нет связи с измерителем электрических величин на шинах ГЭС
Uab_ИЭВ_1_IV, Ubc_ИЭВ_1_IV, Uca_ИЭВ_1_IV	Битовый	Модуль связи с измерителем	Недостоверность значения линейного напряжение на шинах ГЭС
Uab_ИЭВ_1	Вещественный	Модуль связи с измерителем	Линейное напряжение на шинах ГЭС
F_ИЭВ_1_IV	Битовый	Модуль связи с измерителем	Недостоверность значения частоты на шинах ГЭС
F_ИЭВ_1	Вещественный	Модуль связи с измерителем	Частота на шинах ГЭС
F_ИЭВ_1_актуален	Битовый	Память контроллера	Измерение частоты на шинах ГЭС актуально

Таблица 2 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
U_ИЭВ_1_доп_уст	Вещественный		Порог напряжения на шинах ГЭС для определения достоверности сигнала частоты
F_ИЭВ_1_мин_уст	Вещественный		Нижняя граница допустимых значений частоты на шинах ГЭС
F_ИЭВ_1_макс_уст	Вещественный		Верхняя граница допустимых значений частоты на шинах ГЭС
T_F_дост_уст	Вещественный		Задержка на формирование сигнала актуальности измерения частоты на шинах ГЭС

Таблица 3 – Внутренние переменные

Название	Тип	Привязка	Описание
T_F_дост	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки для формирования сигнала актуальности измерения частоты на шинах ГЭС



Включение/отключение опроса датчика частоты
Проверка связи с измерительным прибором
Проверка наличия напряжения
Проверка на допустимый диапазон измерения частоты
Формирование признака актуальности, если измерение включено
Задержка на формирование признака актуальности значения частоты
Формирование признака актуальности измерения частоты

Рисунок 1 – Измерение частоты на шинах ГЭС

1.2 Режим измерения частоты ГА

Алгоритм приведен для измерения частоты ГА1, для остальных ГА алгоритм аналогичен.

Таблица 4 – Перечень переменных

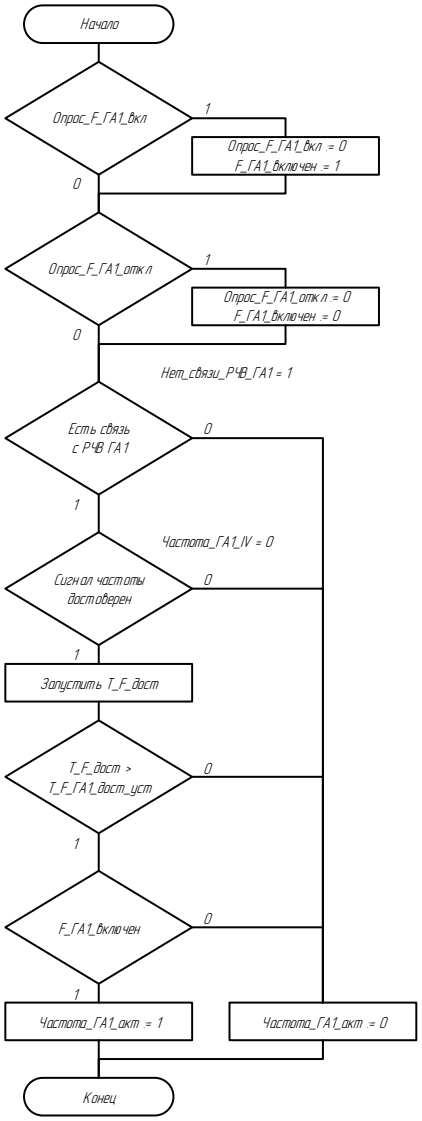
Название	Тип	Привязка	Описание
Опрос_F_ГА1_вкл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить" для измерителя частоты ГА1
Опрос_F_ГА1_откл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отключить" для измерителя частоты ГА1
F_ГА1_включен	Битовый	Память контроллера	Использование частоты ГА1 включено
Нет_связи_АРЧМ_ГА1	Битовый	Модуль связи с ГА1	Неисправность связи ГРАМ и АРЧМ ГА1
Частота_ГА1_IV	Битовый	Модуль связи с ГА1	Недостоверность значения частоты ГА1 (1 – нет достоверных данных от АРЧМ и ТА, 0 – есть достоверные данные от АРЧМ или ТА)
Частота_ГА1	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Частота ГА1
Частота_ГА1_акт	Битовый	Память контроллера	Измерение частоты ГА1 актуально

Таблица 5 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
T_F_ГА1_дост_уст	Вещественный		Задержка на формирование сигнала актуальности измерения частоты ГА1

Таблица 6 – Внутренние переменные

Название	Тип	Привязка	Описание
T_F_ГА1_дост	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки для формирования сигнала актуальности измерения частоты ГА1



Включение/отключение опроса датчика частоты
Проверка связи с РЧВ ГА1
Проверка признака достоверности измерений, полученного от РЧВ ГА1
Задержка на формирование признака актуальности значения частоты
Формирование признака актуальности, если измерение включено
Формирование признака актуальности измерения частоты

Рисунок 2 – Измерение частоты ГА1

1.3 Определение обобщенной частоты группы

Алгоритм обеспечивает формирование обобщенного для ГРАМ значения частоты ГЭС. В качестве типового выбран алгоритм, который позволяет сформировать значение частоты ГЭС на основе измерений, организованных на четырех собственных измерителях ИЭВ_1, ИЭВ_2, ИЭВ_3, ИЭВ_4 и измерениях ГА. При этом измерения ИЭВ_1, ИЭВ_2 выбраны в качестве основных, измерения ИЭВ_3 и ИЭВ_4 – в качестве резервных измерений первой очереди, измерения частоты ГА – в качестве резервных измерений второй очереди.

Таблица 7 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
F_ИЭВ_1_актуален, F_ИЭВ_2_актуален	Битовый	Память контроллера	Измерение частоты на шинах ГЭС исправно и не отключено (для каждого измерителя отдельно)
F_ИЭВ_1, F_ИЭВ_2	Вещественный	Модуль связи с измерителем	Частота на шинах ГЭС (для каждого измерителя отдельно)
F_ИЭВ_3_актуален, F_ИЭВ_4_актуален	Битовый	Память контроллера	Измерение частоты на шинах ГЭС исправно и не отключено (для каждого измерителя отдельно)
F_ИЭВ_3, F_ИЭВ_4	Вещественный	Модуль связи с САУ ОРУ	Частота на шинах ГЭС (для каждого измерителя отдельно)
Частота_ГА1, Частота_ГА[n]	Вещественный	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Частоты ГА1, ГА[n]
Группа_ГА1, Группа_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включены в группу
Частота_изм_осн	Битовый	Память контроллера	Частота ГЭС формируется основными измерителями ГРАМ
Частота_изм_рез	Битовый	Память контроллера	Частота ГЭС формируется резервными измерителями ГРАМ
Частота_изм_ГА	Битовый	Память контроллера	Частота ГЭС формируется измерителями ГА
Неиспр_частоты	Битовый	Память контроллера	Неисправность измерения частоты группы
Частота	Вещественный	Память контроллера	Частота группы

Таблица 8 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
T_ΔF_уст	Вещественный		Задержка на определение допустимого рассогласования между измерениями частоты
ΔF_уст	Вещественный		Величина допустимого рассогласования измерений частоты

Таблица 9 – Внутренние переменные

Название	Тип	Привязка	Описание
F_кол_акт	Целое	Память контроллера	Количество исправных и неотключенных измерений частоты
ΔF_12	Битовый	Память контроллера	Рассогласование измерений частоты ИЭВ_1 и ИЭВ_2 допустимо
T_F12	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки на формирование признака допустимого рассогласования измерений частоты ИЭВ_1 и ИЭВ_2 допустимо
ΔF_13	Битовый	Память контроллера	Рассогласование измерений частоты ИЭВ_1 и ИЭВ_3 допустимо
T_F13	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки на формирование признака допустимого рассогласования измерений частоты ИЭВ_1 и ИЭВ_3 допустимо
ΔF_14	Битовый	Память контроллера	Рассогласование измерений частоты ИЭВ_1 и ИЭВ_4 допустимо
T_F14	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки на формирование признака допустимого рассогласования измерений частоты ИЭВ_1 и ИЭВ_4 допустимо
ΔF_23	Битовый	Память контроллера	Рассогласование измерений частоты ИЭВ_2 и ИЭВ_3 допустимо
T_F23	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки на формирование признака допустимого рассогласования измерений частоты ИЭВ_2 и ИЭВ_3 допустимо
ΔF_24	Битовый	Память контроллера	Рассогласование измерений частоты ИЭВ_2 и ИЭВ_4 допустимо
T_F24	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки на формирование признака допустимого рассогласования измерений частоты ИЭВ_2 и ИЭВ_4 допустимо
ΔF_34	Битовый	Память контроллера	Рассогласование измерений частоты ИЭВ_3 и ИЭВ_4 допустимо
T_F34	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки на формирование признака допустимого рассогласования измерений частоты ИЭВ_3 и ИЭВ_4 допустимо
F_ИЭВ_1_исп F_ИЭВ_2_исп	Битовый	Память контроллера	Измерения частоты ИЭВ_1, ИЭВ_2 используются для расчета частоты ГЭС
F_ИЭВ_3_исп F_ИЭВ_4_исп	Битовый	Память контроллера	Измерения частоты ИЭВ_3, ИЭВ_4 используются для расчета частоты группы
Ном_ГА_F	Целое	Память контроллера	Номер ГА, частота которого используется для определения частоты группы

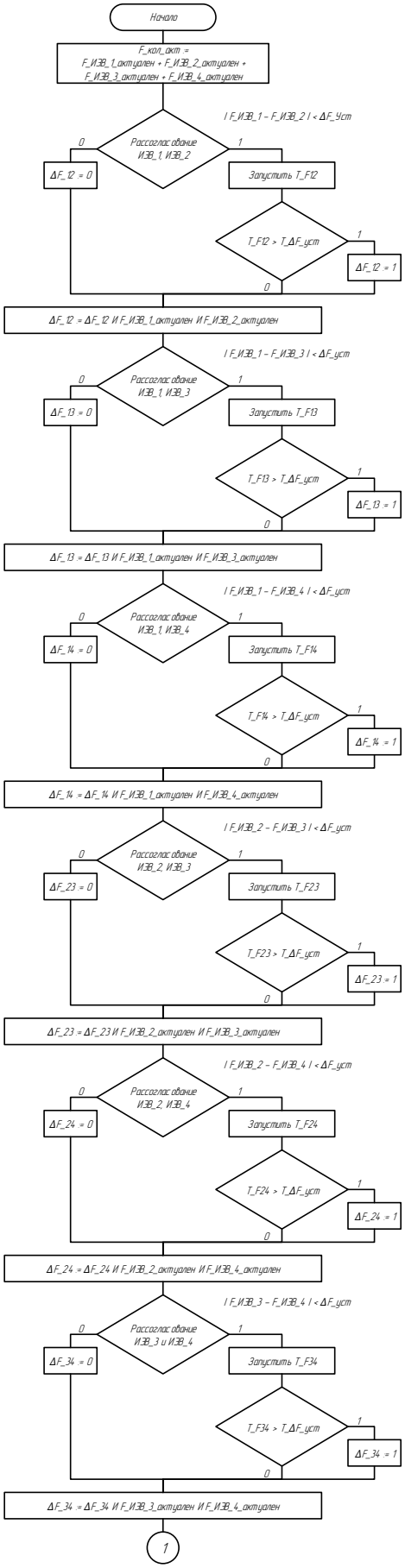
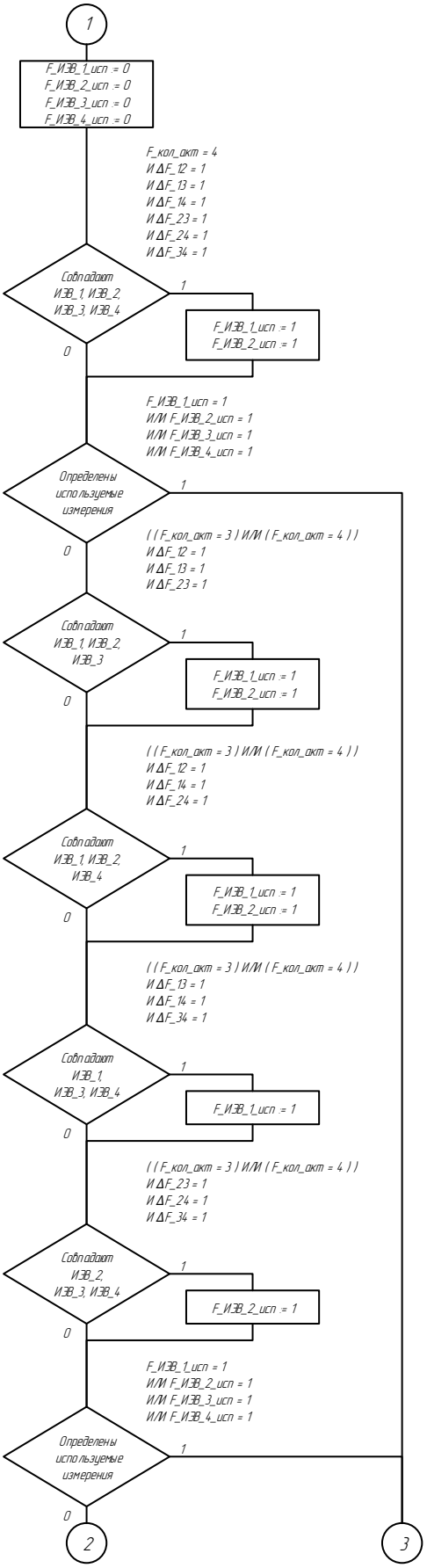


Рисунок 3, лист 1 – Определение частоты группы



Начальный сброс признака использования для вычисления измерения частоты
Все измерения частоты совпадают
Совпадают 3 измерения частоты из числа исправных и не отключенных

Рисунок 3, лист 2

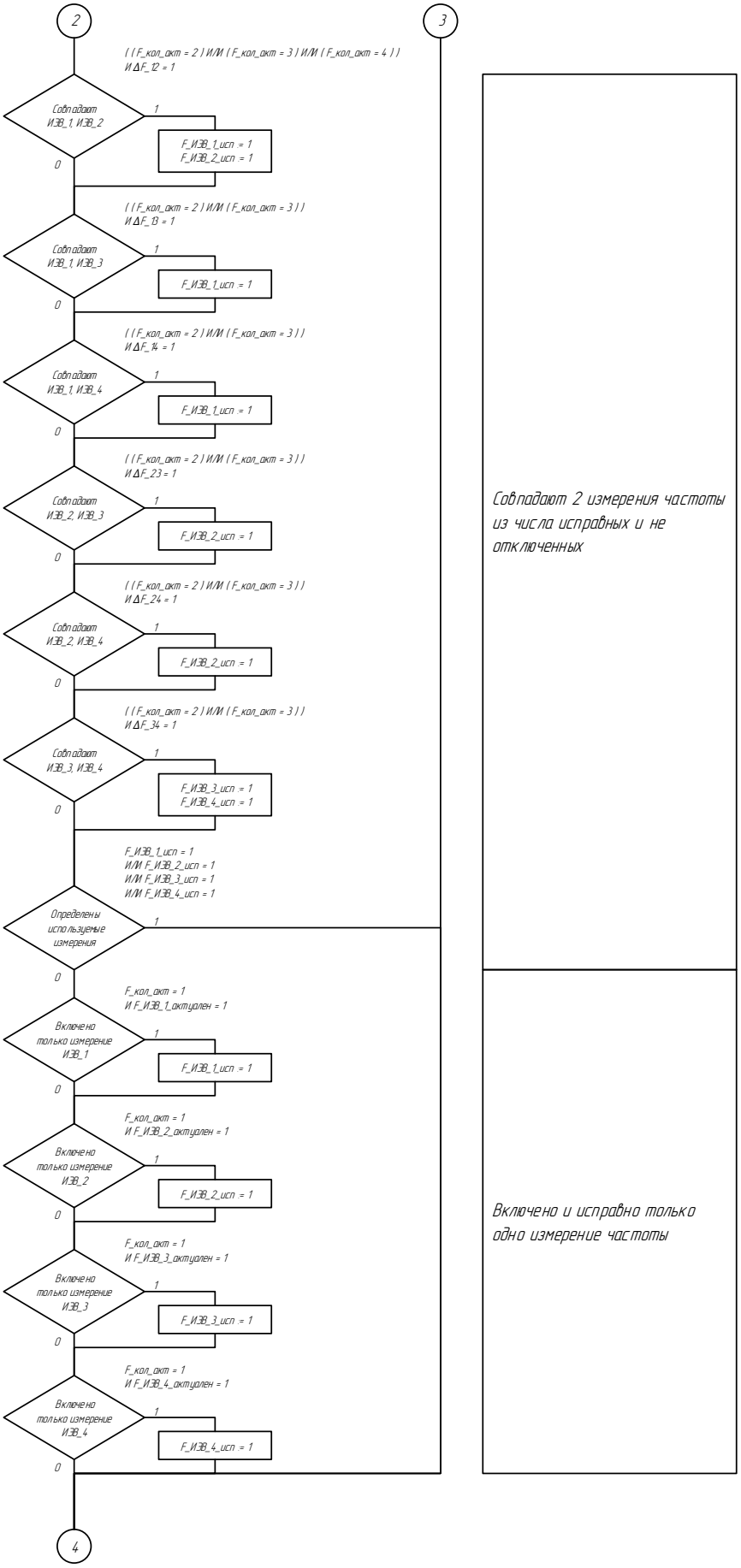


Рисунок 3, лист 3

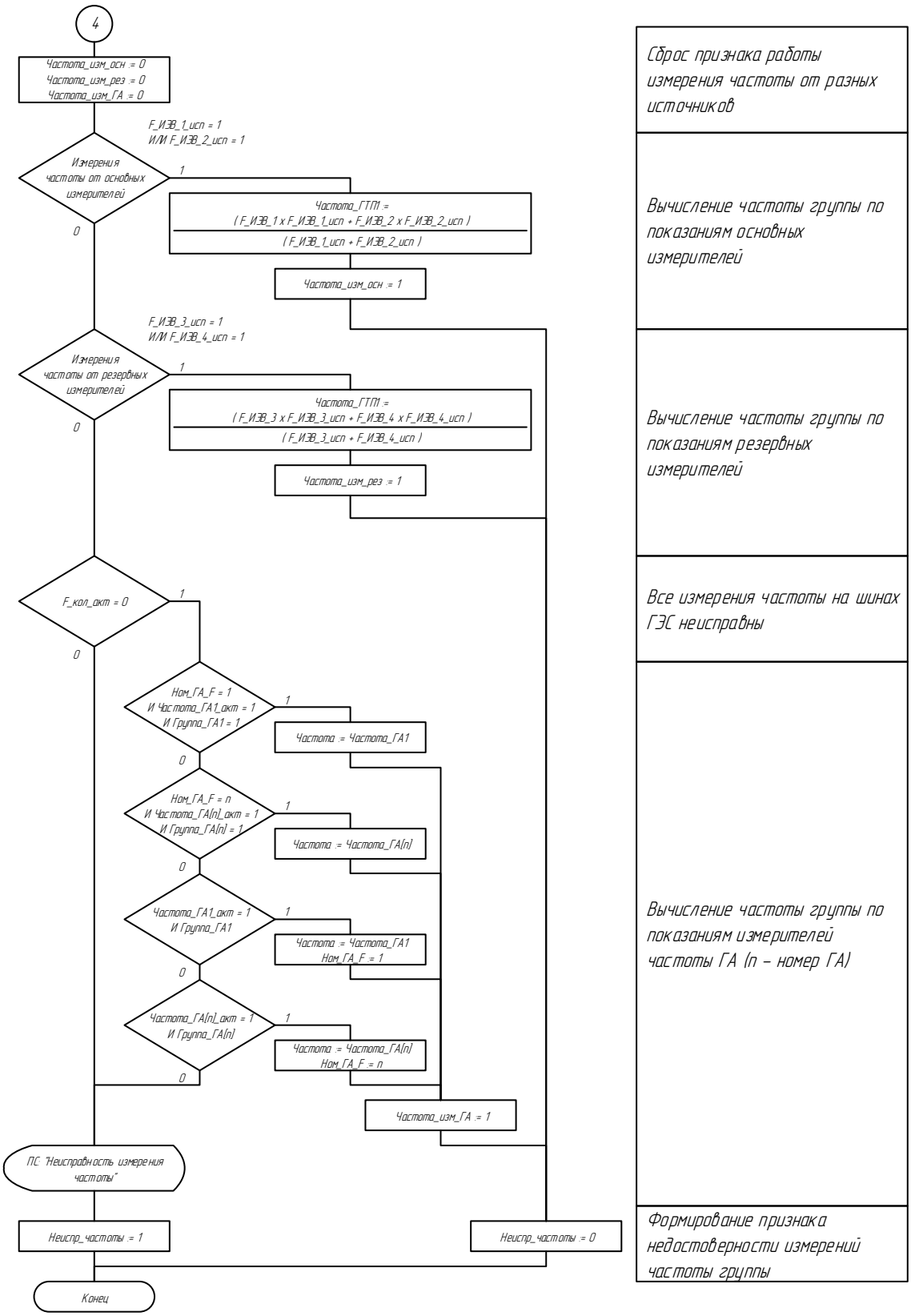


Рисунок 3, лист 4

2 УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ ЦР ГРАМ

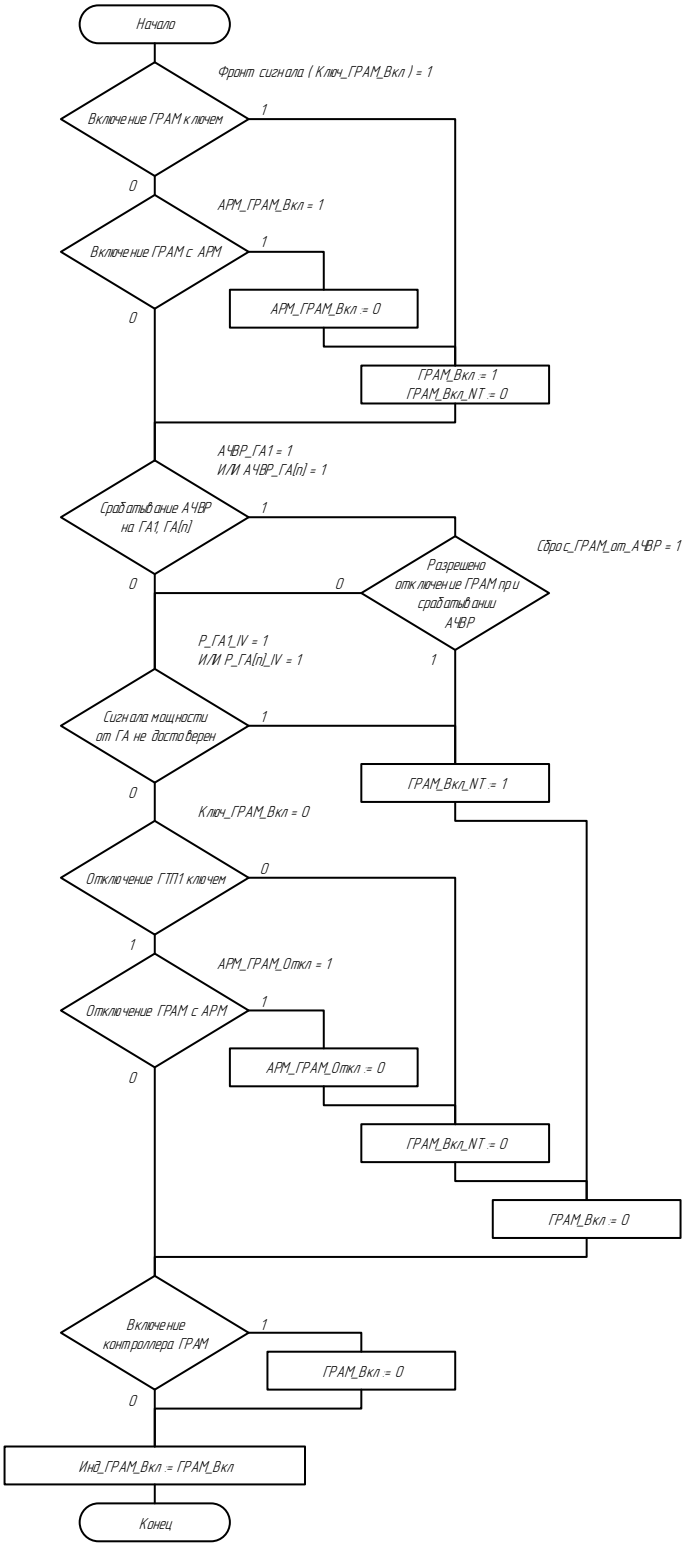
2.1 Включение / отключение ЦР ГРАМ

Таблица 10 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Ключ_ГРАМ_Вкл	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	Ключ выбора режима ГРАМ в положении "Мощность" или "Частота"
АРМ_ГРАМ_Вкл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить" ГРАМ с АРМ
АРМ_ГРАМ_Откл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отключить" ГРАМ с АРМ
АЧВР_ГА1, АЧВР_ГА[n]	Битовый	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Срабатывание АЧВР для ГА1, ГА[n]
Р_ГА1_IV, Р_ГА[n]_IV	Битовый	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Недостоверность значения мощности ГА1, ГА[n] (1 – нет достоверных данных, 0 – есть достоверные данные)
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	ГРАМ включен
ГРАМ_Вкл_NT	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Признак автоматического отключения ГРАМ (1 – выполнено автоматическое отключение)
Инд_ГРАМ_Вкл	Битовый	Выход ЦР ГРАМ	Индикация "ГРАМ включен" на пульте управления ГРАМ

Таблица 11 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
Сброс_ГРАМ_от_АЧВР	Битовый		Отключать ГРАМ при срабатывании АЧВР для ГА1, ГА[n] (0 – не отключать, 1 – отключать)



Включение ГРАМ ключом на пульте НСС
Включение ГРАМ кнопкой с АРМ
ГРАМ включен
Отключение ГРАМ при срабатывании АЧВР ГА
Отключение ГРАМ при потере сигнала мощности ГА (недостоверность или потеря данных от РЧВ и ТА)
Отключение ГРАМ ключом на пульте НСС
Отключение ГРАМ кнопкой с АРМ
ГРАМ отключен
Отключение ГРАМ при включении (перезапуске) контроллера ГРАМ
Формирование индикации включенного состояния ГРАМ на пульте НСС

Рисунок 4 – Включение / отключение ЦР ГРАМ ГТП1

3 ЗАДАТЧИК ВНЕПЛАНОВОЙ МОЩНОСТИ (ЗВМ)

3.1 Блокировка ЗВМ

Таблица 12 – Перечень переменных

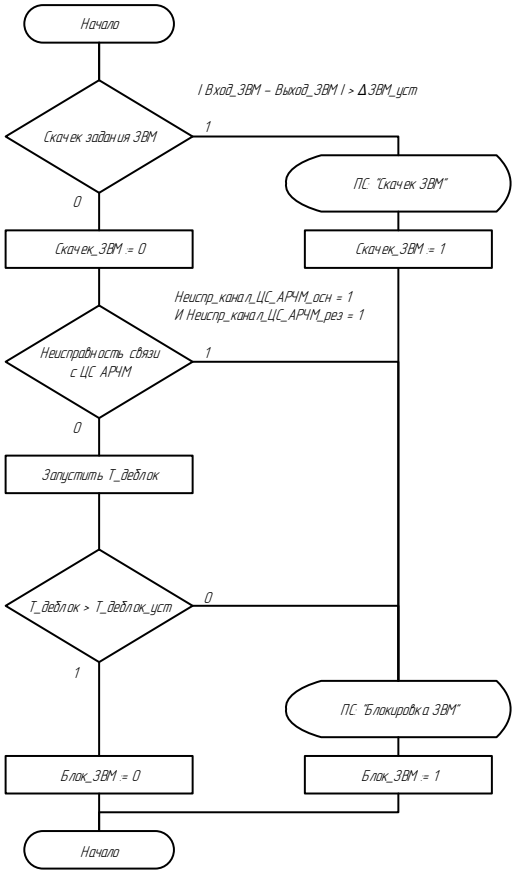
Название	Тип	Привязка	Описание
Неиспр_канал_ЦС_АРЧМ_осн	Битовый	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Диагностика связи с ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС по основному каналу (0 – канал исправен, 1 – канал неисправен)
Неиспр_канал_ЦС_АРЧМ_рез	Битовый	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Диагностика связи с ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС по резервному каналу (0 – канал исправен, 1 – канал неисправен)
Вход_ЗВМ	Вещественный	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Задание вторичной мощности ГЭС
Выход_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера	Выход ЗВМ
Блок_ЗВМ	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Блокировка ЗВМ
Скачок_ЗВМ	Битовый	Память контроллера	Скачок ЗВМ

Таблица 13 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ΔЗВМ_уст	Вещественный		Допустимое рассогласование задания вторичной мощности, полученной от ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС и выходом ЗВМ
Т_деблок_уст	Вещественный		Задержка на снятии блокировки по условиям, не требующим деблокировки оператором

Таблица 14 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Т_деблок	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки на снятии блокировки по условиям, не требующим деблокировки оператором



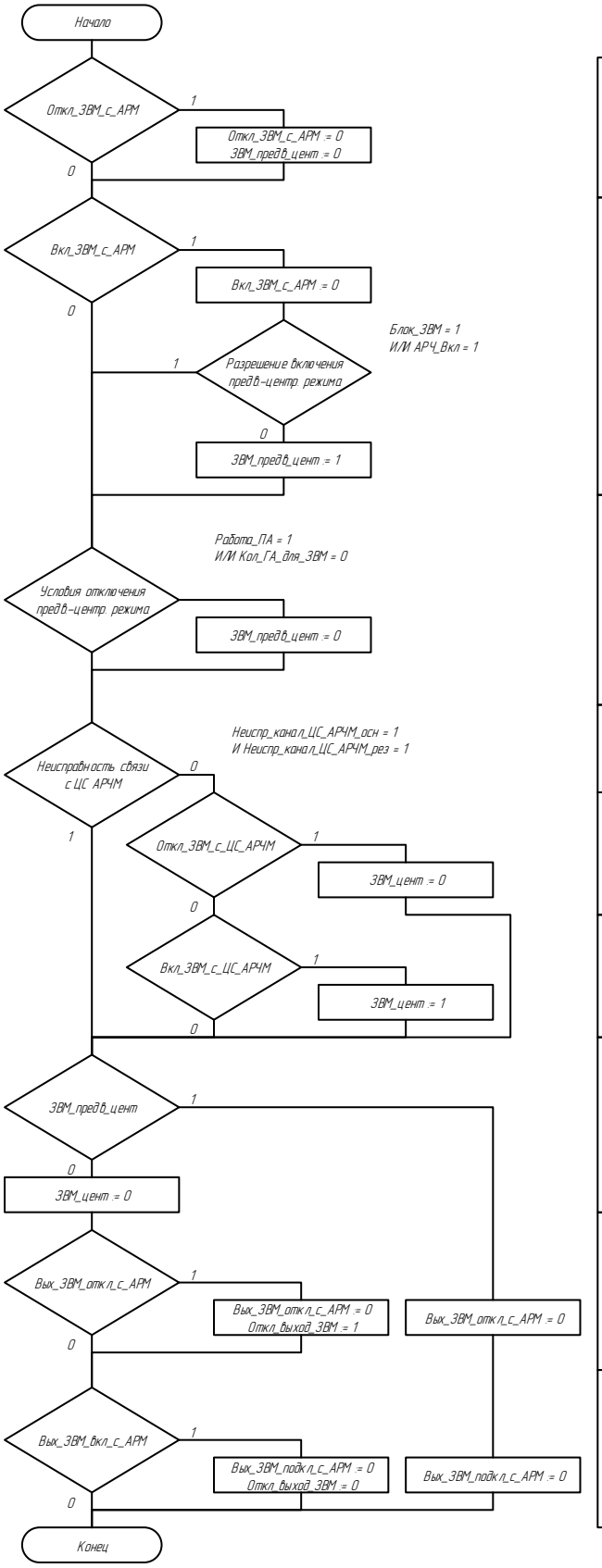
Определение скачка задания ЗВМ
Проверка исправности каналов связи с ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Запуск таймера задержки снятия блокировки
Проверка времени для снятия блокировки по условиям не требующим деблокировки оператором
Формирование признака блокировки ЗВМ

Рисунок 5 – Блокировка ЗВМ

3.2 Управление режимом ЗВМ

Таблица 15 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Неиспр_канал_ЦС_АРЧМ_осн	Битовый	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Диагностика связи с ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС по основному каналу (0 – канал исправен, 1 – канал неисправен)
Неиспр_канал_ЦС_АРЧМ_рез	Битовый	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Диагностика связи с ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС по резервному каналу (0 – канал исправен, 1 – канал неисправен)
Блок_ЗВМ	Битовый	Память контроллера	Блокировка ЗВМ
АРЧ_Вкл	Битовый	Память контроллера	Автоматический регулятор частоты включен
Откл_ЗВМ_с_АРМ	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отключить" для предварительно-централизованного режима ЗВМ с АРМ
Вкл_ЗВМ_с_АРМ	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить" для предварительно-централизованного режима ЗВМ с АРМ
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
Кол_ГА_для_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера	Количество ГА под управлением ГРАМ
ЗВМ_предв_цент	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Предварительно-централизованный режим ЗВМ
Откл_ЗВМ_с_ЦС_АРЧМ	Битовый	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Команда отключения централизованного управления (отключение ЗВМ)
Вкл_ЗВМ_с_ЦС_АРЧМ	Битовый	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Команда включения централизованного управления (включение ЗВМ)
ЗВМ_цент	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Централизованный режим ЗВМ
Вых_ЗВМ_откл_с_АРМ	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отключить выход ЗВМ" с АРМ
Вых_ЗВМ_вкл_с_АРМ	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить выход ЗВМ" с АРМ
Откл_выход_ЗВМ	Битовый	Память контроллера	Не использовать выход ЗВМ в суммарном задании



Отключение предварительно-централизованного режима ЗВМ
Включение предварительно-централизованного режима ЗВМ
Автоматическое отключение предварительно-централизованного режима при срабатывании ПА и при отсутствии ГА под управлением ГРАМ
Проверка исправности каналов связи с ЦС АРЧМ ОЭС Востока
Отключение централизованного режима ЗВМ
Включение централизованного режима ЗВМ
Запрет включения централизованного режима при отключенном предварительно-централизованном режиме ЗВМ
Выход ЗВМ не используется при формировании суммарного задания. Переключение выполняется при отключенном предварительно-централизованном режиме
Выход ЗВМ используется при формировании суммарного задания. Переключение выполняется при отключенном предварительно-централизованном режиме

Рисунок 6 – Управление режимом ЗВМ

3.3 Формирование выхода ЗВМ

Таблица 16 – Перечень переменных

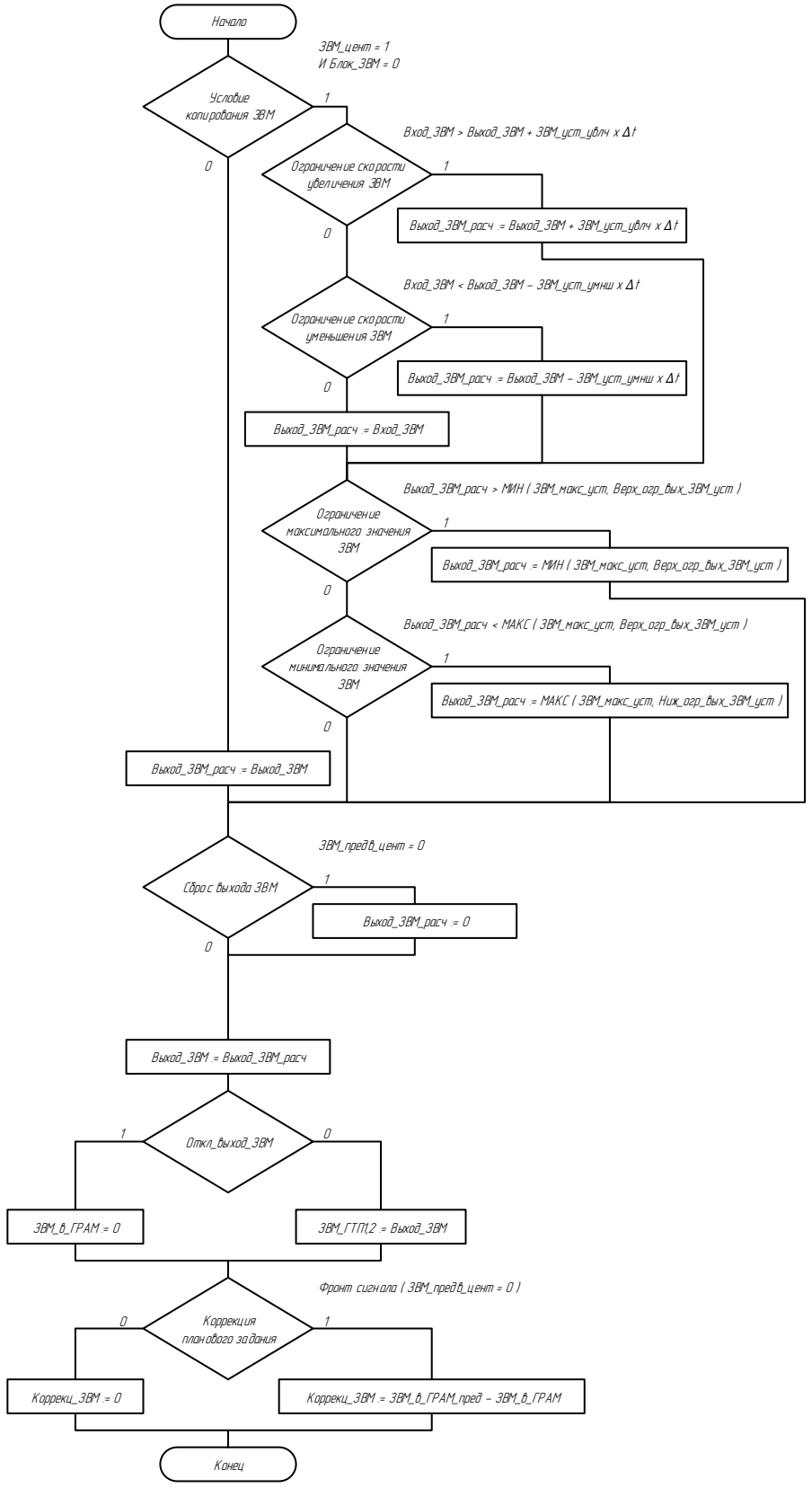
Название	Тип	Привязка	Описание
ЗВМ_предв_цент	Битовый	Память контроллера	Предварительно-централизованный режим ЗВМ
ЗВМ_цент	Битовый	Память контроллера	Централизованный режим ЗВМ
Блок_ЗВМ	Битовый	Память контроллера	Блокировка ЗВМ
Вход_ЗВМ	Вещественный	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Задание вторичной мощности
Выход_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Выход ЗВМ
Верх_огр_вых_ЗВМ_уст	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение выхода ЗВМ, установленной с АРМ
Ниж_огр_вых_ЗВМ_уст	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение выхода ЗВМ, установленной с АРМ
Откл_выход_ЗВМ	Битовый	Память контроллера	Не использовать выход ЗВМ в суммарном задании
ЗВМ_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Задание вторичной мощности для исполнения
ЗВМ_в_ГРАМ_пред	Вещественный	Память контроллера	Задание вторичной мощности для исполнения на предыдущем цикле контроллера
Коррекц_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера	Величина изменения плановой мощности при переключении выхода ЗВМ

Таблица 17 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ЗВМ_уст_увлч	Вещественный		Допустимая скорость увеличения выхода ЗВМ
ЗВМ_уст_умнш	Вещественный		Допустимая скорость уменьшения выхода ЗВМ
ЗВМ_макс_уст	Вещественный		Максимум выхода ЗВМ
ЗВМ_мин_уст	Вещественный		Минимум выхода ЗВМ

Таблица 18 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Выход_ЗВМ_расч	Вещественный	Память контроллера	Промежуточные значения выхода ЗВМ
Коррекция_при_сбросе	Битовый	Память контроллера	Признак необходимости сформировать коррекцию плановой мощности при сбросе выхода ЗВМ



ЗВМ применяется если включен централизованный режим ЗВМ и нет блокировки ЗВМ
Ограничение скорости изменения выхода ЗВМ
Ограничение величины выхода ЗВМ
При блокировке или отключенном централизованном режиме выход ЗВМ не изменяется
Сброс выхода ЗВМ по команде оператора с АРМ. Сброс допускается при отключенном централизованном режиме управления. При сбросе выполняется коррекция плановой мощности на величину ЗВМ
Формирование выхода ЗВМ
Передача выхода ЗВМ в суммарную мощность ГРАМ
При сбросе выхода ЗВМ выполняется коррекция плановой мощности

Рисунок 7 – Формирование выхода ЗВМ

4 ПЛАНОВОЕ ЗАДАНИЕ МОЩНОСТИ

4.1 Прием и автоматический ввод ПДГ

Таблица 19 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ID_ПДГ	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Уникальный идентификатор ПДГ
КС_ПДГ_прин	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Контрольная сумма ПДГ
Дата_ПДГ	Дата	Модуль связи с СДПМ	Дата действия ПДГ
ГОУ	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Идентификатор ГОУ для исполнения ПДГ
Вход_ПДГ [хх:хх]	Вещественный (48 значений)	Модуль связи с СДПМ	Значение мощности на хх:хх (хх:хх принимают значения 00:30, 01:00, 01:30, … , 24:00)
Автоввод_ПДГ	Битовый	Память контроллера	Автоматический ввод ПДГ включен
Запрос_ПДГ	Битовый	Память контроллера	Запрос ПДГ (признак запроса ПДГ в СДПМ СО ЕЭС)
Код_ошибки_ПДГ	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с СДПМ	Код ошибки на ПДГ
КС_ПДГ_рас	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с СДПМ	Контрольная сумма ПДГ, рассчитанная в ГРАМ
ПДГ_тек_сут [хх:хх]	Вещественный (48 значений)	Память контроллера	Принятый ПДГ на текущие сутки (хх:хх принимают значения 00:30, 01:00, 01:30, … , 24:00)
ПДГ_след_сут [хх:хх]	Вещественный (48 значений)	Память контроллера	Принятый ПДГ на следующие сутки (хх:хх принимают значения 00:30, 01:00, 01:30, … , 24:00)
Т_прием_ПДГ_тек_сут	Дата и время	Память контроллера	Дата и время последнего принятого ПДГ на текущие сутки
Т_прием_ПДГ_след_сут	Дата и время	Память контроллера	Дата и время последнего принятого ПДГ на следующие сутки
Посл_ID_ПДГ_тек_сут	Вещественный	Память контроллера	Уникальный идентификатор последнего принятого ПДГ на текущие сутки
Посл_ID_ПДГ_след_сут	Вещественный	Память контроллера	Уникальный идентификатор последнего принятого ПДГ на следующие сутки
ПДГ_актуален_авто	Битовый	Память контроллера	Признак актуальности ПДГ для автоматического ввода
ПДГ_актуален_руч	Битовый	Память контроллера	Признак актуальности ПДГ для ручного ввода

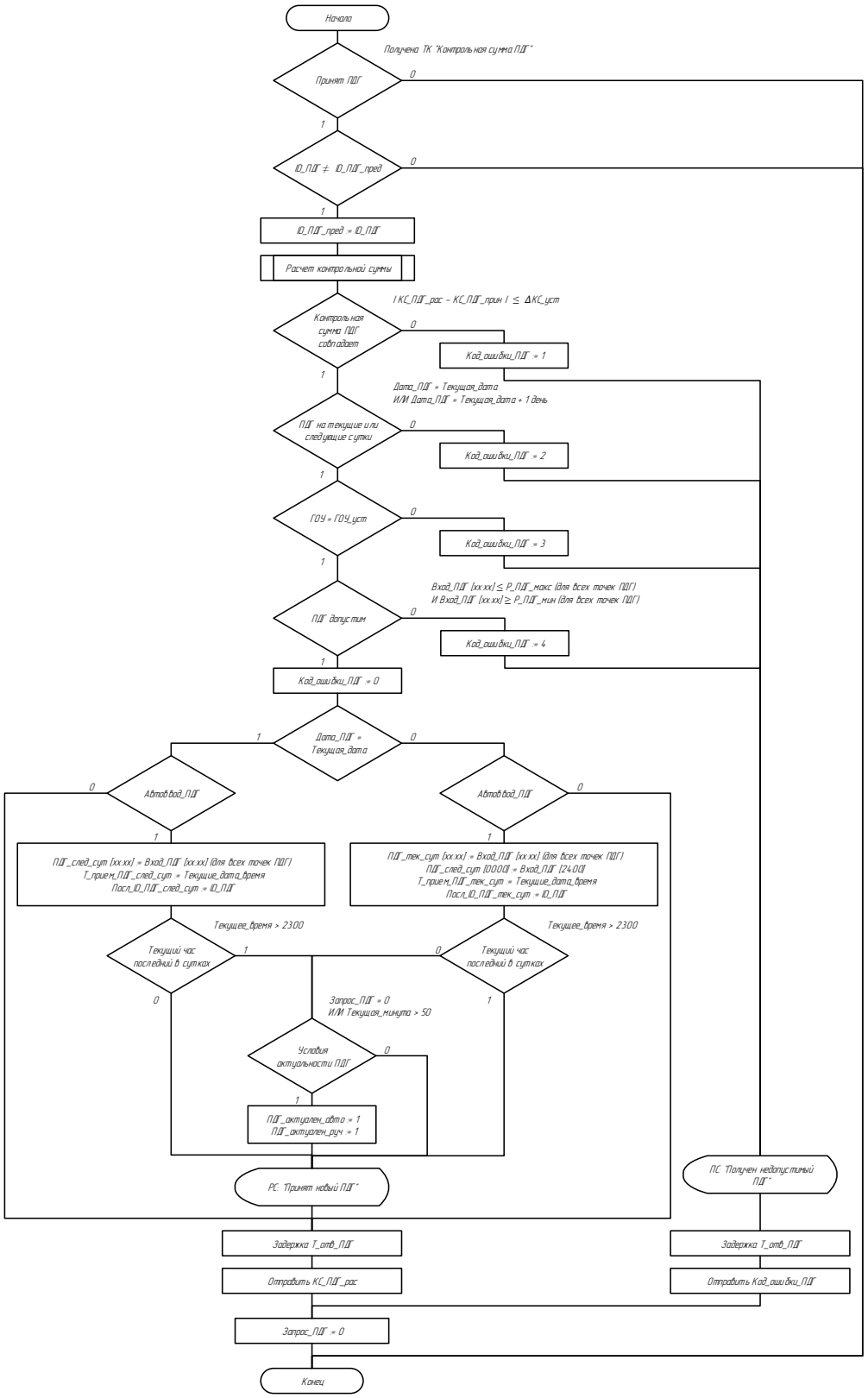
Название	Тип	Привязка	Описание
Текущее_время	Время	Системные часы контроллера	Текущее время контроллера ГРАМ
Текущая_дата	Дата	Системные часы контроллера	Текущая дата контроллера ГРАМ

Таблица 20 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ΔКС_уст	Вещественный		Допустимая точность контрольной суммы
ГОУ_уст	Вещественный		Заданный идентификатор ГОУ
Р_ПДГ_макс	Вещественный		Максимальная возможная мощность для проверки полученного ПДГ
Р_ПДГ_мин	Вещественный		Минимальная возможная мощность для проверки полученного ПДГ
Т_отв_ПДГ_уст	Вещественный		Задержка на отправку ответа в СДПМ СО ЕЭС на принятый ПДГ

Таблица 21 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ID_ПДГ_пред	Вещественный	Память контроллера	Последний полученный уникальный идентификатор ПДГ



Принят новый ПДГ
Определение нового ПДГ
Процедура расчета контрольной суммы
Сравнение расчетной контрольной суммы и полученной от СДПМ ОДУ Востока
Проверка соответствия даты ПДГ на текущие или следующие сутки
Сравнение идентификатора ГОУ
Проверка допустимого диапазона
Сброс кода ошибки при успешном завершении проверок
Проверка на какие сутки получен ПДГ
Проверка режима автоввода ПДГ
Запись ПДГ, времени получения ПДГ, последнего принятого уникального идентификатора ПДГ на текущие/ следующие сутки
Проверка получения ПДГ на текущие сутки не позже 23:00 или на следующие сутки позже 23:00
Проверка на актуальность ПДГ. ПДГ считается актуальным для следующего часа, если получен по событию акцепта (передача по инициативе СДПМ ОДУ Востока, без запроса) или получен за 10 минут до конца часа
Формирование признака актуальности ПДГ
Формирование сообщений
Задержка отправки контрольной суммы или кода ошибки в СДПМ
Отправка рассчитанной контрольной суммы или кода ошибки в СДПМ
Сброс запроса ПДГ от СДПМ ОДУ Востока

Рисунок 8 – Прием и автоматический ввод ПДГ

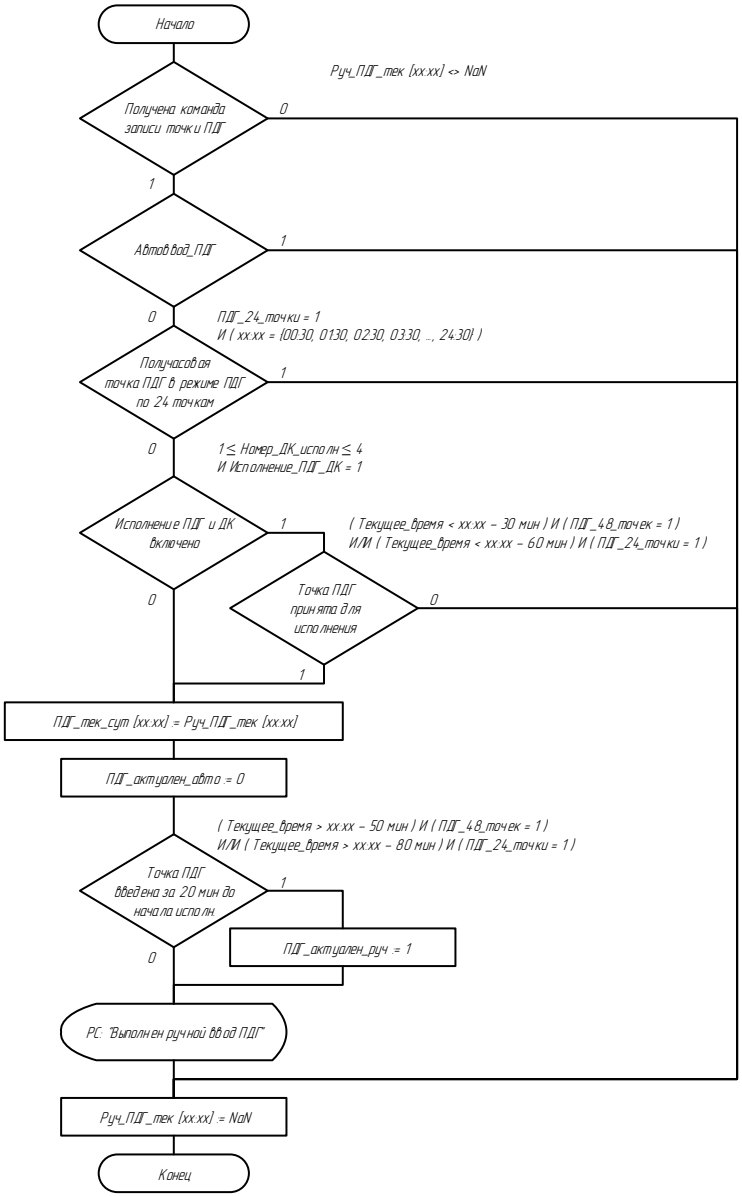
4.2 Ручной ввод ПДГ

Таблица 22 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Автоввод_ПДГ	Битовый	Память контроллера	Автоматический ввод ПДГ включен
Исполнение_ПДГ_ДК	Битовый	Память контроллера	Исполнение ПДГ и ДК включено
Номер_ДК_исполн	Вещественный	Память контроллера	Номер ДК для исполнения
Руч_ПДГ_тек [xx:xx]	Вещественный (48 значений)	Модуль связи с АРМ	ПДГ на текущие сутки для заполнения с АРМ при ручном вводе (xx:xx принимают значения 00:30, 01:00, 01:30, … , 24:00)
Руч_ПДГ_след [xx:xx]	Вещественный (48 значений)	Модуль связи с АРМ	ПДГ на следующие сутки для заполнения с АРМ при ручном вводе (xx:xx принимают значения 00:30, 01:00, 01:30, … , 24:00)
ПДГ_тек_сут [xx:xx]	Вещественный (48 значений)	Память контроллера	Принятый ПДГ на текущие сутки (xx:xx принимают значения 00:30, 01:00, 01:30, … , 24:00)
ПДГ_след_сут [xx:xx]	Вещественный (48 значений)	Память контроллера	Принятый ПДГ на следующие сутки (xx:xx принимают значения 00:30, 01:00, 01:30, … , 24:00)
ПДГ_актуален_авто	Битовый	Память контроллера	Признак актуальности ПДГ для автоматического ввода
ПДГ_актуален_руч	Битовый	Память контроллера	Признак актуальности ПДГ для ручного ввода
Текущее_время	Время	Системные часы контроллера	Текущее время контроллера ГРАМ

Таблица 23 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ПДГ_24_точки	Битовый		Включен режим задания ПДГ по 24 точкам
ПДГ_48_точки	Битовый		Включен режим задания ПДГ по 48 точкам



Получена команда ручного ввода точки ПДГ
Проверка отключенного автоматического ввода ПДГ
Запрет ввода получасовых точек ПДГ при режиме ПГД по 24 точкам
Запрет ввода точек ПДГ, которые уже приняты для исполнения
Применение нового значения точки ПДГ
Формирование признака актуальности ПДГ при вводе за 20 минут до применения точки для исполнения
Формирование сообщения о вводе точки ПДГ
Сброс команды ввода точки ПДГ

Рисунок 9 – Ручной ввод ПДГ

4.3 Обработка ПДГ

Таблица 24 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
СДПМ_ПДГ_готов	Битовый	Модуль связи с СДПМ	Готовность к отдаче ПДГ
Нет_связи_СДПМ	Битовый	Память контроллера	Оба канала связи с СДПМ неисправны (сигнал с задержкой 3 минуты)
Исполнение_ПДГ_ДК	Битовый	Память контроллера	Исполнение ПДГ и ДК включено
Исполнение_ПДГ_ДК_NT	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Признак автоматического отключения исполнения ПДГ и ДК (1 – выполнено автоматическое отключение)
Автоввод_ПДГ_вкл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить" режим автоматического ввода ПДГ
Автоввод_ПДГ_откл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отключить" режим автоматического ввода ПДГ
Автоввод_ПДГ	Битовый	Память контроллера	Автоматический ввод ПДГ включен
Автоввод_ПДГ_NT	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Признак автоматического отключения режима автоматического ввода ПДГ (1 – выполнено автоматическое отключение)
Кол_ГА_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Количество ГА под управлением ГРАМ
ПДГ_тек_сут [xx:xx]	Вещественный (48 значений)	Память контроллера	Принятый ПДГ на текущие сутки (xx:xx принимают значения 00:30, 01:00, 01:30, … , 24:00)
ПДГ_след_сут [xx:xx]	Вещественный (48 значений)	Память контроллера	Принятый ПДГ на следующие сутки (xx:xx принимают значения 00:30, 01:00, 01:30, … , 24:00)
ПДГ_актуален_авто	Битовый	Память контроллера	Признак актуальности ПДГ для автоматического ввода
ПДГ_актуален_руч	Битовый	Память контроллера	Признак актуальности ПДГ для ручного ввода
Вкл_режим_24_точки	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить режим ведения ПДГ по 24 точкам" с АРМ
Вкл_режим_48_точам	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить режим ведения ПДГ по 48 точкам" с АРМ
Запрос_ПДГ	Битовый	Память контроллера, модуль связи с СДПМ	Запрос ПДГ (признак запроса ПДГ в СДПМ СО ЕЭС)
Задание_ПДГ	Вещественный	Память контроллера	Задание мощности по ПДГ на текущий момент времени
ПДГ_готов_к_приему	Битовый	Память контроллера,	Готовность к получению ПДГ

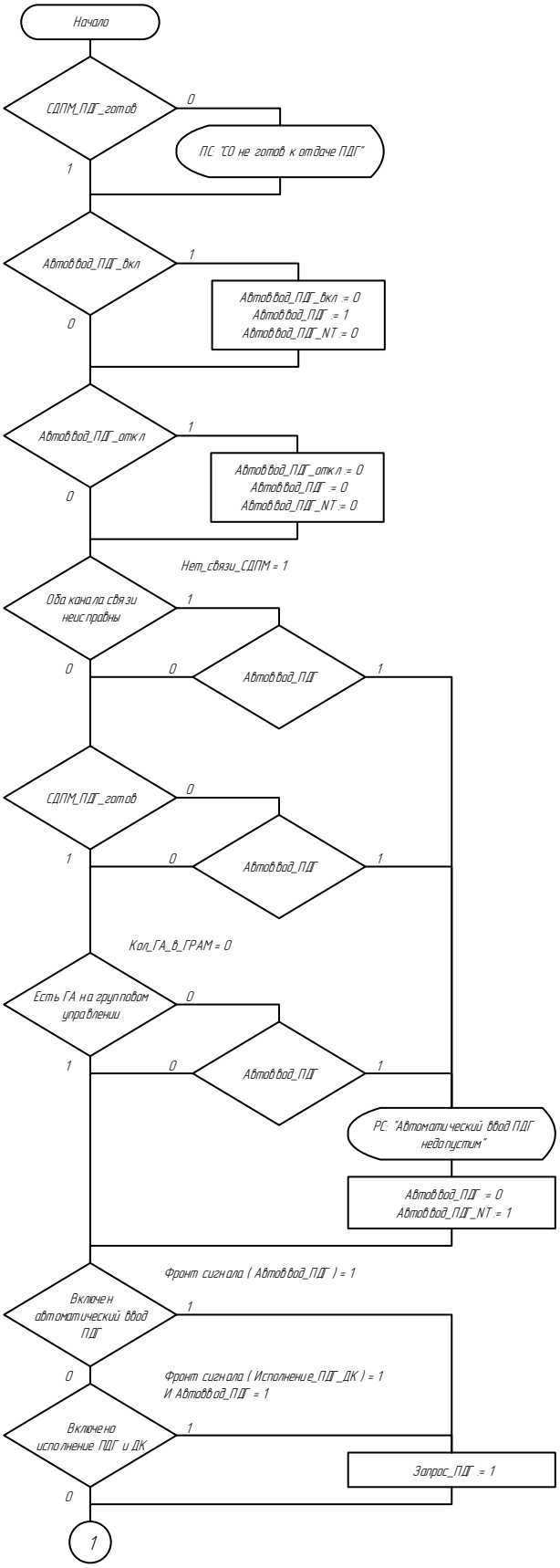
Название	Тип	Привязка	Описание
		модуль связи с СДПМ	
Текущее_время	Время	Системные часы контроллера	Текущее время контроллера ГРАМ
Текущая_минута	Целый	Системные часы контроллера	Текущая минута в контроллере ГРАМ
Текущий_час	Целый	Системные часы контроллера	Текущий час контроллере ГРАМ
Время_на_предыдущем_цикле	Время	Память контроллера	Время контроллера ГРАМ на предыдущем цикле контроллера

Таблица 25 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ПДГ_24_точки	Битовый		Включен режим задания ПДГ по 24 точкам
ПДГ_48_точки	Битовый		Включен режим задания ПДГ по 48 точкам

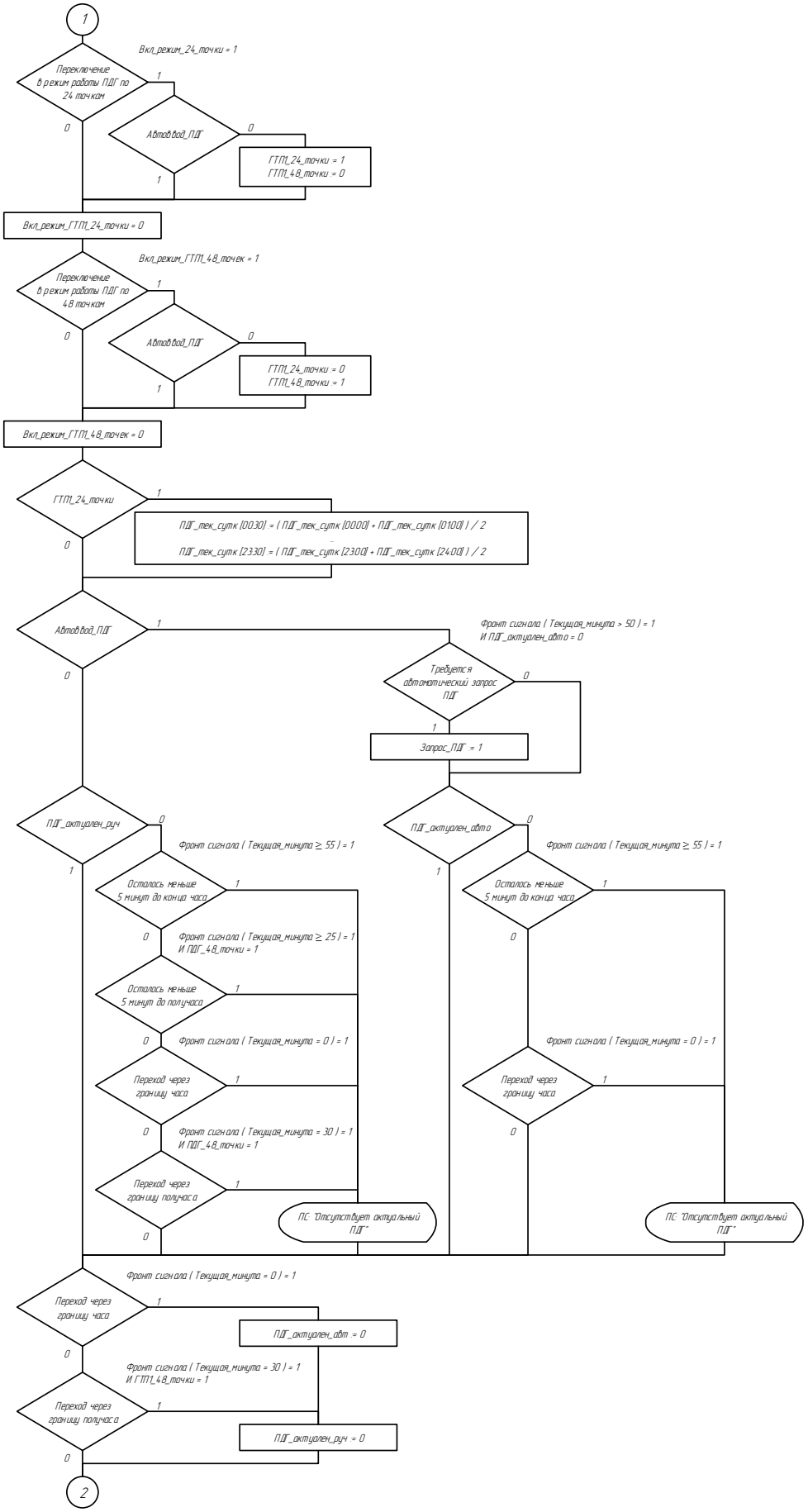
Таблица 26 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
T_начала	Время	Память контроллера	Время начала текущего периода
T_окончания	Время	Память контроллера	Время окончания текущего периода
K	Вещественный	Память контроллера	Промежуточный коэффициент для вычисления текущего задания мощности по ПДГ



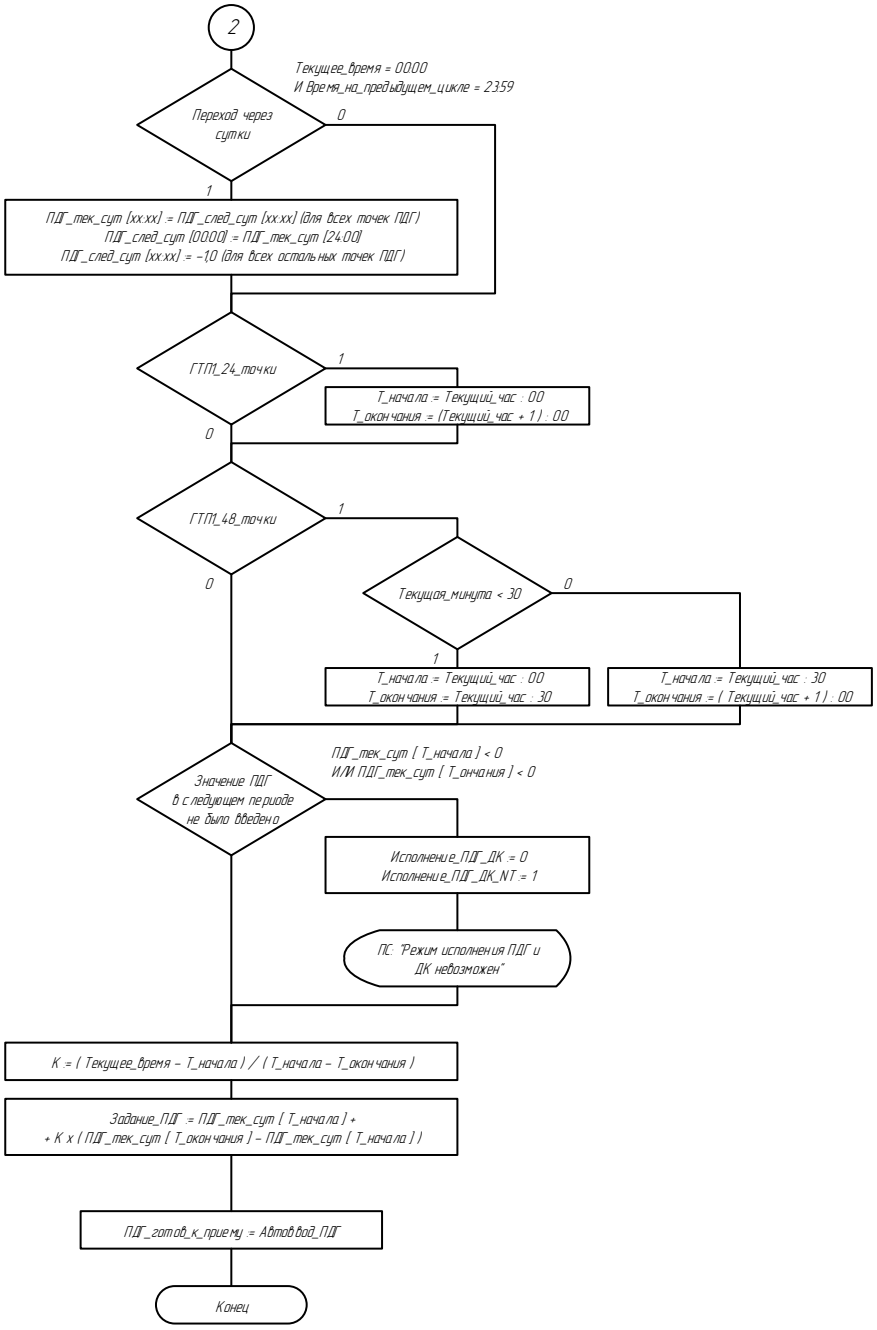
Формирование сообщения при неготовности СДПМ ОДУ Востока к отдаче ПДГ
Включение/отключение режима автоматического ввода ПДГ с АРМ
Отключение автоматического ввода ПДГ при неисправности каналов связи с СДПМ ОДУ Востока
Отключение автоматического ввода ПДГ при неготовности СДПМ ОДУ Востока к отдаче ПДГ
Отключение автоматического ввода ПДГ если нет ГА, работающих в группе
Формирование сообщения об отключении автоматического ввода
Сброс ключа автоматического ввода ПДГ
Формирование запроса ПДГ при переключении в режим автоматического ввода ПДГ
Формирование запроса ПДГ при включении исполнения ПДГ и ДК

Рисунок 10, лист 1 – Обработка ПДГ для ГТП1



Запрет переключения режимов ведения ПДГ по 24 и 48 точкам во время режима автоматического ввода ПДГ
Переключение режимов ведения ПДГ по 24 и 48 точкам
Запрет переключения режимов ведения ПДГ по 24 и 48 точкам во время режима автоматического ввода ПДГ
Переключение режимов ведения ПДГ по 24 и 48 точкам
Расчет значений ПДГ в получасовых точках при переключении в режим ведения ПДГ по 24 точкам
Автоматический запрос ПДГ, если до конца часа осталось менее 10 минут и ПДГ не был принят
Формирование сигнализации о неактуальности ПДГ
Сброс признака актуальности ПДГ Для режима ручного ввода ПДГ сброс производится для каждого периода (каждый час или получаса в зависимости от режима ПДГ по 24 или 48 точкам). Для режима автоматического ввода ПДГ сброс производится для каждого часа

Рисунок 10, лист 2



При переходе через сутки ПДГ следующих суток переносится в ПДГ текущих суток, ПДГ ГТП1 следующих суток сбрасывается
Определение времени начала и окончания текущего периода ПДГ
Если значение ПДГ в следующем периоде не было введено (ни разу не был получен ПДГ на требуемую дату в автоматическом режиме и не было введено значение в ручном режиме), то режим использования ПДГ и ДК отключается, формируется сообщение
Расчет задания мощности по ПДГ на текущий момент времени
Формирование признака готовности к приему ПДГ для СДПМ ОДУ Востока

Рисунок 10, лист 3

4.4 Запрос ПДГ

Таблица 27 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Запрос_ПДГ_руч	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Запрос ПДГ" с АРМ
Запрос_ПДГ	Битовый	Память контроллера	Запрос ПДГ (признак запроса ПДГ в СДПМ СО ЕЭС)

Таблица 28 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
T_запрос_ПДГ_уст	Вещественный		Время ожидания ответа на запрос ПДГ

Таблица 29 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
T_запрос_ПДГ	Таймер	Память контроллера	Таймер для контроля времени ответа СДПМ СО ЕЭС на запрос ПДГ

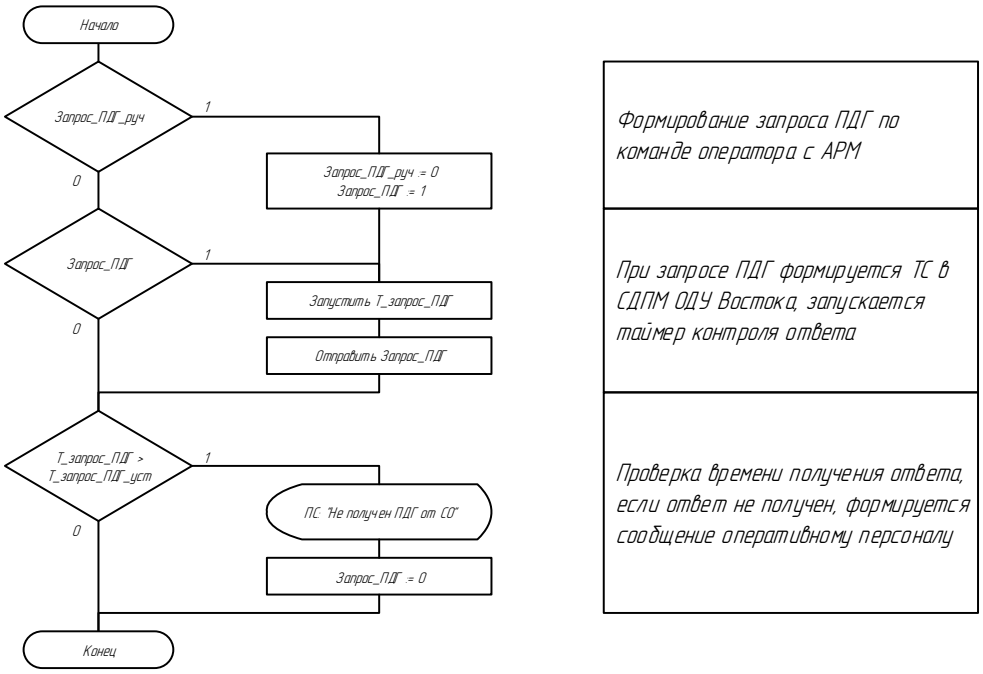


Рисунок 11 – Запрос ПДГ

4.5 Прием и автоматический ввод ДК

Таблица 30 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ГОУ_ДК	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Идентификатор ГОУ для исполнения ДК
Номер_ДК	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Атрибут 1 ДК. Номер ДК
Р_ДК	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Атрибут 2 ДК. Величина ДК
Тотд_ДК	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Атрибут 3 ДК. Время отдачи ДК
Тни_ДК	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Атрибут 4 ДК. Время начала исполнения ДК
Тои_ДК	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Атрибут 5 ДК. Время окончания исполнения ДК
ID_ДК	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Атрибут 6 ДК. Уникальный идентификатор ДК
КС_ДК	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Контрольная сумма ДК
КС_ДК_рас	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с СДПМ	Контрольная сумма ДК, рассчитанная в ГРАМ"
ГОУ_ДК_получ	Вещественный	Память контроллера	Идентификатор ГОУ ДК, ожидающей подтверждения оператором
Номер_ДК_получ	Вещественный	Память контроллера	Номер ДК, ожидающей подтверждения оператором
Р_ДК_получ	Вещественный	Память контроллера	Величина ДК, ожидающей подтверждения оператором
Тотд_ДК_получ	Вещественный	Память контроллера	Время отдачи ДК, ожидающей подтверждения оператором
Тни_ДК_получ	Вещественный	Память контроллера	Время начала исполнения ДК, ожидающей подтверждения оператором
Тои_ДК_получ	Вещественный	Память контроллера	Время окончания исполнения ДК, ожидающей подтверждения оператором
ID_ДК_получ	Вещественный	Память контроллера	Уникальный идентификатор ДК, ожидающей подтверждения оператором
ГОУ_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Идентификатор ГОУ ДК, принятой оператором
Номер_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Номер ДК, принятой оператором
Р_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Величина ДК, принятой оператором
Тотд_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Время отдачи ДК, принятой оператором

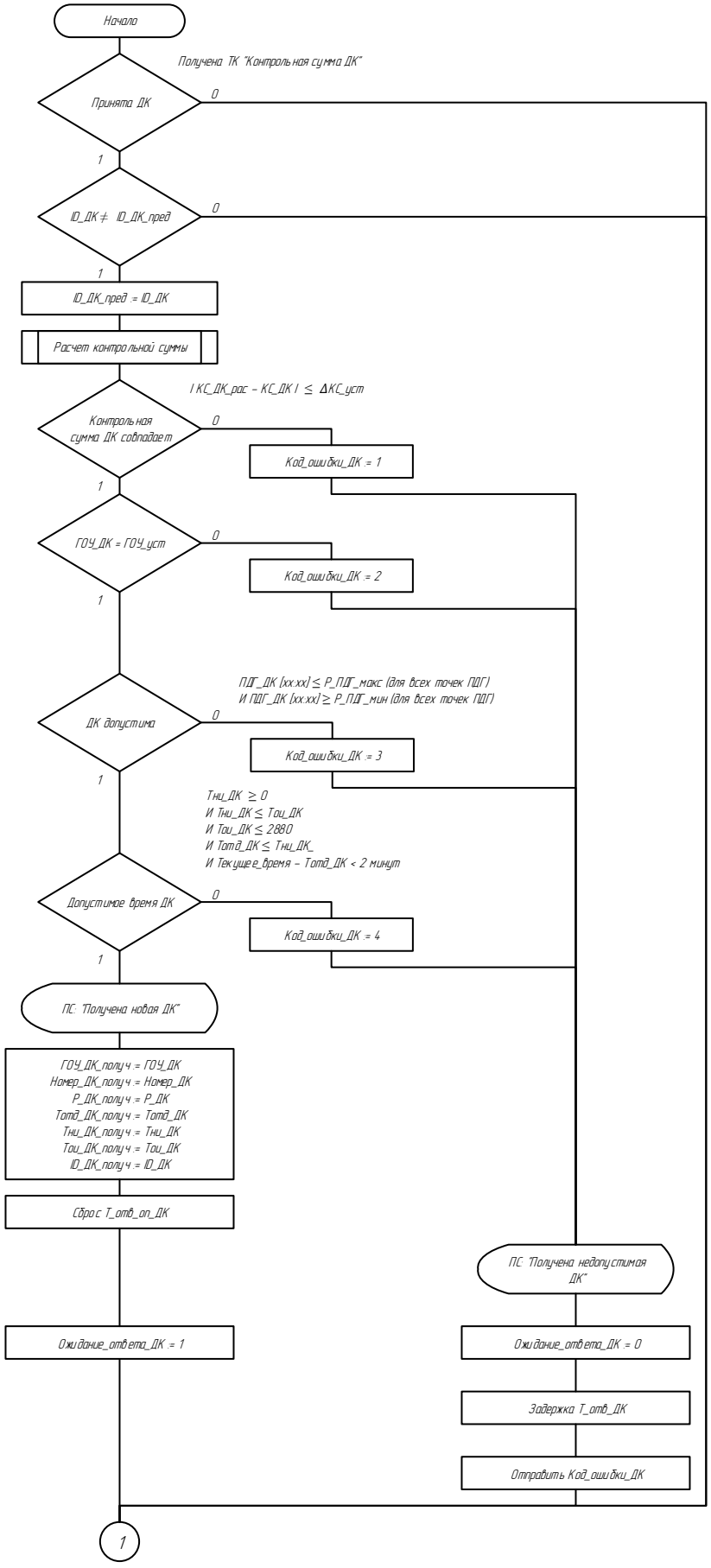
Название	Тип	Привязка	Описание
Тни_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Время начала исполнения ДК, принятой оператором
Тои_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Время окончания исполнения ДК, принятой оператором
ID_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Уникальный идентификатор ДК, принятой оператором
ПДГ_ДК [xx:xx]	Вещественный (48 значений)	Память контроллера	Текущий ПДГ с учетом типа и величины, полученной ДК
Код_ошибки_ДК	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с СДПМ	Код ошибки на ДК
АРМ_ДК_отказ	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отклонить" для полученной ДК
АРМ_ДК_принят	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Принять" для полученной ДК
Автоввод_ДК	Битовый	Память контроллера	Автоматический ввод ДК включен
Текущее_время	Время	Системные часы контроллера	Текущее время контроллера ГРАМ

Таблица 31 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ΔКС_уст	Вещественный		Допустимая точность контрольной суммы
ГОУ_уст	Вещественный		Заданный идентификатор ГОУ для
Р_ПДГ_макс	Вещественный		Максимальная возможная мощность для проверки полученного ПДГ
Р_ПДГ_мин	Вещественный		Минимальная возможная мощность для проверки полученного ПДГ
Т_отв_оп_ДК_уст	Вещественный		Допустимое время ожидания ответа оператора на полученную ДК

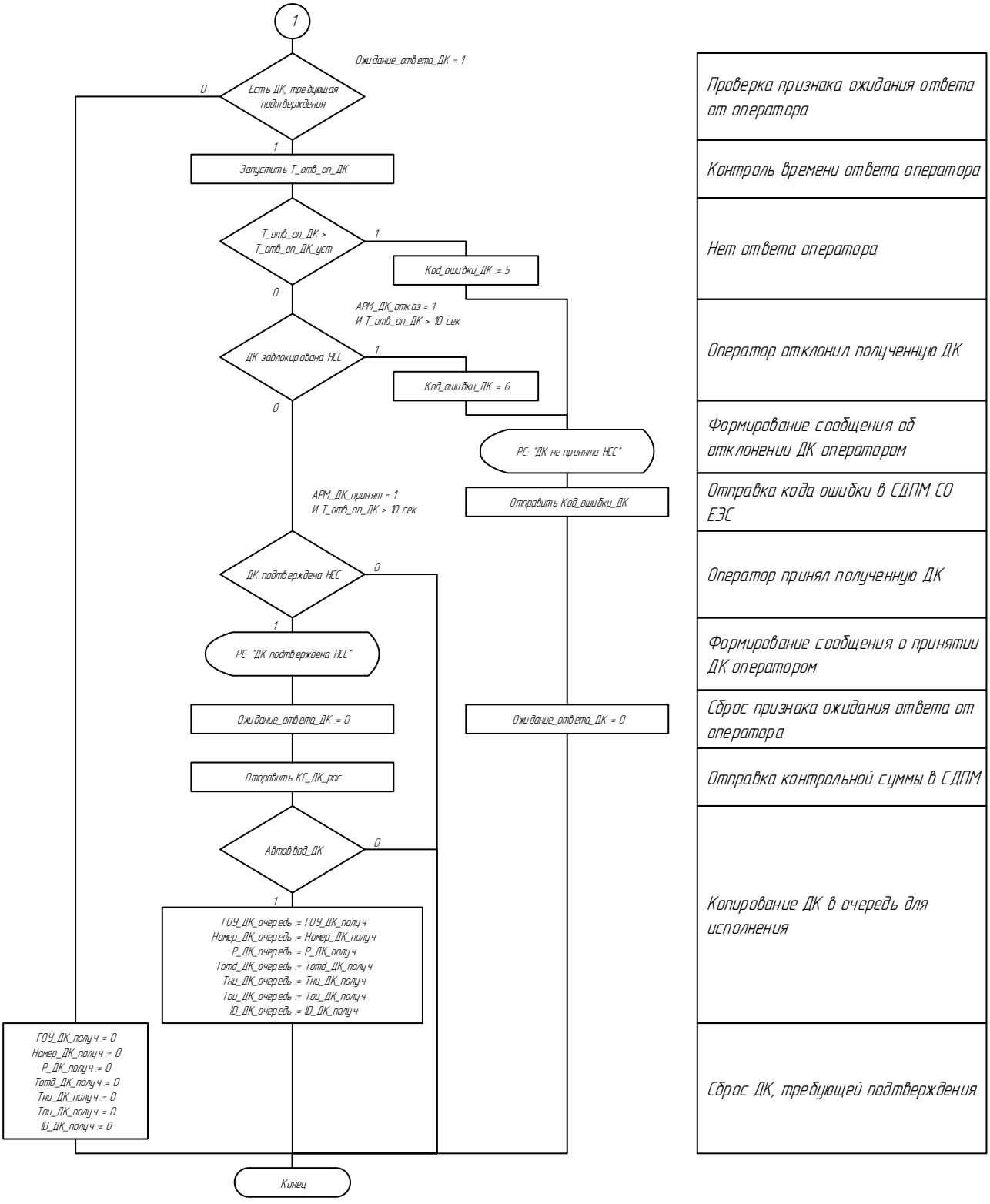
Таблица 32 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ID_ДК_пред	Вещественный	Память контроллера	Последний полученный уникальный идентификатор ДК
T_отв_оп_ДК	Таймер	Память контроллера	Таймер контроля времени ответа оператора на полученную ДК
Ожидание_ответа_ДК	Битовый	Память контроллера	Признак ожидания ответа оператора на полученную ДК



Принята новая ДК
Определение новой ДК
Процедура расчета контрольной суммы
Сравнение расчетной контрольной суммы и полученной от СДПМ СО ЕЭС
Сравнение идентификатора ГОУ
Проверка на регулировочный диапазон. Сравнение всех точек ПДГ с учетом корректировки мощности ДК на уставки минимума и максимума
Проверка соответствия временных атрибутов ДК
Сообщение о получении новой ДК, требующей подтверждения оператора
Копирование ДК для подтверждения оператором
Сброс таймера ожидания ответа оператора
Формирование сообщение о недопустимом
Формирование запроса оператору на подтверждение ДК
Задержка отправки контрольной суммы или кода ошибки в СДПМ
Отправка кода ошибки в СДПМ

Рисунок 12, лист 1 – Прием и автоматический ввод ДК



Проверка признака ожидания ответа от оператора
Контроль времени ответа оператора
Нет ответа оператора
Оператор отклонил полученную ДК
Формирование сообщения об отклонении ДК оператором
Отправка кода ошибки в СДПМ СО ЕЭС
Оператор принял полученную ДК
Формирование сообщения о принятии ДК оператором
Сброс признака ожидания ответа от оператора
Отправка контрольной суммы в СДПМ
Копирование ДК в очередь для исполнения
Сброс ДК, требующей подтверждения

Рисунок 12, лист 2

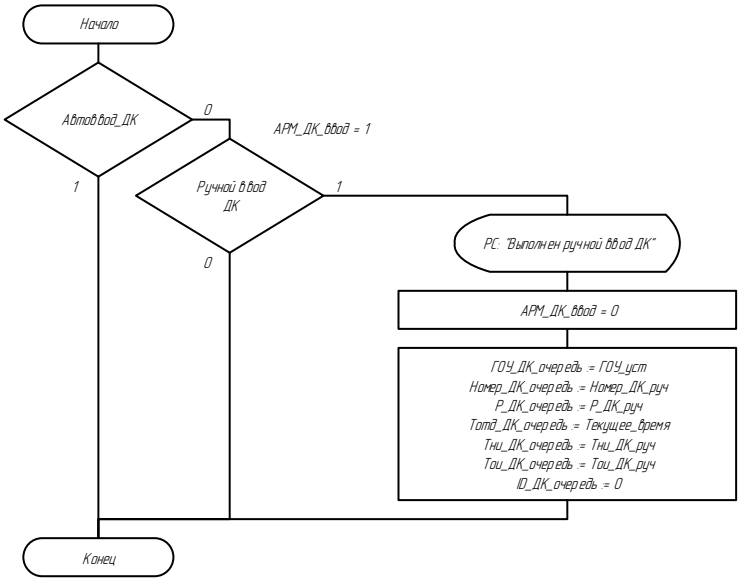
4.6 Ручной ввод ДК

Таблица 33 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Автоввод_ДК	Битовый	Память контроллера	Автоматический ввод ДК включен
АРМ_ДК_ввод	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Записать ДК" с АРМ
ГОУ_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Идентификатор ГОУ ДК, принятой оператором
Номер_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Номер ДК, принятой оператором
Р_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Величина ДК, принятой оператором
Тотд_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Время отдачи ДК, принятой оператором
Тни_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Время начала исполнения ДК, принятой оператором
Тои_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Время окончания исполнения ДК, принятой оператором
ID_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Уникальный идентификатор ДК, принятой оператором
Номер_ДК_руч	Вещественный	Модуль связи с АРМ	Номер ДК, ручной ввод
Р_ДК_руч	Вещественный	Модуль связи с АРМ	Величина ДК, ручной ввод
Тни_ДК_руч	Вещественный	Модуль связи с АРМ	Время начала исполнения ДК, ручной ввод
Тои_ДК_руч	Вещественный	Модуль связи с АРМ	Время окончания исполнения ДК, ручной ввод
Текущее_время	Время	Системные часы контроллера	Текущее время контроллера ГРАМ

Таблица 34 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ГОУ_уст	Вещественный		Заданный идентификатор ГОУ



Ручной ввод ДК

Рисунок 13 – Ручной ввод ДК

4.7 Обработка ДК

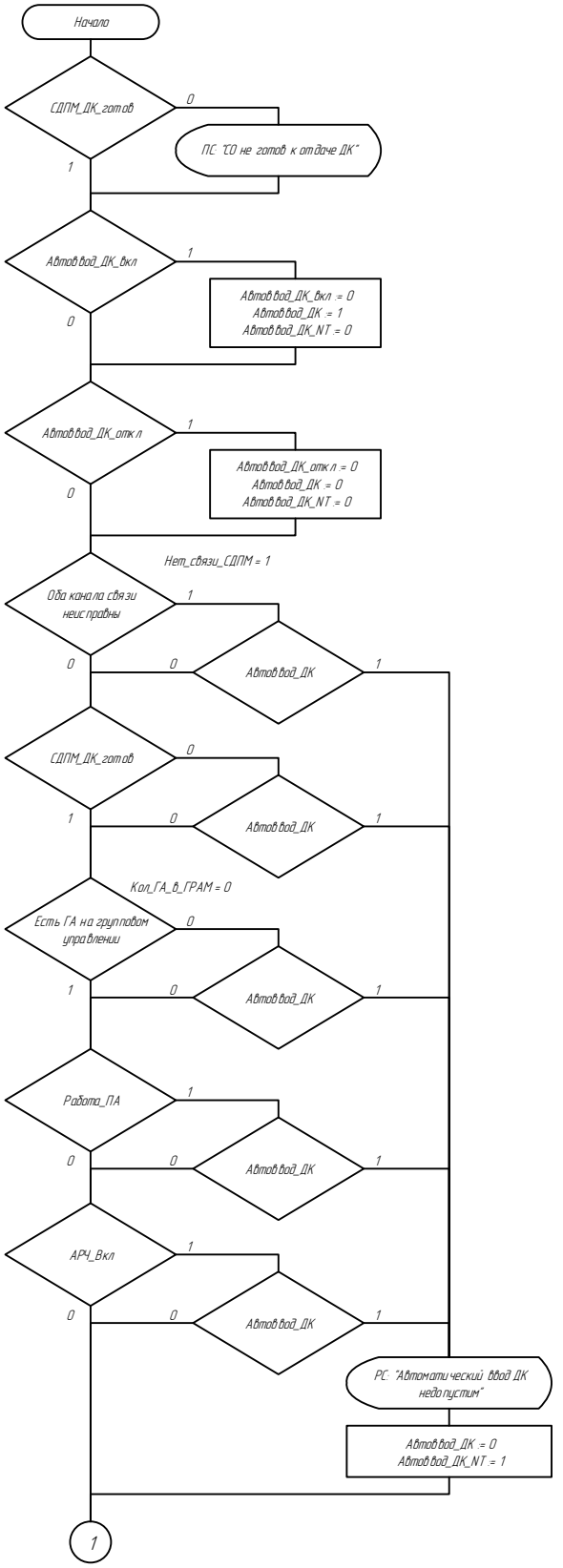
Таблица 35 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
СДПМ_ДК_готов	Битовый	Модуль связи с СДПМ	Готовность к отдаче ДК
Нет_связи_СДПМ	Битовый	Память контроллера	Оба канала связи с СДПМ неисправны (сигнал с задержкой 3 минуты)
Автоввод_ДК_вкл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить" режим автоматического ввода ДК
Автоввод_ДК_откл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отключить" режим автоматического ввода ДК
Автоввод_ДК	Битовый	Память контроллера	Автоматический ввод ДК включен
Автоввод_ДК_NT	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Признак автоматического отключения режима автоматического ввода ДК (1 – выполнено автоматическое отключение)
Кол_ГА_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Количество ГА под управлением ГРАМ
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
АРЧ_Вкл	Битовый	Память контроллера	Автоматический регулятор частоты включен
ГОУ_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Идентификатор ГОУ ДК, принятой оператором
Номер_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Номер ДК, принятой оператором
Р_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Величина ДК, принятой оператором
Тотд_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Время отдачи ДК, принятой оператором
Тни_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Время начала исполнения ДК, принятой оператором
Тои_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Время окончания исполнения ДК, принятой оператором
ID_ДК_очередь	Вещественный	Память контроллера	Уникальный идентификатор ДК, принятой оператором
ГОУ_ДК_исполн	Вещественный	Память контроллера	Идентификатор ГОУ ДК для исполнения
Номер_ДК_исполн	Вещественный	Память контроллера	Номер ДК для исполнения
Р_ДК_исполн	Вещественный	Память контроллера	Величина ДК для исполнения
Тотд_ДК_исполн	Вещественный	Память контроллера	Время отдачи ДК для исполнения
Тни_ДК_исполн	Вещественный	Память контроллера	Время начала исполнения ДК для исполнения

Название	Тип	Привязка	Описание
Тои_ДК_исполн	Вещественный	Память контроллера	Время окончания исполнения ДК, принятой оператором
ID_ДК_исполн	Вещественный	Память контроллера	Уникальный идентификатор ДК для исполнения
Задание_ПДГ	Вещественный	Память контроллера	Задание мощности по ПДГ на текущий момент времени
Задание_ПДГ_пред	Вещественный	Память контроллера	Задание мощности по ПДГ на предыдущем цикле контроллера
ДК_готов_к_приему	Битовый	Память контроллера, модуль связи с СДПМ	Готовность к получению ДК
Задание_план	Вещественный	Память контроллера	Плановое задание
Задание_ДК	Вещественный	Память контроллера	Задание по ПДГ и ДК

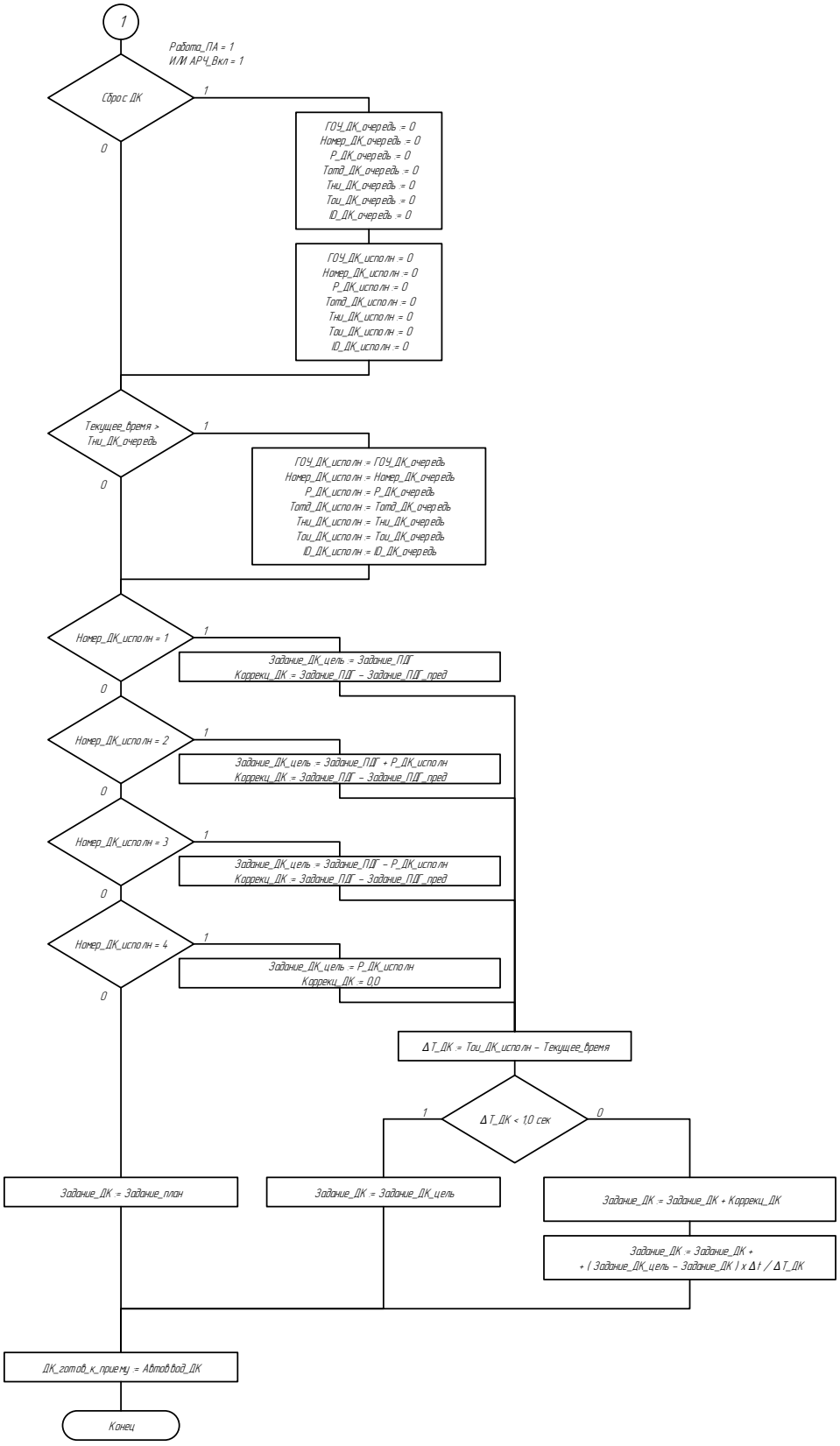
Таблица 36 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Коррекц_ДК	Вещественный	Память контроллера	Изменение планового задания ПДГ для коррекции задания ДК для линейного перехода к новой ДК
Задание_ДК_цель	Вещественный	Память контроллера	Задание в соответствии с ПДГ и ДК без учета времени исполнения
ΔТ_ДК	Вещественный	Память контроллера	Время до окончания исполнения ДК



Формирование сообщения при неготовности СДПМ к отдаче ДК
Включение/отключение режима автоматического ввода ДК с АРМ
Отключение автоматического ввода ДК при неисправности каналов связи с СДПМ
Отключение автоматического ввода ДК при неготовности СДПМ к отдаче ДК
Отключение автоматического ввода ДК если нет ГА, работающих в группе
Отключение автоматического ввода ДК при срабатывании противоаварийной автоматики
Отключение автоматического ввода ДК при включении автоматического регулятора частоты
Формирование сообщения об отключении автоматического ввода
Сброс ключа автоматического ввода ДК

Рисунок 14, лист 1 – Обработка ДК



Сброс ДК (фиксация режима "Нет действующей ДК") при срабатывании ПА или включении автоматического регулятора частоты
Проверка времени принятой ДК для перехода к исполнению, перенос принятой ДК на исполнение
Выполнене ДК
Формирование задания по текущим ПДГ и ДК. Достижение задания по текущим ПДГ и ДК реализуется линейно к моменту времени, заданному как время окончания исполнения ДК
Формирование признака готовности к приему ДК для СДПМ

Рисунок 14, лист 2

Подп. и дата | Инв.N дубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.ПБ	Лист 45

Копировал Формат А4

4.8 Расчет контрольной суммы ПДГ или ДК

Алгоритм выполняется при приеме и исполнении ПДГ и ДК.

Таблица 37 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
КС_рас	Вещественный	Память контроллера	Контрольная сумма, рассчитанная в ГРАМ
X [m]	Вещественный	Модуль связи с СДПМ	Значение атрибута m ПДГ или ДК, для которых требуется рассчитать контрольную сумму
n	Целое	Память контроллера	Количество атрибутов ПДГ или ДК, для которых требуется рассчитать контрольную сумму

Таблица 38 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
m	Целое	Память контроллера	Номер атрибута ПДГ и ДК

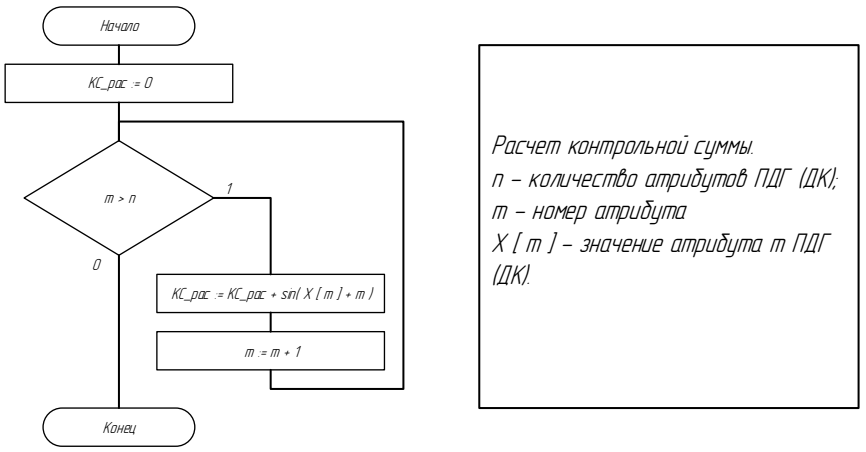


Рисунок 15 – Расчет контрольной суммы ПДГ или ДК

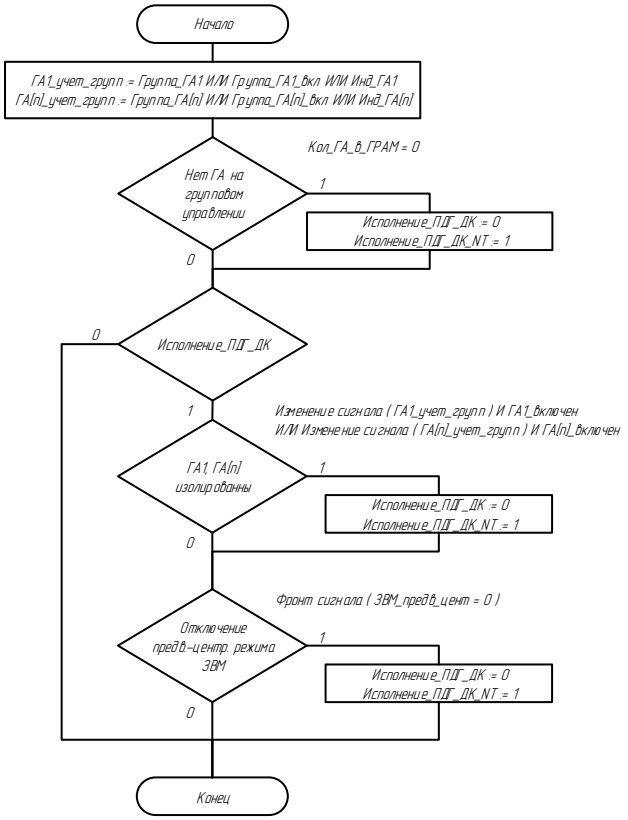
4.9 Режим исполнения ПДГ и ДК

Таблица 39 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Исполнение_ПДГ_ДК	Битовый	Память контроллера	Исполнение ПДГ и ДК включено
Исполнение_ПДГ_ДК_NT	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Признак автоматического отключения исполнения ПДГ и ДК (1 – выполнено автоматическое отключение)
Кол_ГА_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Количество ГА под управлением ГРАМ
Группа_ГА1, Группа_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включены в группу
Группа_ГА1_вкл, Группа_ГА[n]_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включаются в группу
Инд_ГА1, Инд_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] на индивидуальном управлении
ГА1_включен, ГА[n]_включен	Битовый	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Включен В –Г1, Включен В –Г[n]
ЗВМ_предв_цент	Битовый	Память контроллера	Предварительно-централизованный режим ЗВМ

Таблица 40 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ГА1_учет_групп, ГА[n]_учет_групп	Битовый	Память контроллера	ГА учитывается при работе группы (нет режима ремонт, нет режима работы на изолированный район)



Исполнение ПДГ и ДК отключается, если нет ГА на групповом управлении
Проверка включенного исполнения ПДГ и ДК
Отключение исполнения ПДГ и ДК при определении несинхронной работы ГА с группой или переключении режима ремонта для ГА
Отключение исполнения ПДГ и ДК при отключении предварительно-централизованного режима работы ЭВМ

Рисунок 16 – Режим исполнения ПДГ и ДК

4.10 Формирование планового задания группы

Таблица 41 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Исполнение_ПДГ_ДК	Битовый	Память контроллера	Исполнение ПДГ и ДК включено
Номер_ДК_исполн	Вещественный	Память контроллера	Номер ДК для исполнения
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
АРЧ_Вкл	Битовый	Память контроллера	Автоматический регулятор частоты включен
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера	ГРАМ включен
Кол_ГА_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Количество ГА под управлением ГРАМ
Ключ_больше	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	ГРАМ – больше
Ключ_меньше	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	ГРАМ – меньше
Группа_ГА1, Группа_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включены в группу

Название	Тип	Привязка	Описание
Группа_ГА1_вкл, Группа_ГА[n]_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включаются в группу
Инд_ГА1, Инд_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] на индивидуальном управлении
ГА1_включен, ГА[n]_включен	Битовый	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Включен В –Г1, Включен В –Г[n]
ЗВМ_предв_цент	Битовый	Память контроллера	Предварительно-централизованный режим ЗВМ
ЗВМ_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Задание вторичной мощности для исполнения
Р_макс	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение суммарного задания группы
Р_мин	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение суммарного задания группы
Задание_план_уст	Вещественный	Память контроллера	Задание плановой мощности, установленной с АРМ
Задание_для_синхр	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание мощности группы для синхронизации
Задание_ДК	Вещественный	Память контроллера	Задание по ПДГ и ДК
Задание_план	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Плановое задание группы
Задание_Р	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание группы (с учетом ограничений по величине и по скорости изменения)

Таблица 42 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ΔР_зад_уст	Вещественный		Дискретность автоматического ввода планового задания по текущим ПДГ и ДК по величине задания
ΔТ_зад_уст	Вещественный		Дискретность автоматического ввода планового задания по текущим ПДГ и ДК по времени
Задание_план_уст_увлч	Вещественный		Скорость увеличения планового задания при вводе с АРМ
Задание_план_уст_умнш	Вещественный		Скорость уменьшения планового задания при вводе с АРМ

Таблица 43 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ΔР_зад_авт	Вещественный	Память контроллера	Приращение планового задания группы при автоматическом вводе по текущим ПДГ и ДК
ΔТ_зад	Вещественный	Память контроллера	Период времени, оставшийся до ввода планового задания группы по ПДГ и ДК в соответствии с заданной дискретностью по времени
ΔР_зад_руч	Вещественный	Память контроллера	Приращение планового задания uheggs при вводе с АРМ
Ввод_УДГ	Битовый	Память контроллера	Активен автоматический ввод планового задания по ПДГ и ДК (включено исполнение ПДГ и ДК и есть действующая ДК)
ГА1_учет_групп, ГА[n]_учет_групп	Битовый	Память контроллера	ГА учитывается при работе группы (нет режима ремонт, нет режима работы на изолированный район)

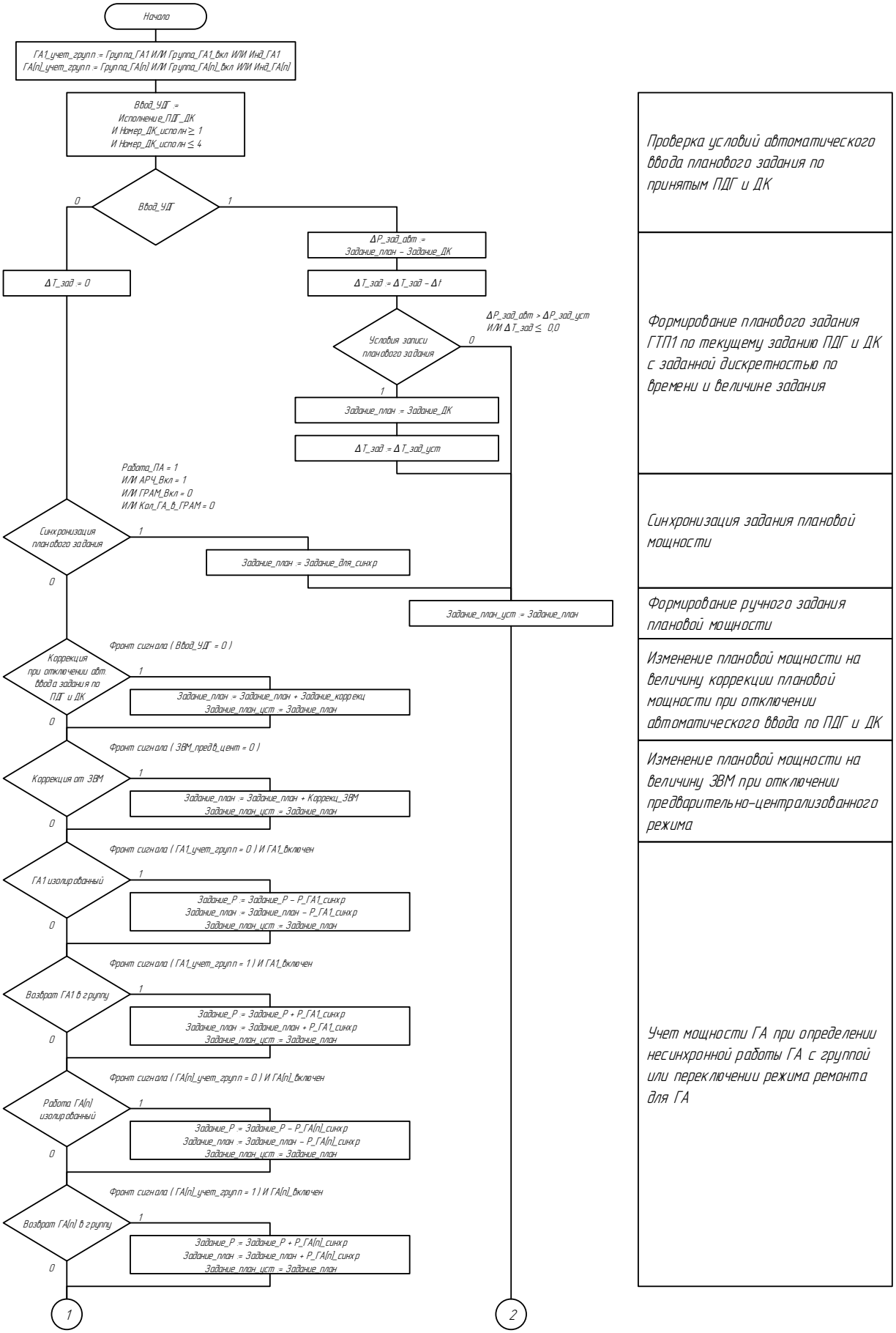
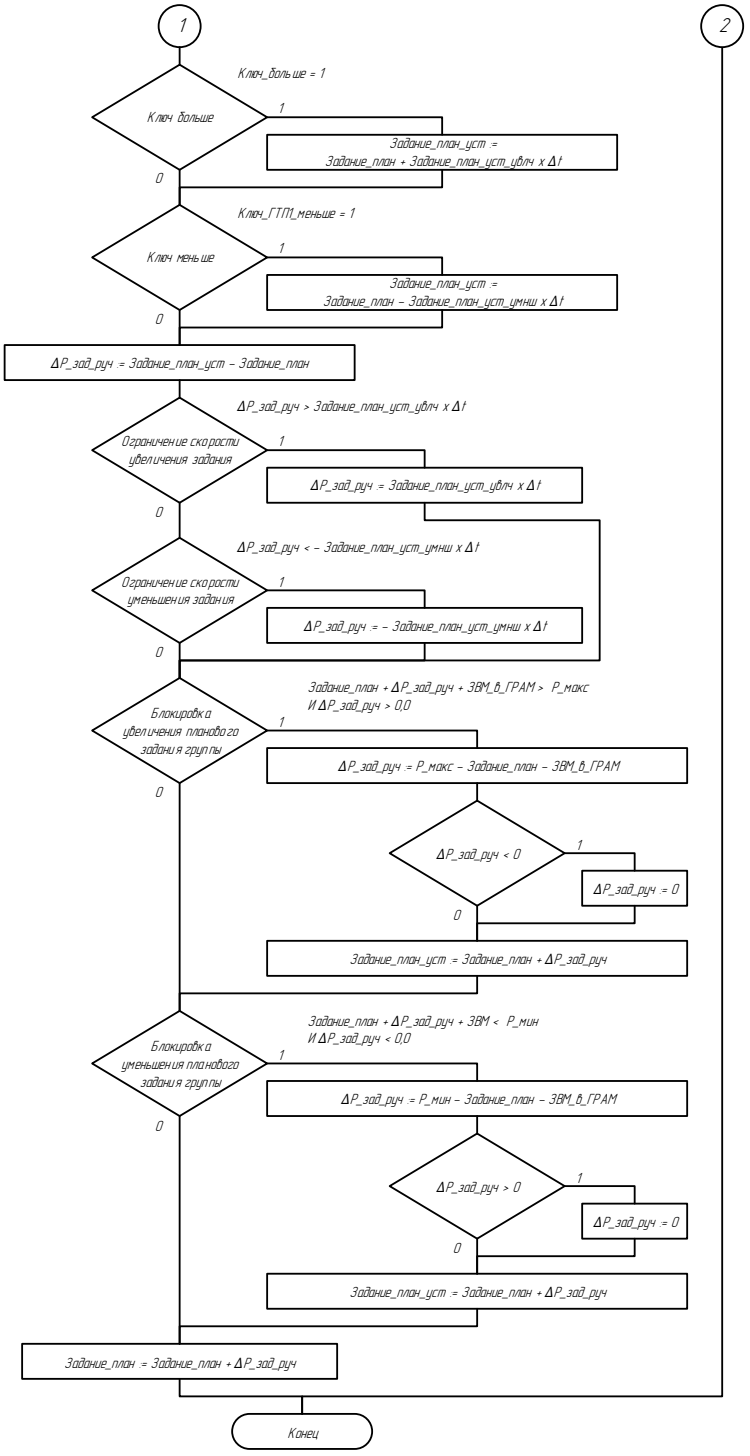


Рисунок 17, лист 1 – Формирование планового задания группы



Изменение плановой мощности по ключу
Ограничение скорости изменения планового задания при вводе значения с АРМ
Блокировка изменения планового задания группы в сторону увеличения при достижении границы регулировочного диапазона
Блокировка изменения планового задания группы в сторону уменьшения при достижении границы регулировочного диапазона

Рисунок 17, лист 2

4.11 Ручное включение/отключение исполнения ПДГ и ДК

Для обеспечения приоритета автоматических блокировок исполнения ПДГ и ДК перед ручным включением/отключением исполнения ПДГ и ДК данный алгоритм в цикле контроллера ГРАМ выполняется перед всеми остальными алгоритмами раздела 4 "Плановое задание мощности".

Таблица 44 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Исполнение_ПДГ_ДК	Битовый	Память контроллера	Исполнение ПДГ и ДК включено
Исполнение_ПДГ_ДК_NT	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Признак автоматического отключения исполнения ПДГ и ДК (1 – выполнено автоматическое отключение)
Испол_ПДГ_ДК_вкл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить" исполнение ПДГ и ДК
Испол_ПДГ_ДК_откл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отключить" исполнение ПДГ и ДК

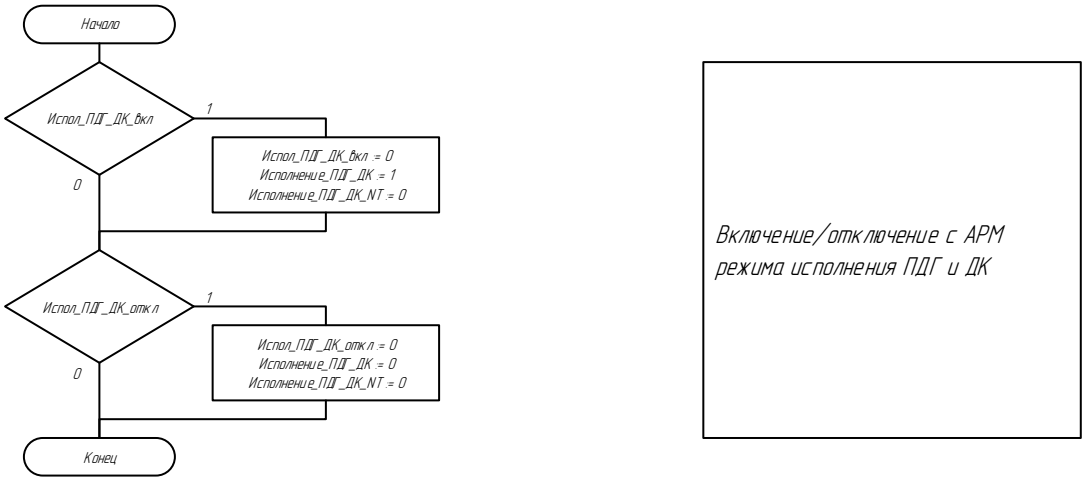


Рисунок 18 – Ручное включение/отключение исполнения ПДГ и ДК

5 КОРРЕКЦИЯ ПЛАНОВОГО ЗАДАНИЯ МОЩНОСТИ

5.1 Формирование коррекции планового задания

Таблица 45 – Перечень переменных

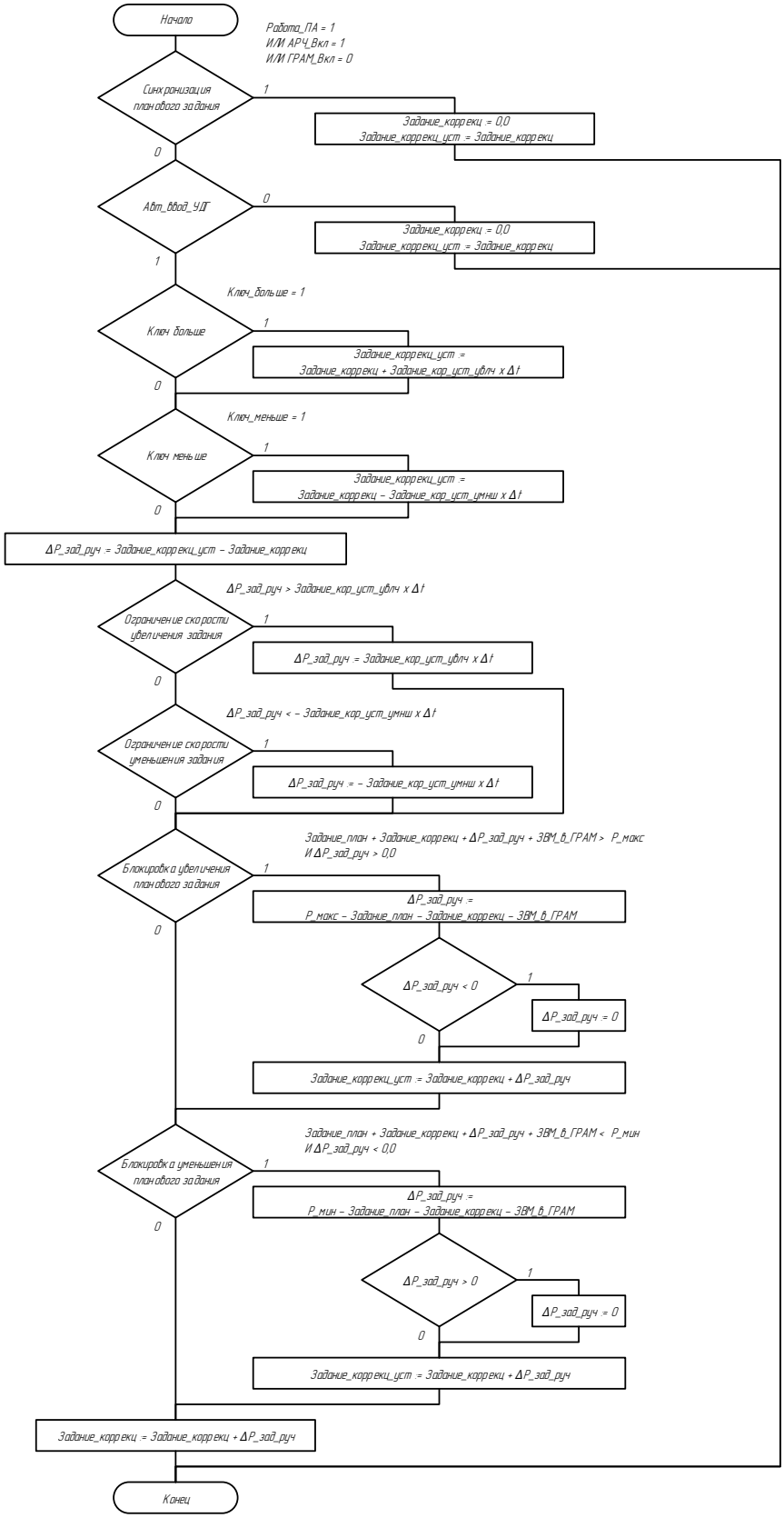
Название	Тип	Привязка	Описание
Ввод_УДГ	Битовый	Память контроллера	Активен автоматический ввод планового задания по ПДГ и ДК
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
АРЧ_Вкл	Битовый	Память контроллера	Автоматический регулятор частоты включен
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера	ГРАМ включен
Задание_коррекц	Вещественный	Память контроллера	Коррекция плановой мощности
Задание_для_синхр	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание мощности для синхронизации
Задание_план	Вещественный	Память контроллера	Плановое задание
ЗВМ_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Задание вторичной мощности для исполнения
Р_ГА1_синхр, Р_ГА[n]_синхр	Вещественный	Память контроллера	Мощность ГА1, ГА[n] для синхронизации
Коррекц_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера	Величина изменения плановой мощности при переключении выхода ЗВМ
Задание_коррекц_уст	Вещественный	Память контроллера	Коррекция плановой мощности, установленной с АРМ
Р_макс	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение суммарного задания
Р_мин	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение суммарного задания
Ключ_больше	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	ГРАМ – больше
Ключ_меньше	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	ГРАМ – меньше

Таблица 46 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
Задание_кор_уст_увлч	Вещественный		Скорость увеличения коррекции планового задания при вводе с АРМ или ключом больше/меньше
Задание_кор_уст_умнш	Вещественный		Скорость уменьшения коррекции планового задания при вводе с АРМ или ключом больше/меньше

Таблица 47– Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ΔР_зад_руч	Вещественный	Память контроллера	Приращение коррекции планового задания при вводе с АРМ или ключом больше/меньше



Сброс величины коррекции при синхронизации плановой мощности	
Сброс величины коррекции при отключении исполнения планового задания по принятым ПДГ и ДК	
Изменение коррекции плановой мощности по ключу	
Ограничение скорости изменения коррекции планового задания при вводе значения с АРМ	
Блокировка изменения планового задания в сторону увеличения при достижении границы регулировочного диапазона	
Блокировка изменения планового задания в сторону уменьшения при достижении границы регулировочного диапазона	

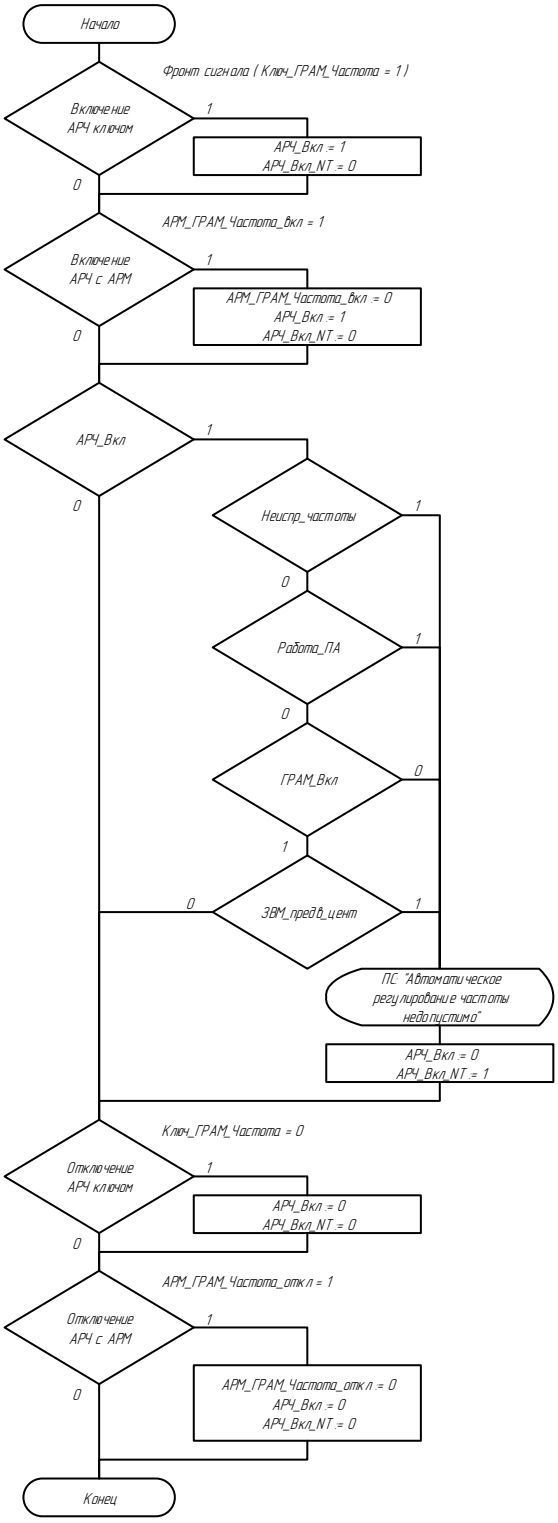
Рисунок 19 – Формирование коррекции планового задания

6 АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ (АРЧ)

6.1 Определение режима работы АРЧ

Таблица 48 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Ключ_ГРАМ_Частота	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	ГРАМ – регулирование частоты
АРМ_ГРАМ_Частота_вкл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Включить" АРЧ для с АРМ
АРМ_ГРАМ_Частота_откл	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Отключить" АРЧ для с АРМ
Неиспр_частоты	Битовый	Память контроллера	Неисправность измерения частоты
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
ЗВМ_предв_цент	Битовый	Память контроллера	Предварительно-централизованный режим ЗВМ
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера	ГРАМ включен
АРЧ_Вкл	Битовый	Память контроллера	Автоматический регулятор частоты включен
АРЧ_Вкл_NT	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Признак автоматического отключения АРЧ (1 – выполнено автоматическое отключение)



Включение АРЧ ГТП1 ключом на пульте НСС
Включение АРЧ ГТП1 кнопкой с АРМ
Отключение АРЧ при неисправности измерения частоты
Отключение АРЧ при срабатывании ПА
Отключение (запрет включения) АРЧ при отключенном ЦР ГРАМ
Отключение (запрет включения) АРЧ при включенном предварительно-централизованном режиме ЗВМ
Автоматическое отключение АРЧ
Отключение АРЧ ключом на пульте НСС
Отключение АРЧ кнопкой с АРМ

Рисунок 20 – Определение режима работы АРЧ

6.2 Ввод задания АРЧ

Таблица 49 – Перечень переменных

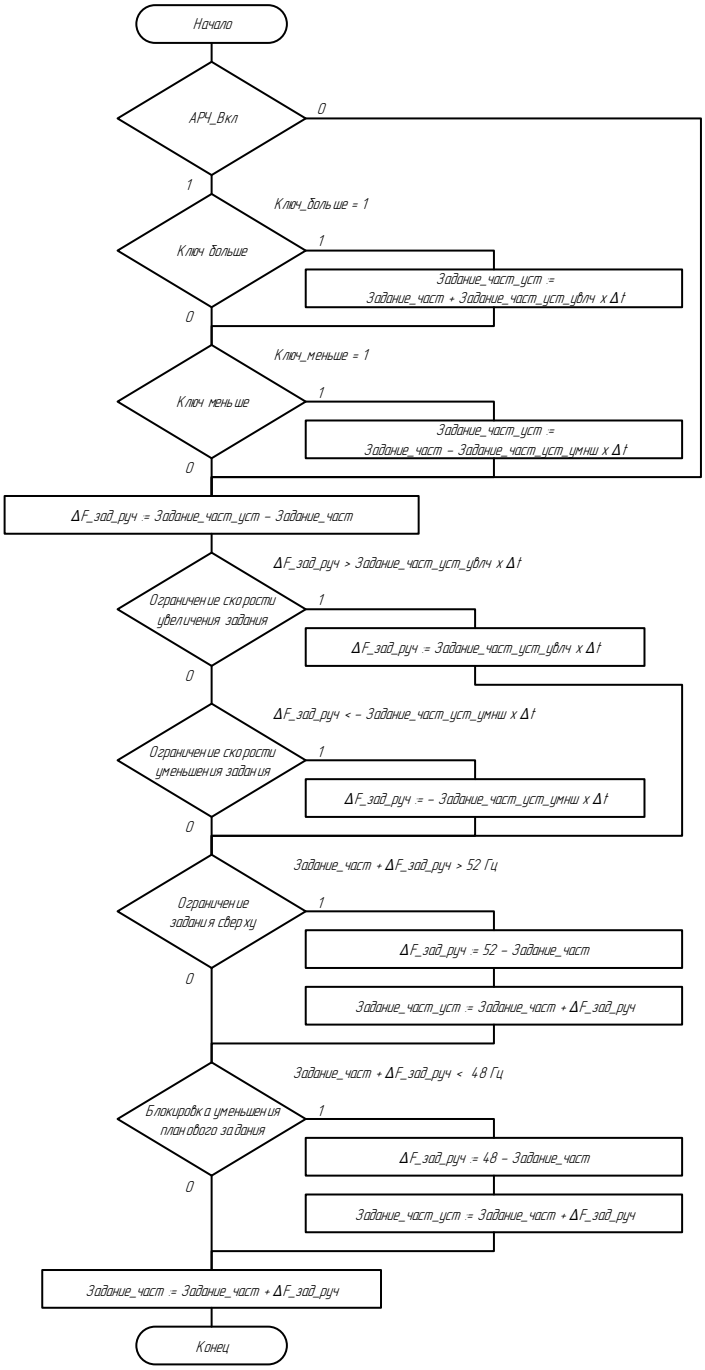
Название	Тип	Привязка	Описание
АРЧ_Вкл	Битовый	Память контроллера	Автоматический регулятор частоты включен
Ключ_больше	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	ГРАМ – больше
Ключ_меньше	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	ГРАМ – меньше
Задание_част	Вещественный	Память контроллера	Задание частоты
Задание_част_уст	Вещественный	Память контроллера	Задание частоты для, установленное с АРМ

Таблица 50 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
Задание_част_уст_увлч	Вещественный		Скорость увеличения задания частоты для при вводе с АРМ или ключом больше/меньше
Задание_част_уст_умнш	Вещественный		Скорость уменьшения задания частоты для при вводе с АРМ или ключом больше/меньше

Таблица 51 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ΔF_зад_руч	Вещественный	Память контроллера	Приращение задания частоты при вводе с АРМ или ключом больше/меньше



Изменение задания частоты по ключу
Ограничение скорости изменения задания частоты при вводе значения с АРМ
Блокировка изменения задания частоты в сторону увеличения
Блокировка изменения задания частоты в сторону уменьшения
Формирование итогового задания частоты

Рисунок 21 – Ввод задания АРЧ

6.3 Формирование выхода АРЧ

Таблица 52 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Частота	Вещественный	Память контроллера	Частота группы
Задание_част	Вещественный	Память контроллера	Задание частоты для
АРЧ_Вкл	Битовый	Память контроллера	Автоматический регулятор частоты включен
Кол_ГА_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Количество ГА под управлением ГРАМ
Группа_ГА1, Группа_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включены в группу
Группа_ГА1_вкл, Группа_ГА[n]_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включаются в группу
Инд_ГА1, Инд_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] на индивидуальном управлении
ГА1_включен, ГА[n]_включен	Битовый	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Включен В –Г1, Включен В –Г[n]
Задание_для_синхр	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание мощности для синхронизации
Р_макс	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение суммарного задания
Р_мин	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение суммарного задания
АРЧ_Вых	Вещественный	Память контроллера	Выход АРЧ
Задание_Р	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничений по величине и по скорости изменения)

Таблица 53 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ΔF_мертв_пол_уст	Вещественный		"Мертвая полоса" для АРЧ
Ки	Вещественный		Коэффициент передачи частота – мощность для АРЧ
Ти	Вещественный		Постоянная времени интегрирования для АРЧ

Таблица 54 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ΔF	Вещественный	Память контроллера	Рассогласование по частоте с учетом "мертвой полосы"
АРЧ_Вых_расч	Вещественный	Память контроллера	Промежуточное значение выхода АРЧ
ГА1_учет_групп, ГА[n]_учет_групп	Битовый	Память контроллера	ГА учитывается при работе группы (нет режима ремонт, нет режима работы на изолированный район)

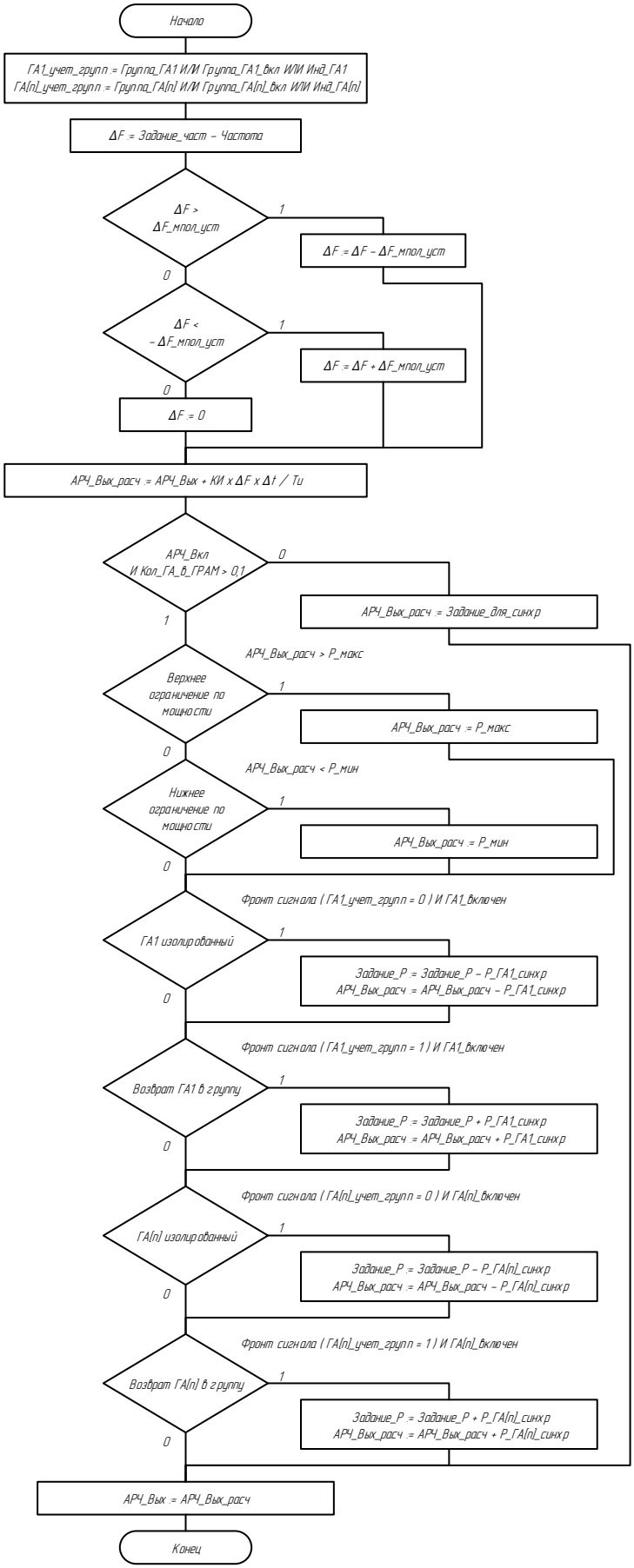


Рисунок 22 – Формирование выхода АРЧ

7 ПРИЕМ И ИСПОЛНЕНИЕ КОМАНД ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ (ПА)

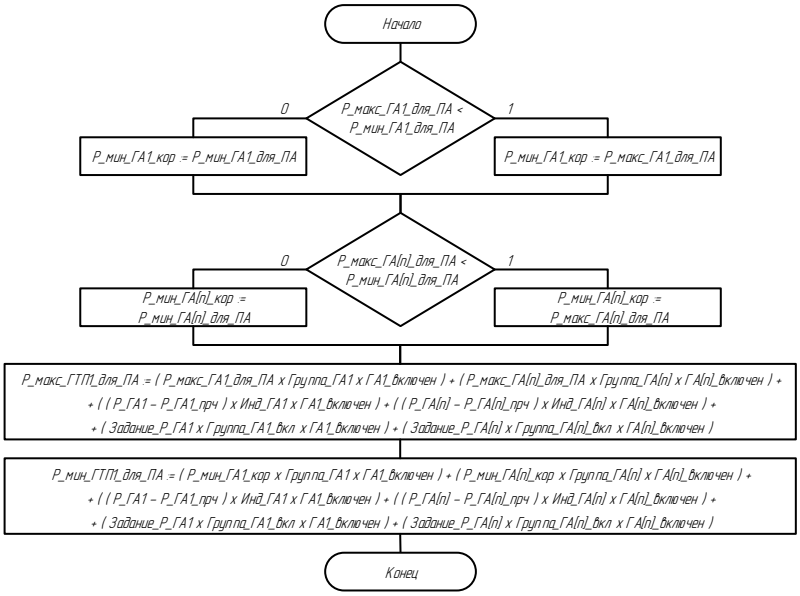
7.1 Расчет ограничений для исполнения команд ПА

Таблица 55 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
P_макс_ГА1_для_ПА, P_макс_ГА[n]_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение мощности ГА1, ГА[n], доступное для исполнения по командам ПА
P_мин_ГА1_для_ПА, P_мин_ГА[n]_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение мощности ГА1, ГА[n], доступное для исполнения по командам ПА
Группа_ГА1, Группа_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включены в группу
Группа_ГА1_вкл, Группа_ГА[n]_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включаются в группу
Инд_ГА1, Инд_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] на индивидуальном управлении
ГА1_включен, ГА[n]_включен	Битовый	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Включен В –Г1, Включен В –Г[n]
P_ГА1, P_ГА[n]	Вещественный	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Текущая активная мощность ГА1, ГА[n]
P_ГА1_прч, P_ГА[n]_прч	Вещественный	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Текущая мощность первичного регулирования ГА1, ГА[n]
Задание_P_ГА1, Задание_P_ГА[n]	Вещественный	Память контроллера	Текущее задание активной мощности от ГРАМ для ГА1, ГА[n] (значение с учетом всех ограничений, передаваемое в АРЧМ ГА1, ГА[n] для исполнения)
P_макс_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение группы, допустимое для исполнения команд ПА
P_мин_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение группы, допустимое для исполнения команд ПА

Таблица 56 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
P_мин_ГА1_кор, P_мин_ГА[n]_кор	Вещественный	Память контроллера	Скорректированное нижнее ограничение ГА1, ГА[n] с учетом текущего значения верхнего ограничения



Проверка на корректность диапазонов регулирования ГА
Расчет верхнего и нижнего ограничения группы допустимого для исполнения команд ПА

Рисунок 23 – Расчет ограничений группы для исполнения команд ПА

7.2 Деблокировка команд ПА

Таблица 57 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Деблок_ПА_АРМ	Битовый	Модуль связи с АРМ	Команда "Деблокировка ПА" с АРМ
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера	ГРАМ включен
Дебл_ПАБ	Битовый	Память контроллера	Деблокировка команды ОГ
Дебл_ЗТ/РТ	Битовый	Память контроллера	Деблокировка команд ЗТ/РТ от ЛАПНУ 1 и 2 комплект

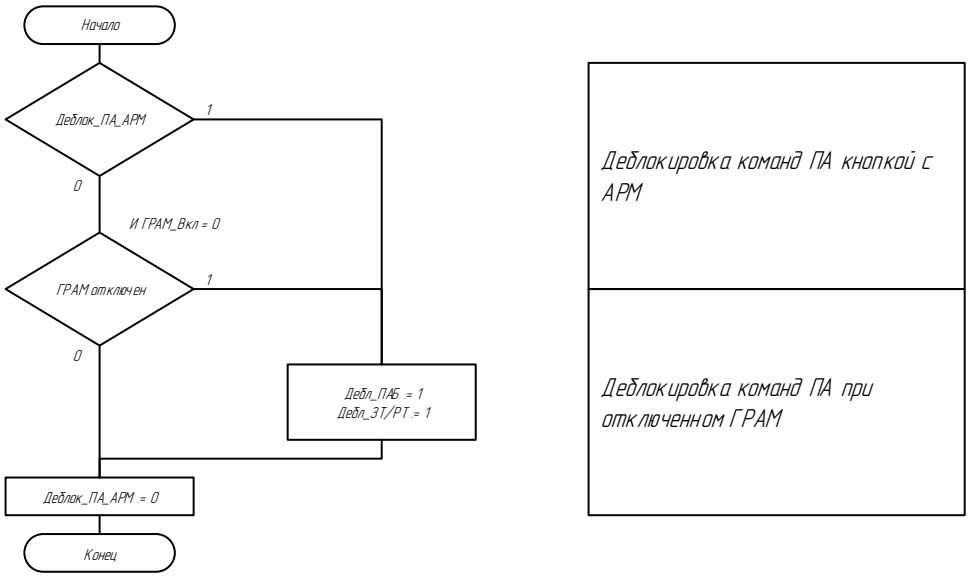


Рисунок 24 – Деблокировка команд ПА

7.3 Прием команд отключения генераторов

Таблица 58 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ОГ	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	Команда отключения генераторов, полученная контрольным кабелем
ОГ_ЛАПНУ_1к	Битовый	Модуль связи с ЛАПНУ 1 к.	Команда отключения генераторов, от ЛАПНУ 1 к
ОГ_ЛАПНУ_2к	Битовый	Модуль связи с ЛАПНУ 2 к.	Команда отключения генераторов, от ЛАПНУ 2 к
ПА_блок	Битовый	Память контроллера	Работа блокировки ГРАМ на загрузку, общий сигнал
ПА_блок_импульс	Битовый	Память контроллера	Работа блокировки ГРАМ на загрузку, общий импульсный сигнал
Дебл_ПАБ	Битовый	Память контроллера	Деблокировка ГРАМ

Таблица 59 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Т_ПА_блок	Таймер	Память контроллера	Таймер для формирования импульса при срабатывании блокировки ГРАМ на загрузку

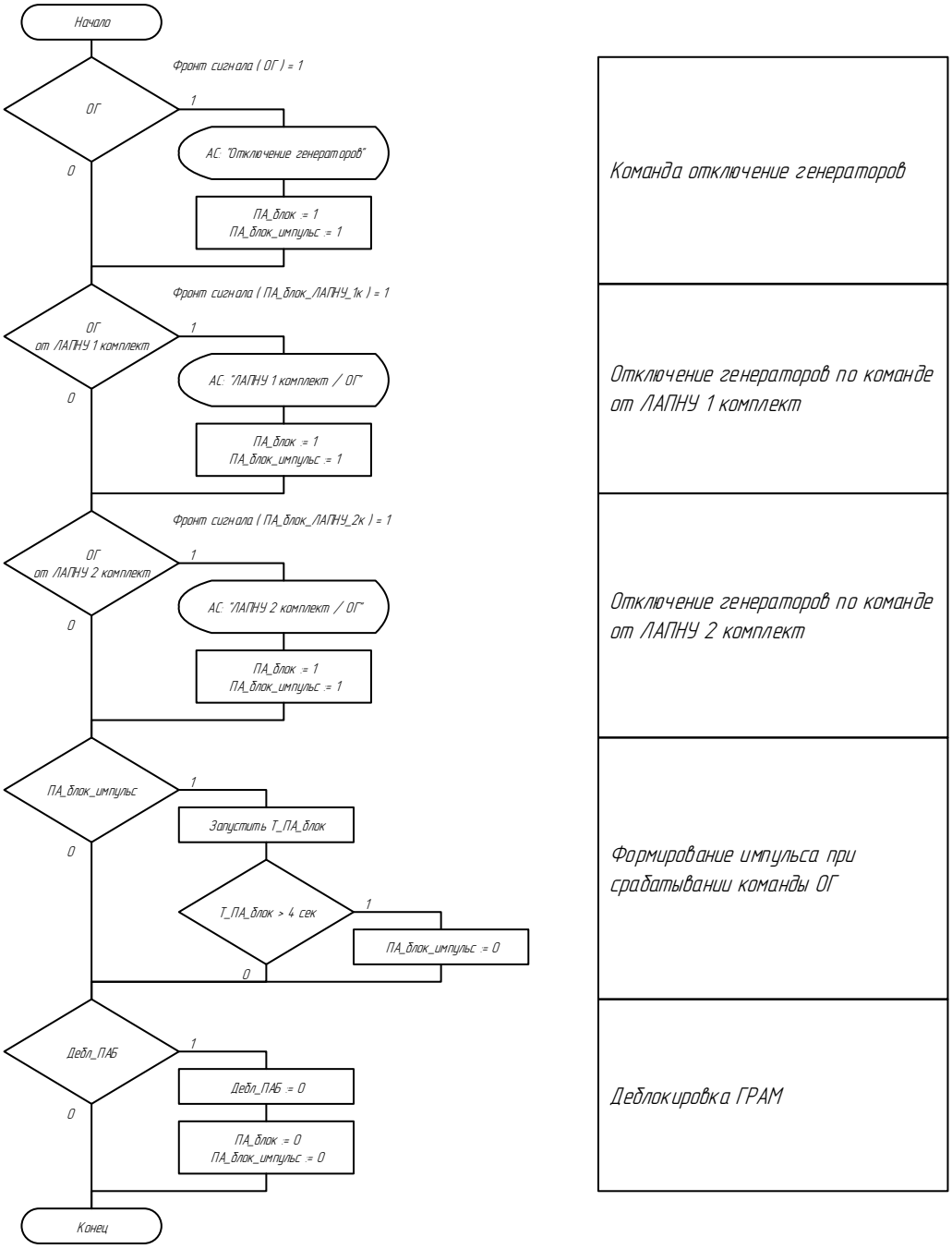


Рисунок 25 – Прием команд противоаварийной блокировки

7.4 Прием команд загрузки/разгрузки турбин

Таблица 60 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ЗТ/РТ_ЛАПНУ_1к	Битовый	Модуль связи с ЛАПНУ 1 к.	Загрузка/разгрузка турбин (от ЛАПНУ 1 комплект)
ΔР_ЗТ/РТ_ЛАПНУ_1к	Вещественный	Модуль связи с ЛАПНУ 1 к.	Величина изменения мощности при загрузке/разгрузке турбин (от ЛАПНУ 1 комплект)
Принята_ЗТ/РТ_1к	Битовый	Модуль связи с ЛАПНУ 1 к.	Подтверждение получения команды Загрузка/разгрузка турбин (для ЛАПНУ 1 комплект)
ЗТ/РТ_ЛАПНУ_2к	Битовый	Модуль связи с ЛАПНУ 2 к.	Загрузка/разгрузка турбин (от ЛАПНУ 2 комплект)
ΔР_ЗТ/РТ_ЛАПНУ_2к	Вещественный	Модуль связи с ЛАПНУ 2 к.	Величина изменения мощности при загрузке/разгрузке турбин (от ЛАПНУ 2 комплект)
Принята_ЗТ/РТ_2к	Битовый	Модуль связи с ЛАПНУ 2 к.	Подтверждение получения команды Загрузка/разгрузка турбин (для ЛАПНУ 2 комплект)
ΔР_ЗТ/РТ	Вещественный	Память контроллера	Задание от ЗТ/РТ для исполнения
Дебл_ЗТ/РТ	Битовый	Память контроллера	Деблокировка команд ЗТ/РТ от ЛАПНУ 1 и 2 комплект
Работа_ЗТ/РТ	Битовый	Память контроллера	Работа команд ЗТ/РТ от ЛАПНУ 1 и 2 комплект
Отвести_оп_огр_ЗТ/РТ	Битовый	Память контроллера	Отвести оперативное ограничение ГОУ при работе команд ЗТ/РТ ЛАПНУ 1 и 2 комплект

Таблица 61 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
Откл_мин_макс_ЗТ/РТ	Битовый		Разрешить действие на оперативное ограничение ГОУ при работе команд ЗТ/РТ ЛАПНУ 1 и 2 комплект

Таблица 62 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ΔР_ЗТ	Вещественный	Память контроллера	Величина последнего управляющего воздействия на загрузку турбины
ΔР_РТ	Вещественный	Память контроллера	Величина последнего управляющего воздействия на разгрузку турбины

Название	Тип	Привязка	Описание
ЗТ_ЛАПНУ_1к	Битовый	Память контроллера	Управляющее воздействие на загрузку турбины от ЛАПНУ 1 комплект
ЗТ_ЛАПНУ_2к	Битовый	Память контроллера	Управляющее воздействие на загрузку турбины от ЛАПНУ 2 комплект
РТ_ЛАПНУ_1к	Битовый	Память контроллера	Управляющее воздействие на разгрузку турбины от ЛАПНУ 1 комплект
РТ_ЛАПНУ_2к	Битовый	Память контроллера	Управляющее воздействие на разгрузку турбины от ЛАПНУ 2 комплект
ΔР_ЗТ/РТ_сум	Вещественный	Память контроллера	Накопительная величина управляющего воздействия загрузки и разгрузки турбины

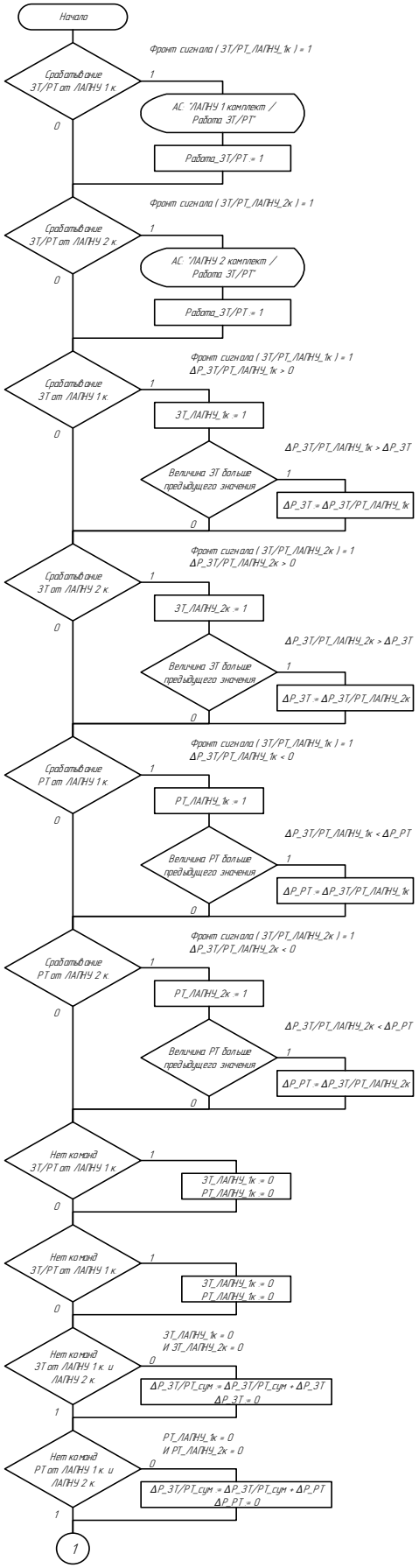
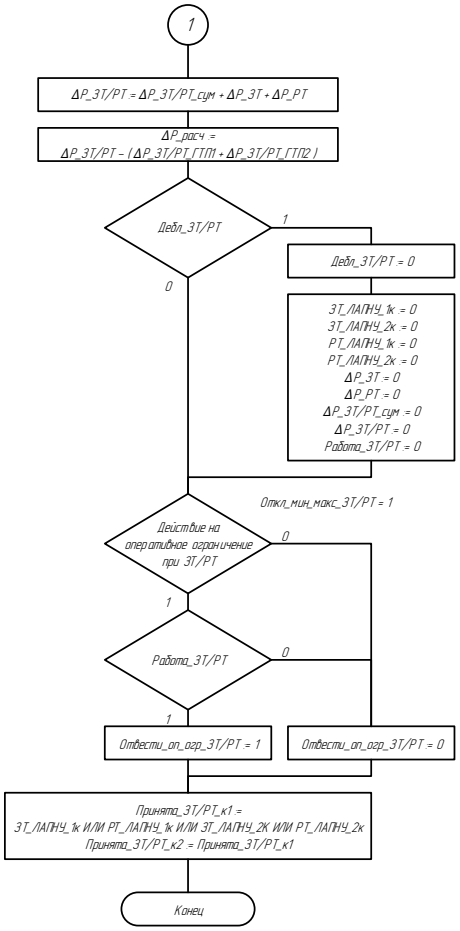


Рисунок 26, лист 1 – Прием команд загрузки/разгрузки турбин



Формирование задания ЭТ/РТ для исполнения
Деблокировка ЭТ/РТ от ЛАПНУ Зейской ГЭС 1 комплект и 2 комплект
Формирование команды на изменение оперативного ограничения суммарного задания ГОУ при исполнении команд ЭТ/РТ
Подтверждение приемка команды ЭТ/РТ в ГРАМ (ответ в ЛАПНУ Зейской ГЭС 1 комплект и 2 комплект)

Рисунок 26, лист 2

7.5 Формирование общего сигнала ПА

Таблица 63 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ПА_блок	Битовый	Память контроллера	Работа блокировки ГРАМ на загрузку, общий сигнал
Работа_ЗТ/РТ	Битовый	Память контроллера	Работа команд ЗТ/РТ от ЛАПНУ 1 и 2 комплект
Работа_верх_огр	Битовый	Память контроллера	Работа верхнего ограничения от ЛАПНУ 1 и 2 комплект
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Работа противоаварийной автоматики

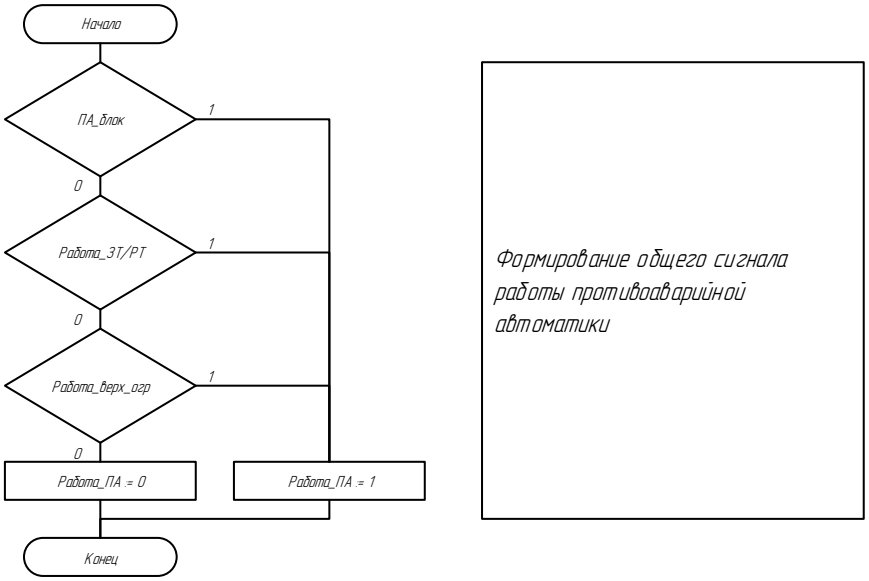


Рисунок 27 – Формирование общего сигнала ПА

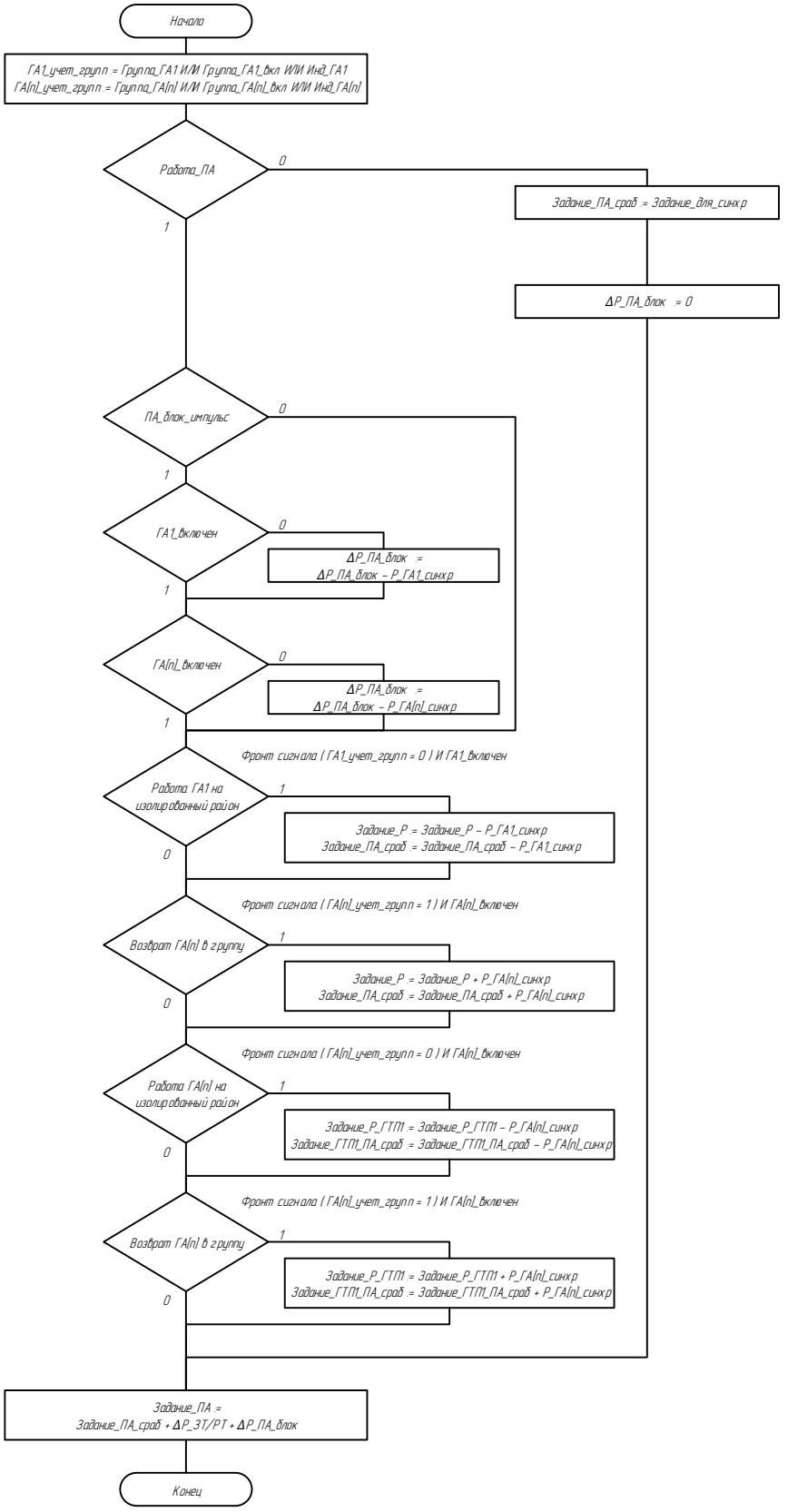
7.6 Исполнение команд ПА

Таблица 64 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
ПА_блок_импульс	Битовый	Память контроллера	Работа блокировки ГРАМ на загрузку, общий импульсный сигнал
Задание_для_синхр	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание мощности для синхронизации
ΔР_ПА_блок	Вещественный	Память контроллера	Изменение задания группы, сформированное командой ОГ
ΔР_ЗТ/РТ	Вещественный	Память контроллера	Задание от ЗТ/РТ для исполнения
ГА1_включен, ГА[n]_включен	Битовый	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Включен В –Г1, Включен В –Г[n]
Р_ГА1_синхр, Р_ГА[n]_синхр	Вещественный	Память контроллера	Мощность ГА1, ГА[n] для синхронизации
Группа_ГА1, Группа_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включены в группу
Группа_ГА1_вкл, Группа_ГА[n]_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включаются в группу
Инд_ГА1, Инд_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] на индивидуальном управлении
Задание_ПА_сраб	Вещественный	Память контроллера	Задание группы на момент срабатывания ПА
Задание_ПА	Вещественный	Память контроллера	Задание группы, сформированное для исполнения команд ПА

Таблица 65 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ГА1_учет_групп, ГА[n]_учет_групп	Битовый	Память контроллера	ГА учитывается при работе группы (нет режима ремонт, нет режима работы на изолированный район)



	Фиксация текущего суммарного задания при срабатывании ПА
	Сброс действия команды ОГ
	Формирование действия команды ОГ
	Учет мощности ГА при отключении выключателя в момент срабатывания ОГ
	Учет мощности ГА при определении несинхронной работы ГА с группой или переключении режима ремонта для ГА
	Формирование задания при срабатывании ПА с учетом команд ЗТ/РТ от ЛАПНУ 1 комплект и 2 комплект и команд ОГ

Рисунок 28 – Исполнение команд ПА

8 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ

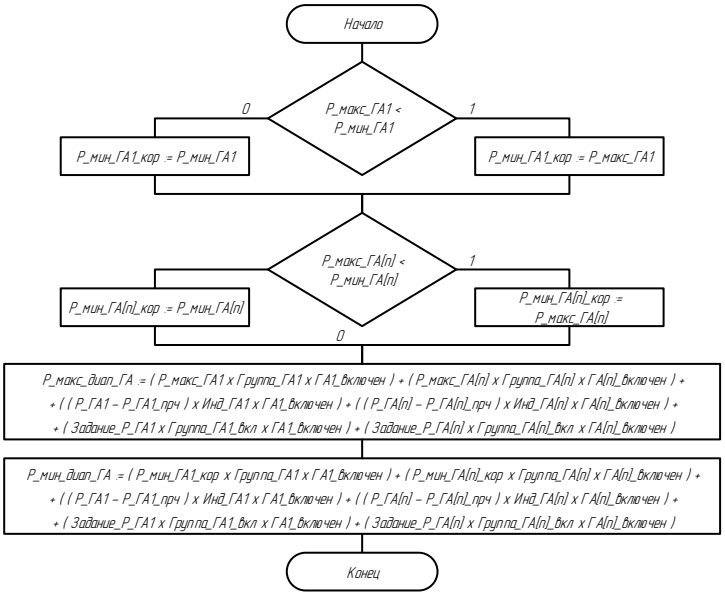
8.1 Расчет ограничений по диапазонам ГА

Таблица 66 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Р_мин_ГА1, Р_мин_ГА[n]	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение мощности ГА1, ГА[n]
Р_макс_ГА1, Р_макс_ГА[n]	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение мощности ГА1, ГА[n]
ГА1_включен, ГА[n] включен	Битовый	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Включен В –Г1, Включен В –Г[n]
Группа_ГА1, Группа_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включены в группу
Группа_ГА1_вкл, Группа_ГА[n]_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включаются в группу
Инд_ГА1, Инд_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] на индивидуальном управлении
Р_ГА1, Р_ГА[n]	Вещественный	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Текущая активная мощность ГА1, ГА[n]
Р_ГА1_прч, Р_ГА[n]_прч	Вещественный	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Текущая мощность первичного регулирования ГА1, ГА[n]
Задание_Р_ГА1, Задание_Р_ГА[n]	Вещественный	Память контроллера	Текущее задание активной мощности от ГРАМ для ГА1, ГА[n] (значение с учетом всех ограничений, передаваемое в АРЧМ ГА1, ГА[n] для исполнения)
Р_макс_диап_ГА	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение группы, допустимое для ГА
Р_мин_диап_ГА	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение группы, допустимое для ГА

Таблица 67 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Р_мин_ГА1_кор, Р_мин_ГА[n]_кор	Вещественный	Память контроллера	Скорректированное нижнее ограничение ГА1, ГА[n] с учетом текущего значения верхнего ограничения



Проверка на корректность диапазонов регулирования ГА

Расчет верхнего и нижнего ограничений, допустимых для ГА

Рисунок 29 – Расчет ограничений по диапазонам ГА

8.2 Ограничение суммарного задания по скорости

Таблица 68 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
АРЧ_Вкл	Битовый	Память контроллера	Автоматический регулятор частоты включен
Задание_ПА	Вещественный	Память контроллера	Задание сформированное для исполнения команд ПА
АРЧ_Вых	Вещественный	Память контроллера	Выхода АРЧ
Задание_план	Вещественный	Память контроллера	Плановое задание
ЗВМ_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Задание вторичной мощности для исполнения
Задание_коррекц	Вещественный	Память контроллера	Коррекция плановой мощности
Задание_P_скор	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничения по скорости изменения)
Задание_P	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничений по величине и по скорости изменения)

Таблица 69 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание

Задание_увлч_уст	Вещественный		Допустимая скорость увеличения суммарного задания мощности
Задание_умнш_уст	Вещественный		Допустимая скорость уменьшения суммарного задания мощности

Таблица 70 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Задание_Р_расч	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание для промежуточных вычислений

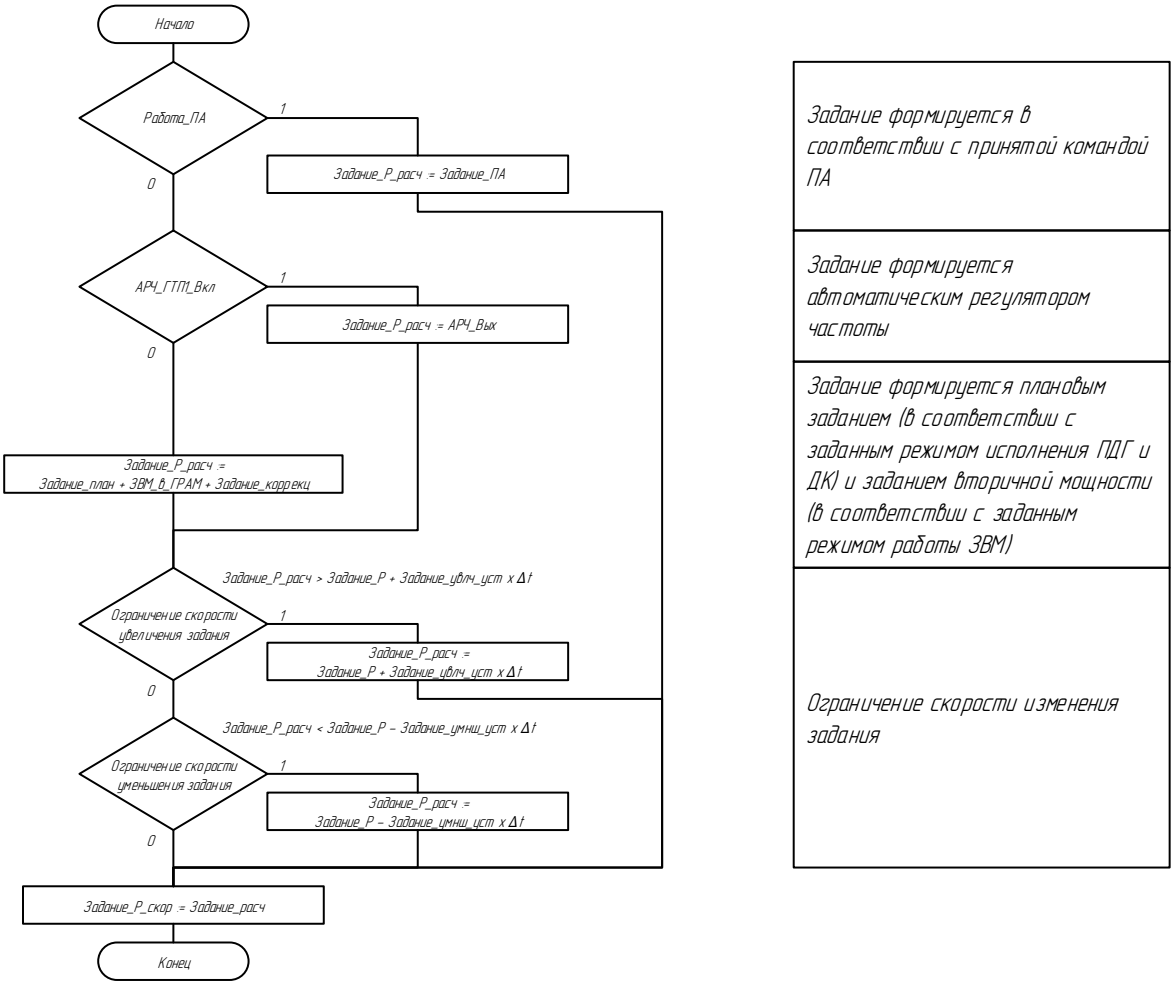


Рисунок 30 – Ограничение суммарного задания по скорости

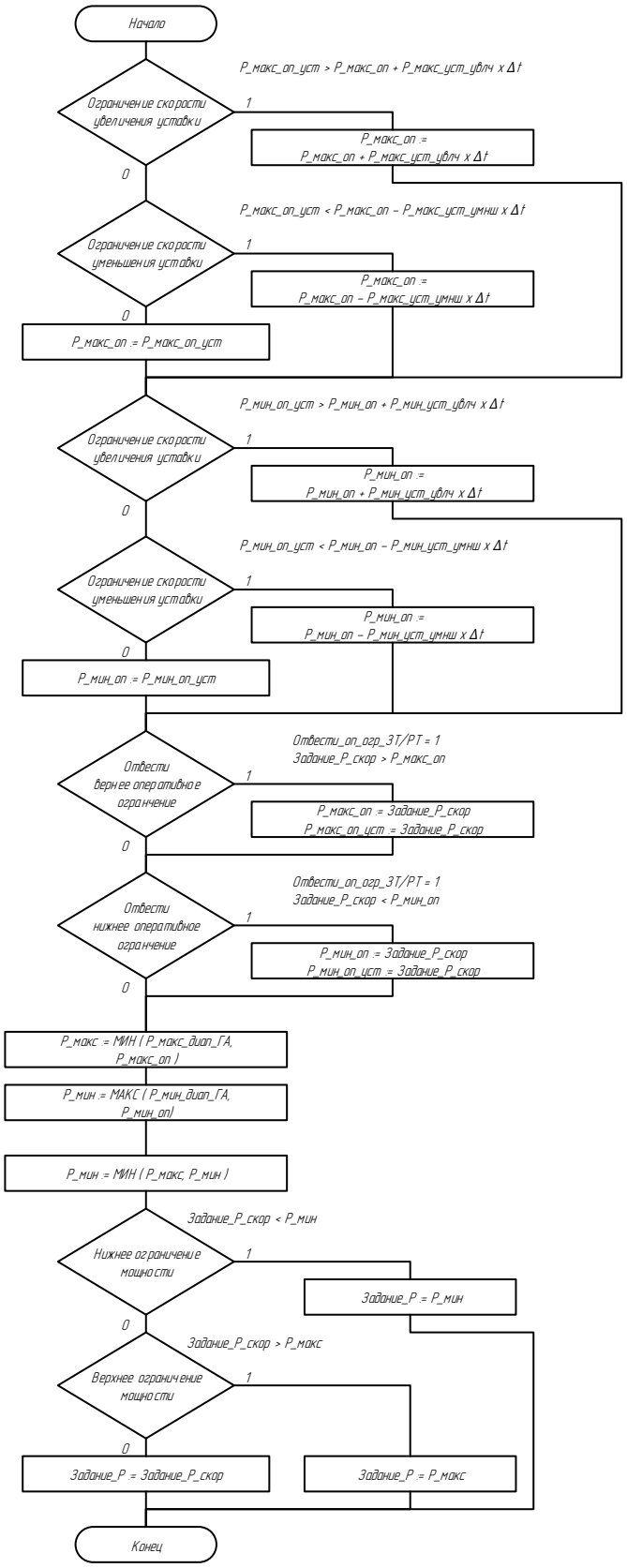
8.3 Ограничение суммарного задания по величине

Таблица 71 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Р_макс_диап_ГА	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение группы, допустимое для ГА
Р_мин_диап_ГА	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение группы, допустимое для ГА
Р_макс_оп_уст	Вещественный	Память контроллера	Оперативное верхнее ограничение мощности группы (значение, введенное оператором)
Р_макс_оп	Вещественный	Память контроллера	Оперативное верхнее ограничение мощности группы (с ограничением по скорости изменения)
Р_мин_оп_уст	Вещественный	Память контроллера	Оперативное нижнее ограничение мощности группы (значение, введенное оператором)
Р_мин_оп	Вещественный	Память контроллера	Оперативное нижнее ограничение мощности группы (с ограничением по скорости изменения)
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
ПА_блок_импульс	Битовый	Память контроллера	Работа блокировки ГРАМ на загрузку, общий импульсный сигнал
Отвести_оп_огр_ЗТ/РТ	Битовый	Память контроллера	Отвести оперативное ограничение ГОУ при работе команд ЗТ/РТ ЛАПНУ 1 и 2 комплект
Р_макс_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение допустимое для исполнения команд ПА
Задание_Р_скор	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничения по скорости изменения)
Задание_Р	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничений по величине и по скорости изменения)
Р_макс	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение суммарного задания
Р_мин	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение суммарного задания

Таблица 72 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
Р_макс_уст_увлч	Вещественный		Допустимая скорость увеличения оперативного верхнего ограничения мощности
Р_макс_уст_умнш	Вещественный		Допустимая скорость уменьшения верхнего оперативного ограничения мощности
Р_мин_уст_увлч	Вещественный		Допустимая скорость увеличения нижнего оперативного ограничения мощности
Р_мин_уст_умнш	Вещественный		Допустимая скорость уменьшения нижнего оперативного ограничения мощности



Ввод верхнего оперативного ограничения
Ввод нижнего оперативного ограничения
Отводим оперативные ограничения, если они препятствуют исполнению задания при срабатывании ЗТ/РТ от ЛАПНУ 1 комплект и 2 комплект
Формирование итоговых ограничений задания
Проверка на корректность диапазона регулирования
Формирование итоговых ограничений задания

Рисунок 31 – Ограничение суммарного задания по величине для ГТП1

8.4 Распределение мощности

Таблица 73 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Задание_Р	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничений по величине и по скорости изменения)
Р_макс_диап_ГА	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение группы, допустимое для ГА
Р_мин_диап_ГА	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение группы, допустимое для ГА
Р_мин_ГА1, Р_мин_ГА[n]	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение мощности ГА1, ГА[n]
Р_макс_ГА1, Р_макс_ГА[n]	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение мощности ГА1, ГА[n]
Задание_Р_ГА1, Задание_Р_ГА[n]	Вещественный	Память контроллера	Текущее задание активной мощности от ГРАМ для ГА1, ГА[n] (значение с учетом всех ограничений, передаваемое в АРЧМ ГА1, ГА[n] для исполнения)
Задание_Р_ГА1_распр, Задание_Р_ГА[n]_распр	Вещественный	Память контроллера	Задание активной мощности ГА1, ГА[n] от распределителя

Таблица 74 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Р_мин_ГА1_кор, Р_мин_ГА[n]_кор	Вещественный	Память контроллера	Скорректированное нижнее ограничение ГА1, ГА[n] с учетом текущего значения верхнего ограничения
К	Вещественный	Память контроллера	Коэффициент загруженности регулировочных диапазонов для промежуточных вычислений

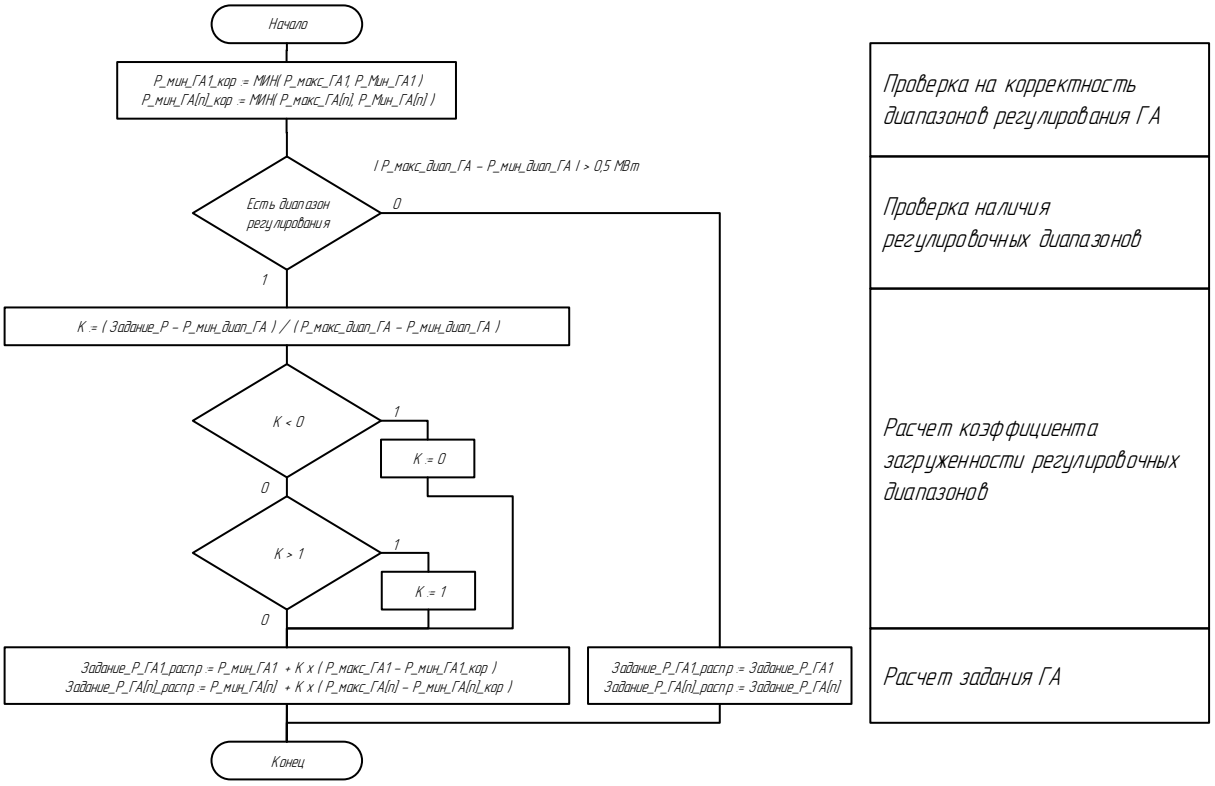


Рисунок 32 – Распределение мощности

9 УПРАВЛЕНИЕ ГА

9.1 Контроль исполнения задания ГА

Алгоритм приведен для ГА1, для ГА[n] алгоритм аналогичен.

Таблица 75 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера	ГРАМ включен
ГА1_включен	Битовый	Модуль связи с ГА1	Включен В-Г1
Р_ГА1_IV	Битовый	Модуль связи с ГА1	Недостоверность значения мощности ГА1 (1 – нет достоверных данных от АРЧМ и ТА, 0 – есть достоверные данные от АРЧМ или ТА)
Р_ГА1	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Текущая активная мощность ГА1
Р_ГА1_прч	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Текущая мощность первичного регулирования ГА1
Задание_Р_ГА1	Вещественный	Память контроллера	Текущее задание активной мощности от ГРАМ для ГА1 (значение с учетом всех ограничений, передаваемое в АРЧМ ГА1 для исполнения)
Частота_ГА1_IV	Битовый	Модуль связи с ГА1	Недостоверность значения частоты ГА1 (1 – нет достоверных данных от АРЧМ и ТА, 0 – есть достоверные данные от АРЧМ или ТА)
Частота_ГА1	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Частота ГА1
Частота	Вещественный	Память контроллера	Частота группы
Неиспр_частоты	Битовый	Память контроллера	Неисправность измерения частоты группы
ГА1_не_управляется	Битовый	Память контроллера	Неисполнение задания ГА1
ГА1_изол_район	Битовый	Память контроллера	Переход ГА1 к работе на изолированный район

Таблица 76 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ΔР_уст	Вещественный		Допустимое отклонение активной мощности ГА1 от задания ГРАМ для ГА1
Т_ΔР_уст	Вещественный		Задержка при определении неисполнения задания ГРАМ для ГА1

Название	Тип	Значение	Описание
ΔF_уст	Вещественный		Допустимое отклонение частоты ГА1 от частоты группы
T_ΔF_уст	Вещественный		Задержка при определении перехода ГА1 к работе на изолированный район

Таблица 77 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ΔP_ГА1	Вещественный	Память контроллера	Рассогласование задания и текущей мощности ГА1 для промежуточных вычислений
ΔF_ГА1	Вещественный	Память контроллера	Рассогласование частоты группы и текущей частоты ГА1 для промежуточных вычислений
T_ΔP	Таймер	Память контроллера	Таймер для формирования задержки при определении неисполнения задания ГРАМ для ГА1
T_ΔF	Таймер	Память контроллера	Таймер для формирования задержки при определении перехода ГА1 к работе на изолированный район

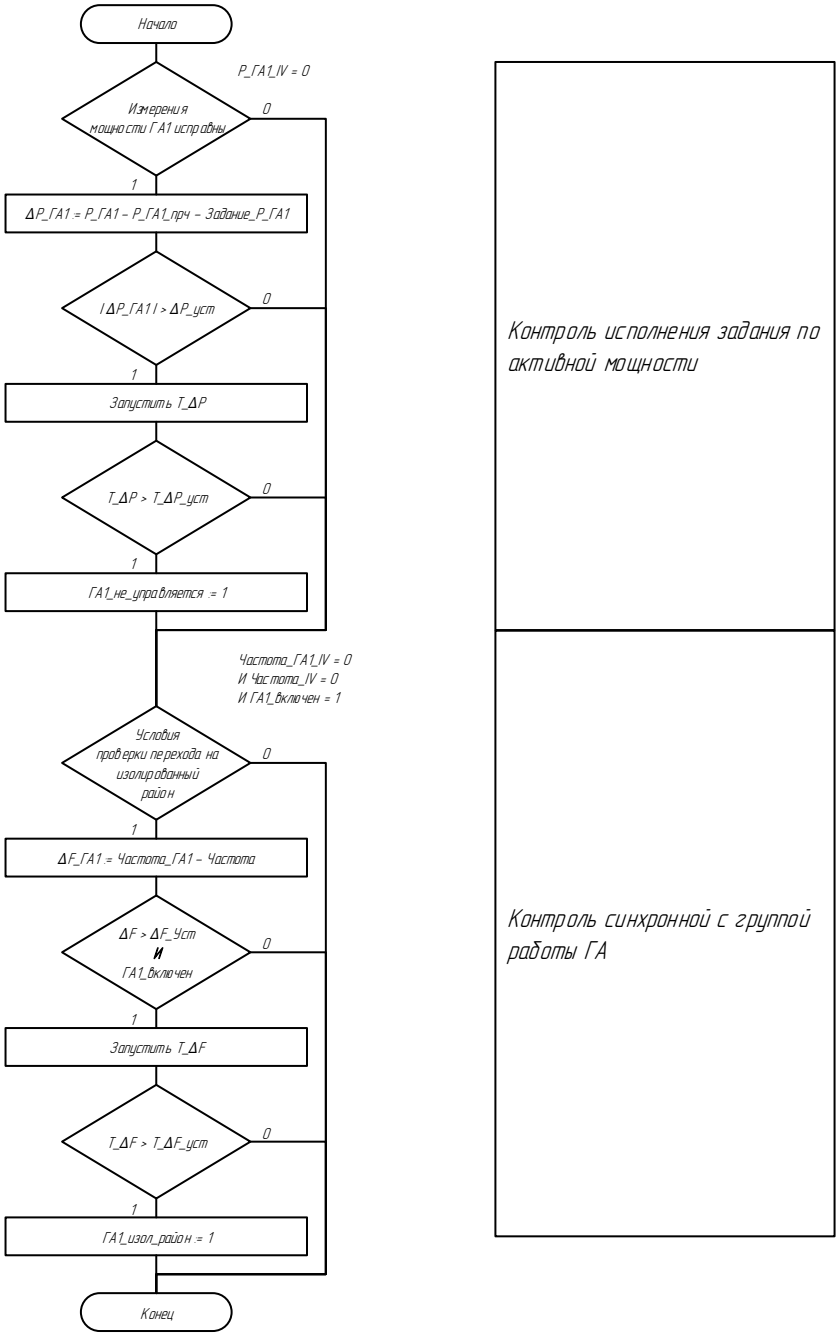


Рисунок 33 – Контроль исполнения задания ГА1

9.2 Определение режима ГА в ГРАМ

Алгоритм приведен для ГА1, для ГА[n] алгоритм аналогичен.

Таблица 78 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера	ГРАМ включен
Нет_связи_АРЧМ_ГА1	Битовый	Модуль связи с ГА1	Неисправность связи ГРАМ и АРЧМ ГА1
Связь_ГА1_неиспр	Битовый	Память контроллера	Фиксация неисправности связи ГРАМ и АРЧМ ГА1
Ключ_ГА1_группа	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	Ключ выбора режима работы ГА1 в ГРАМ в положении "Группа"
Ключ_ГА1_ремонт	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	Ключ выбора режима работы ГА1 в ГРАМ в положении "Ремонт"
ГА1_не_управляется	Битовый	Память контроллера	Неисполнение задания ГА1
ГА1_изол_район	Битовый	Память контроллера	Переход ГА1 к работе на изолированный район
ГА1_готов_к_груп_АРЧМ	Битовый	Модуль связи с ГА1	Готовность АРЧМ ГА1 к включению группового режима
ГА1_готов_к_груп	Битовый	Память контроллера	Готовность ГА1 к групповому режиму
ГА1_в_группе_от_АРЧМ	Битовый	Модуль связи с ГА1	АРЧМ ГА1 в групповом режиме
Задание_Р_ГА1	Вещественный	Память контроллера	Текущее задание активной мощности от ГРАМ для ГА1 (значение с учетом всех ограничений, передаваемое в АРЧМ ГА1 для исполнения)
Задание_Р_ГА1_распр	Вещественный	Память контроллера	Задание активной мощности ГА1 от распределителя
Включить_ГА1_в_груп	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ГА1	Команда включения группового управления для АРЧМ ГА1
Группа_ГА1	Битовый	Память контроллера	ГА1 в групповом режиме
Группа_ГА1_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1 включается в группу
Инд_ГА1	Битовый	Память контроллера	ГА1 в индивидуальном режиме
ЦР_ГРАМ_ГА1_Откл	Битовый	Память контроллера	Фиксация отключенного ЦР ГРАМ для ГА1

Таблица 79 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
Р_ГА1_уст_вкл_в_груп	Вещественный		Допустимая разность между заданием ГА1 и групповым заданием для включения в группу

Таблица 80 – Внутренние переменные

Название	Тип	Привязка	Описание
Нет_связи_АРЧМ_ГА1_с_задержкой	Битовый	Память контроллера	Неисправность связи ГРАМ и АРЧМ ГА1 с задержкой
Управл_от_ГРАМ_ГА1	Битовый	Память контроллера	В АРЧМ ГА1 включен групповой режим задания мощности
Загр_ГА1_вкл_в_груп	Битовый	Память контроллера	Признак загрузки ГА1 при включении в группу
Разг_ГА1_вкл_в_груп	Битовый	Память контроллера	Признак разгрузки ГА1 при включении в группу
Т_неиспр	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки на неисправность связи с АРЧМ ГА1

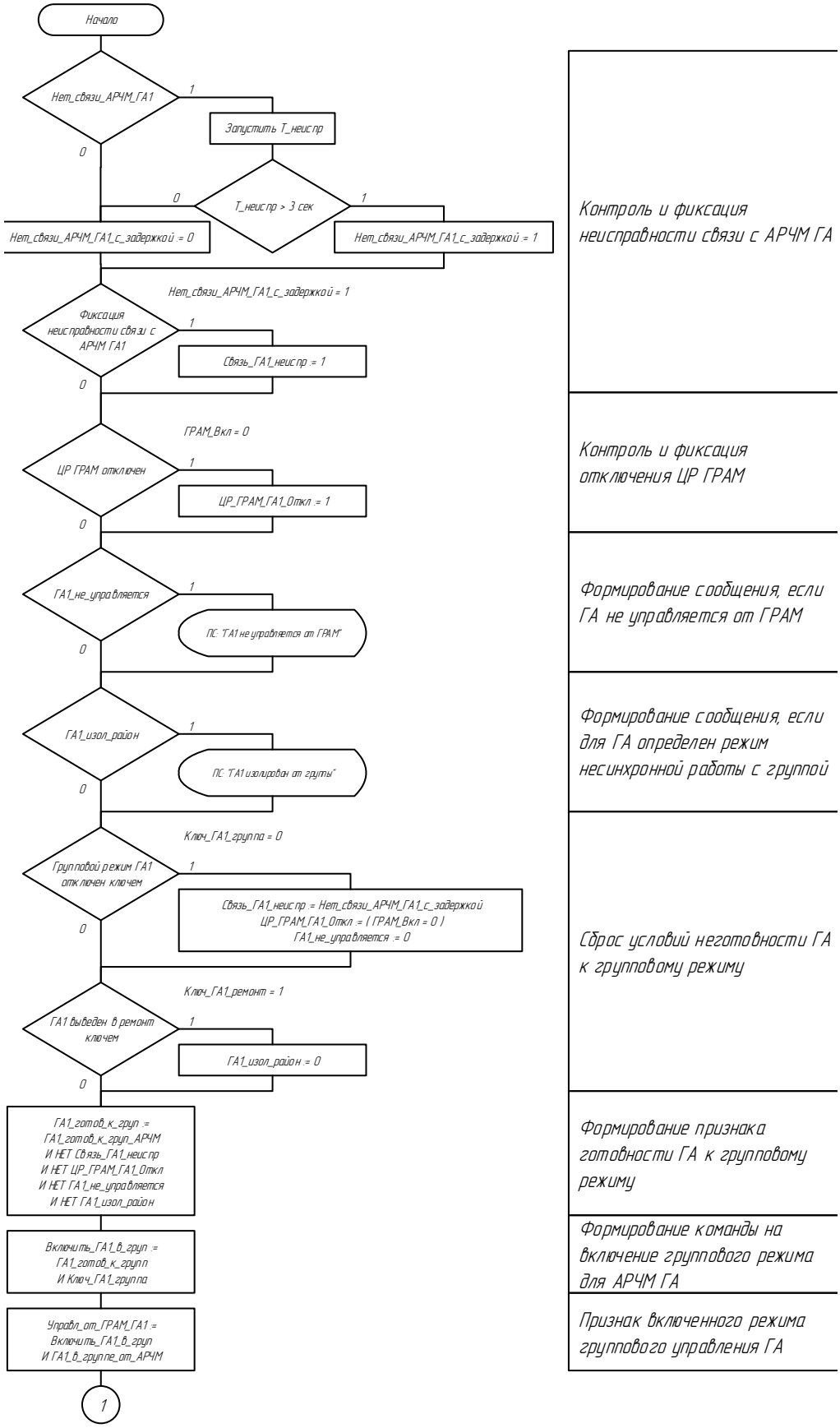
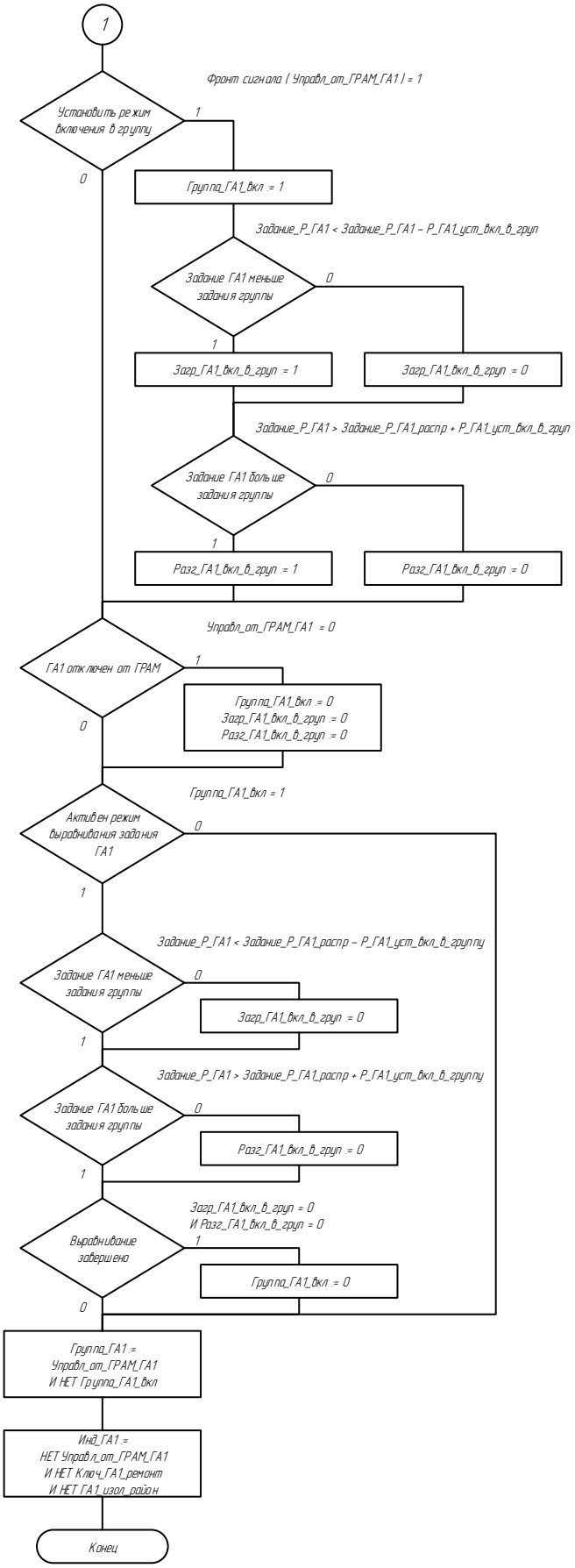


Рисунок 34, лист 1 – Определение режима ГА1 в ГРАМ



Устанавливаем режим выравнивания задания ГА1 и группового задания при включении ГА1 в группу
Сброс режим выравнивания задания ГА1 и группового и задания при отключении ГА1 от группы
Завершение режима выравнивания задания ГА1 и группового и задания
Определение режима работы ГА в группе
Определение индивидуального режима работы ГА

Рисунок 34, лист 2

Подп. и дата | Инв.N дубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.ПБ	Лист 89

Копировал Формат А4

9.3 Формирование ограничений ГА по мощности

Алгоритм приведен для ГА1, для ГА[n] алгоритм аналогичен.

Таблица 81 – Перечень переменных

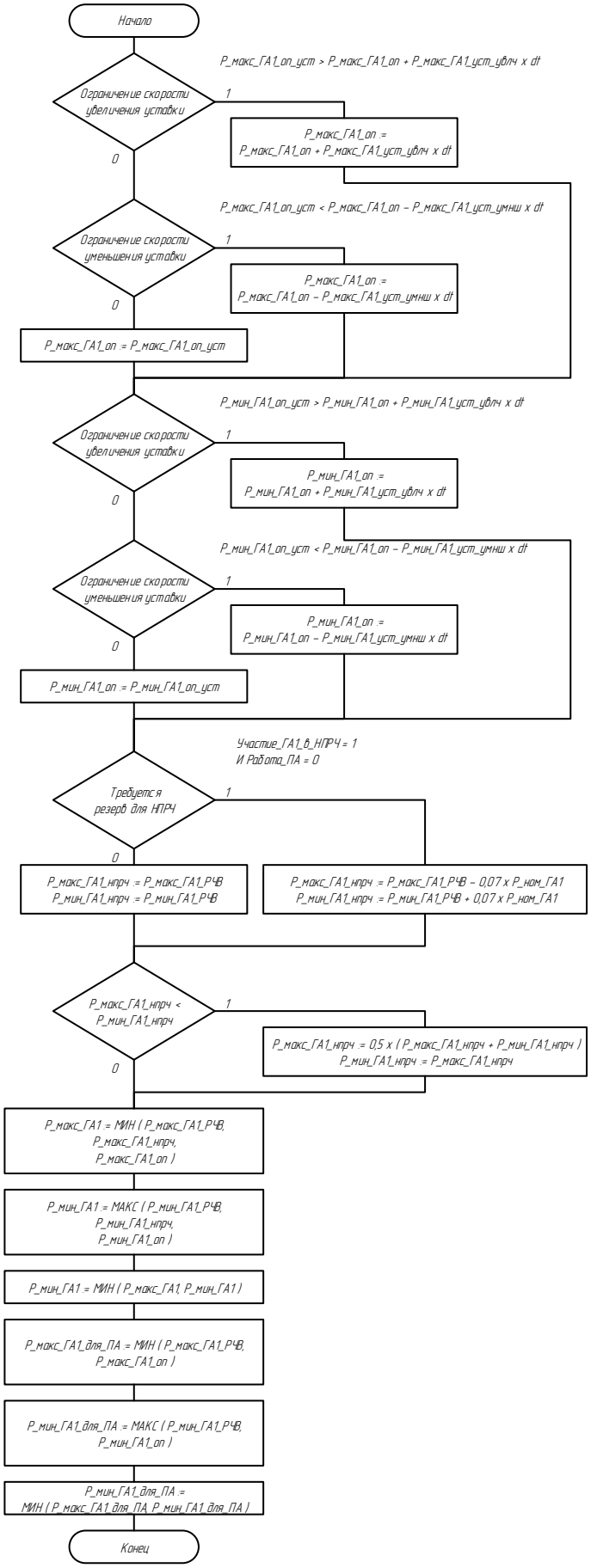
Название	Тип	Привязка	Описание
P_мин_ГА1_АРЧМ	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Нижнее ограничение мощности ГА1, полученное от АРЧМ ГА1
P_макс_ГА1_АРЧМ	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Верхнее ограничение мощности ГА1, полученное от АРЧМ ГА1
P_мин_ГА1_оп_уст	Вещественный	Память контроллера	Оперативное нижнее ограничение мощности ГА1 (значение, введенное оператором)
P_мин_ГА1_оп	Вещественный	Память контроллера	Оперативное нижнее ограничение мощности ГА1 (с ограничением по скорости изменения)
P_макс_ГА1_оп_уст	Вещественный	Память контроллера	Оперативное верхнее ограничение мощности ГА1 (значение, введенное оператором)
P_макс_ГА1_оп	Вещественный	Память контроллера	Оперативное верхнее ограничение мощности ГА1 (с ограничением по скорости изменения)
Участие_ГА1_в_НПРЧ	Битовый	Модуль связи с ГА1	Включен режим НПРЧ для ГА1
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
P_макс_ГА1	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение мощности ГА1
P_мин_ГА1	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение мощности ГА1
P_макс_ГА1_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение мощности ГА1, доступное для исполнения по командам ПА
P_мин_ГА1_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение мощности ГА1, доступное для исполнения по командам ПА

Таблица 82 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
P_макс_ГА1_уст_увлч	Вещественный		Допустимая скорость увеличения оперативного верхнего ограничения мощности ГА1
P_макс_ГА1_уст_умнш	Вещественный		Допустимая скорость уменьшения верхнего оперативного ограничения мощности ГА1
P_мин_ГА1_уст_увлч	Вещественный		Допустимая скорость увеличения нижнего оперативного ограничения мощности ГА1
P_мин_ГА1_уст_умнш	Вещественный		Допустимая скорость уменьшения нижнего оперативного ограничения мощности ГА1
P_ном_ГА1	Вещественный		Номинальная мощность ГА1

Таблица 83 – Перечень внутренних переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Р_макс_ГА1_нпрч	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение мощности ГА1 с учетом участия в НПРЧ
Р_мин_ГА1_нпрч	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение мощности ГА1 с учетом участия в НПРЧ



Ввод верхнего оперативного ограничения ГА
Ввод нижнего оперативного ограничения ГА
Формирование резерва для участия ГА в НПРЧ
Проверка на корректность регулировочного диапазона ГА, сформированного для участия ГА в НПРЧ
Формирование итогового верхнего ограничения ГА
Формирование итогового нижнего ограничения ГА
Формирование итогового верхнего ограничения ГА при работе ПА
Формирование итогового нижнего ограничения ГА при работе ПА

Рисунок 35 – Формирование ограничений ГА1 по мощности

9.4 Формирование задания для ГА

Алгоритм приведен для ГА1, для ГА[n] алгоритм аналогичен.

Таблица 84 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Группа_ГА1	Битовый	Память контроллера	ГА1 в групповом режиме
Группа_ГА1_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1 включается в группу
ПА_блок_импульс	Битовый	Память контроллера	Работа блокировки ГРАМ на загрузку, общий импульсный сигнал
Задание_Р_ГА1_распр	Вещественный	Память контроллера	Задание активной мощности ГА1 от распределителя
Р_макс_ГА1	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение мощности ГА1
Р_мин_ГА1	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение мощности ГА1
Р_ГА1	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Текущая активная мощность ГА1
Р_ГА1_прч	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Текущая мощность первичного регулирования ГА1
Задание_Р_ГА1	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ГА1	Текущее задание активной мощности от ГРАМ для ГА1 (значение с учетом всех ограничений, передаваемое в АРЧМ ГА1 для исполнения)

Таблица 85 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ΔР_ГА1_огр_уст	Вещественный		Допустимое отклонение активной мощности ГА1 от задания ГРАМ для ГА1 при включении в группу
V_загр_ГА1_груп	Вещественный		Допустимая скорость загрузки ГА1 при работе в группе
V_разг_ГА1_груп	Вещественный		Допустимая скорость разгрузки ГА1 при работе в группе
V_загр_ГА1_врвн	Вещественный		Допустимая скорость загрузки ГА1 при включении в ГРАМ
V_разг_ГА1_врвн	Вещественный		Допустимая скорость разгрузки ГА1 при включении в ГРАМ

Таблица 86 – Внутренние переменные

Название	Тип	Привязка	Описание
Задание_Р_ГА1_расч	Вещественный	Память контроллера	Промежуточное значение задания ГА1

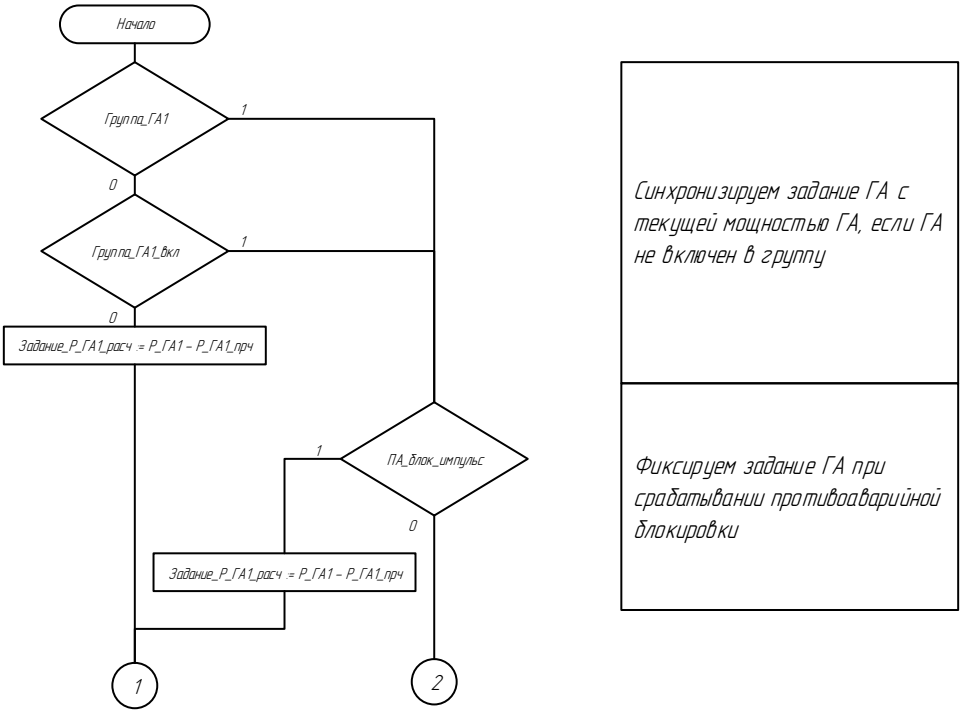


Рисунок 36, лист 1 – Формирование задания для ГА1

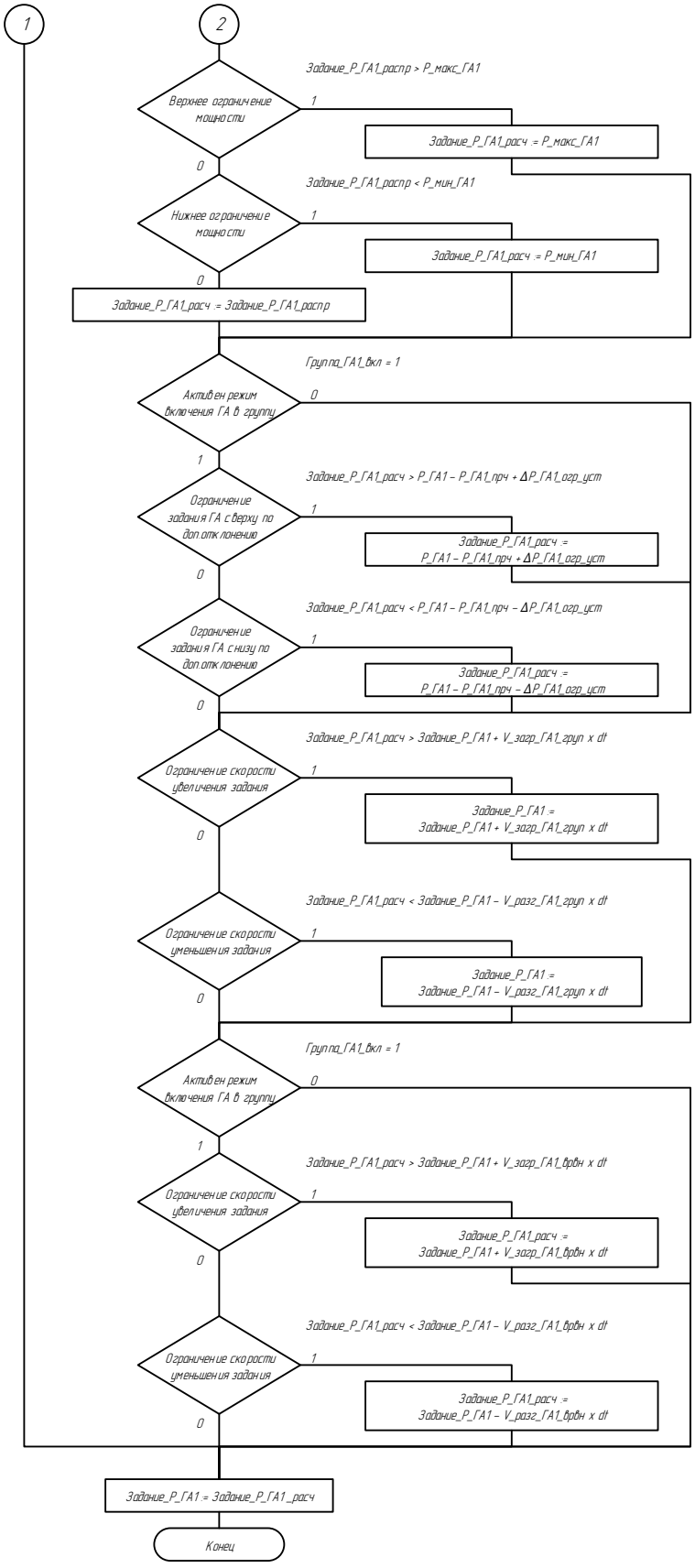


Рисунок 36, лист 2

10 РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

10.1 Расчет текущей мощности группы

Таблица 87 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Р_ГА1, Р_ГА[n]	Вещественный	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Текущая активная мощность ГА1, ГА[n]
Р_ГА1_прч, Р_ГА[n]_прч	Вещественный	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Текущая мощность первичного регулирования ГА1, ГА[n]
ГА1_включен, ГА[n]_включен	Битовый	Модуль связи с ГА1, ГА[n]	Включен В –Г1, Включен В –Г[n]
Группа_ГА1, Группа_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включены в группу
Группа_ГА1_вкл, Группа_ГА[n]_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включаются в группу
Инд_ГА1, Инд_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] на индивидуальном управлении
Р_группы	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Текущая активная мощность группы
Р_прч,	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Текущая мощность первичного регулирования

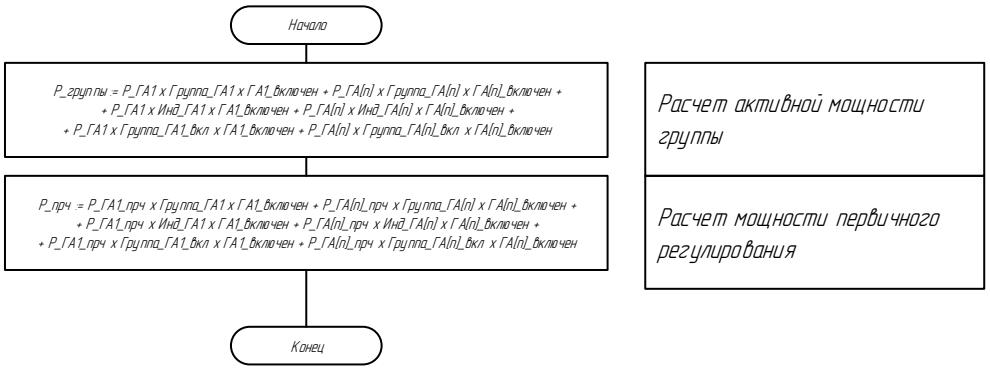


Рисунок 37 – Расчет текущей мощности группы

10.2 Расчет количества ГА, подключенных к ГРАМ

Таблица 88 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера	ГРАМ ГТП1 включен
Группа_ГА1, Группа_ГА[n]	Битовый	Память контроллера	ГА1, ГА[n] включен в группу
Кол_ГА_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Количество ГА под управлением ГРАМ

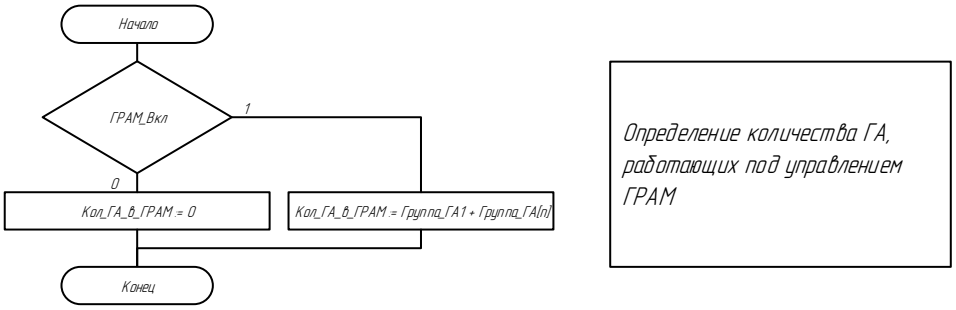


Рисунок 38 – Расчет количества ГА, подключенных к ГРАМ

10.3 Расчет диапазонов регулирования

Таблица 89 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Р_макс_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение, допустимое для исполнения команд ПА
Р_мин_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение, допустимое для исполнения команд ПА
Р_макс	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение суммарного задания
Р_мин	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение суммарного задания
Задание_Р	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничений по величине и по скорости изменения)
Диап_загр_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Диапазон на загрузку, рассчитанный для ПА
Диап_разг_для_ПА	Вещественный	Память контроллера	Диапазон на разгрузку, рассчитанный для ПА
Исчерп_загр_для_ПА	Битовый	Память контроллера	Исчерпание диапазона на загрузку для исполнения команд ПА

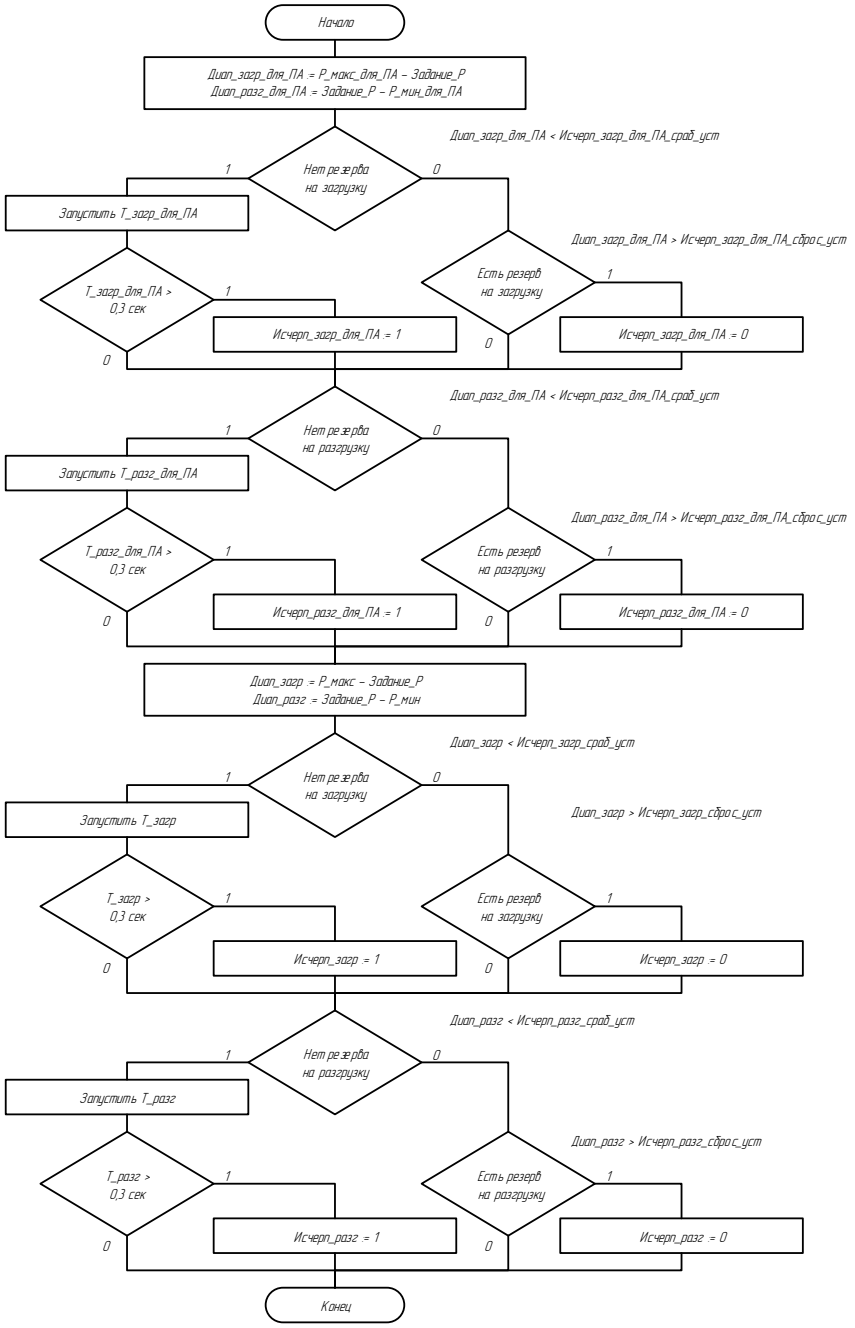
Исчерп_разг_для_ПА	Битовый	Память контроллера	Исчерпание диапазона на разгрузку для исполнения команд ПА
Диап_загр	Вещественный	Память контроллера	Диапазон на загрузку
Диап_разг	Вещественный	Память контроллера	Диапазон на разгрузку
Исчерп_загр	Битовый	Память контроллера	Исчерпание диапазона на загрузку
Исчерп_разг	Битовый	Память контроллера	Исчерпание диапазона на разгрузку

Таблица 90 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
Исчерп_загр_ПА_сраб_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона на загрузку для исполнения команд ПА – уставка срабатывания
Исчерп_загр_ПА_сброс_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона на загрузку для исполнения команд ПА – уставка сброса
Исчерп_разг_ПА_сраб_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона на разгрузку для исполнения команд ПА – уставка срабатывания
Исчерп_разг_ПА_сброс_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона на разгрузку для исполнения команд ПА – уставка сброса
Исчерп_загр_сраб_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона на загрузку – уставка срабатывания
Исчерп_загр_сброс_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона на загрузку – уставка сброса
Исчерп_разг_сраб_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона на разгрузку – уставка срабатывания
Исчерп_разг_сброс_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона на разгрузку – уставка сброса

Таблица 91 – Внутренние переменные

Название	Тип	Привязка	Описание
T_загр_для_ПА	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки срабатывания сигнала исчерпания диапазона
T_разг_для_ПА	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки срабатывания сигнала исчерпания диапазона
T_загр	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки срабатывания сигнала исчерпания диапазона
T_разг	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки срабатывания сигнала исчерпания диапазона



Определение диапазона на загрузку и разгрузку, доступного для исполнения команд ПА
Формирование признаков исчерпания диапазонов на загрузку и разгрузку, доступных для исполнения команд ПА
Определение диапазона на загрузку и разгрузку
Формирование признаков исчерпания диапазонов на загрузку и разгрузку

Рисунок 39 – Расчет диапазонов регулирования

10.4 Расчет диапазонов регулирования ЗВМ

Таблица 92 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера	ГРАМ включен
Кол_ГА_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Количество ГА под управлением ГРАМ
Р_макс	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение суммарного задания
Р_мин	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение суммарного задания
Задание_Р	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничений по величине и по скорости изменения)
Диап_загр	Вещественный	Память контроллера	Диапазон на загрузку
Диап_разг	Вещественный	Память контроллера	Диапазон на разгрузку
Исчерп_загр	Битовый	Память контроллера	Исчерпание диапазона
Исчерп_разг	Битовый	Память контроллера	Исчерпание диапазона
Р_макс_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Ограничение максимальной мощности
Р_мин_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Ограничение минимальной мощности
Диап_загр_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Резерв вторичного регулирования на загрузку (диапазон на загрузку)
Диап_разг_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Резерв вторичного регулирования на разгрузку (диапазон на разгрузку)
Исчерп_загр_ЗВМ	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Исчерпан диапазон вторичного регулирования на загрузку
Исчерп_разг_ЗВМ	Битовый	Память контроллера, модуль связи с ЦС АРЧМ	Исчерпан диапазон вторичного регулирования на разгрузку
Кол_ГА_для_ЗВМ	Вещественный	Память контроллера	Количество ГА для ГТП, подключенного к ЗВМ

Таблица 93 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
Исчерп_загр_ЗВМ_сраб_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона вторичного регулирования на загрузку – уставка срабатывания
Исчерп_загр_ЗВМ_сброс_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона вторичного регулирования на загрузку – уставка сброса
Исчерп_загр_ЗВМ_сраб_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона вторичного регулирования на разгрузку – уставка срабатывания
Исчерп_загр_ЗВМ_сброс_уст	Вещественный		Исчерпание диапазона вторичного регулирования на разгрузку – уставка сброса

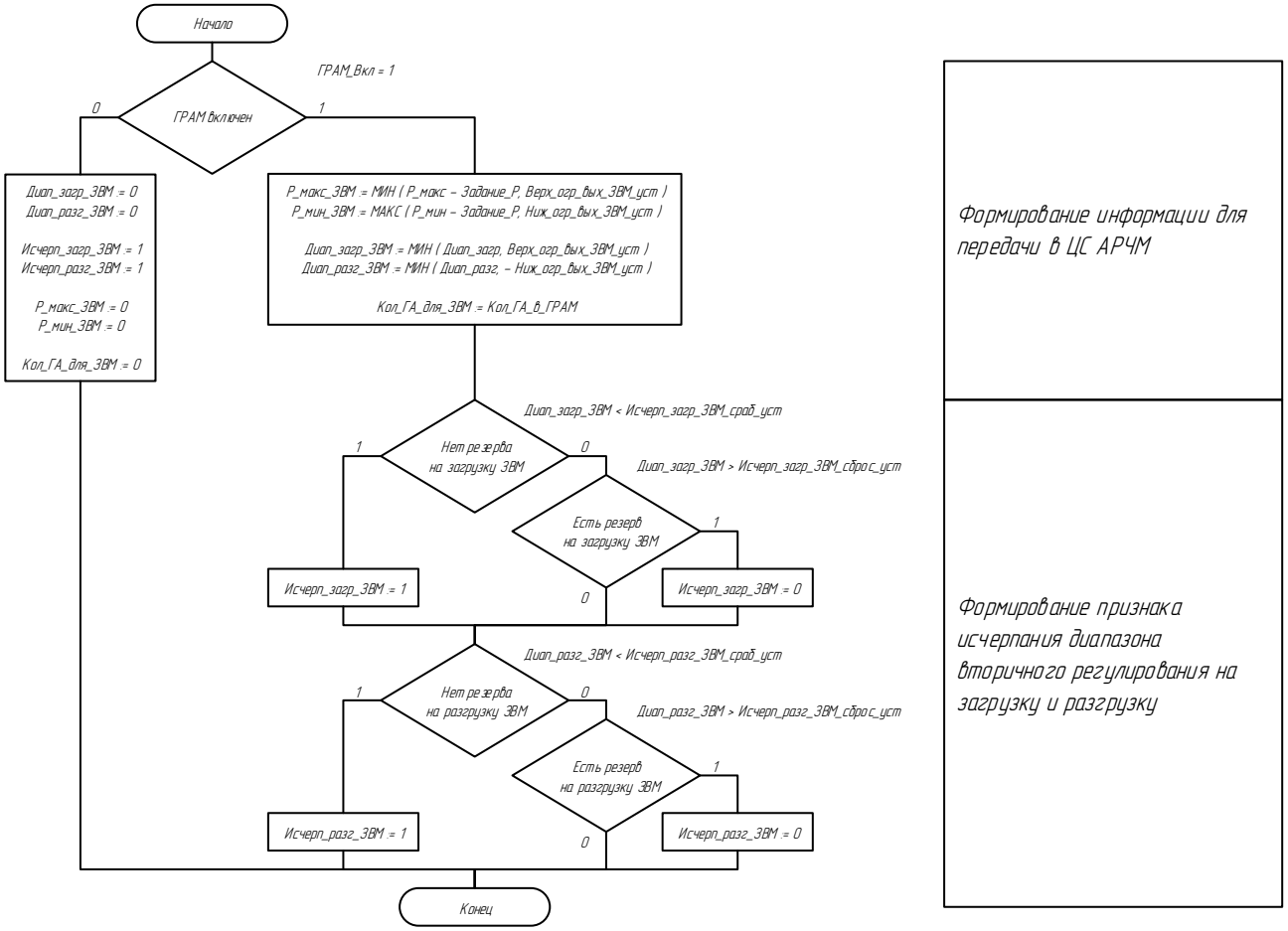


Рисунок 40 – Расчет диапазонов регулирования ЗВМ

10.5 Расчет значений мощности ГА для синхронизации

Алгоритм приведен для ГА1, для ГА[n] алгоритм аналогичен.

Таблица 94 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Группа_ГА1	Битовый	Память контроллера	ГА1 включен в группу
Группа_ГА1_вкл	Битовый	Память контроллера	ГА1 включается в группу
Задание_Р_ГА1_распр	Вещественный	Память контроллера	Задание активной мощности ГА1 от распределителя
ГА1_включен	Битовый	Модуль связи с ГА1	Включен В –Г1
Задание_Р_ГА1	Вещественный	Память контроллера	Текущее задание активной мощности от ГРАМ для ГА1 (значение с учетом всех ограничений, передаваемое в АРЧМ ГА1 для исполнения)
Р_ГА1	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Текущая активная мощность ГА1
Р_ГА1_прч	Вещественный	Модуль связи с ГА1	Текущая мощность первичного регулирования ГА1
Р_ГА1_синхр	Вещественный	Память контроллера	Мощность ГА1 для синхронизации

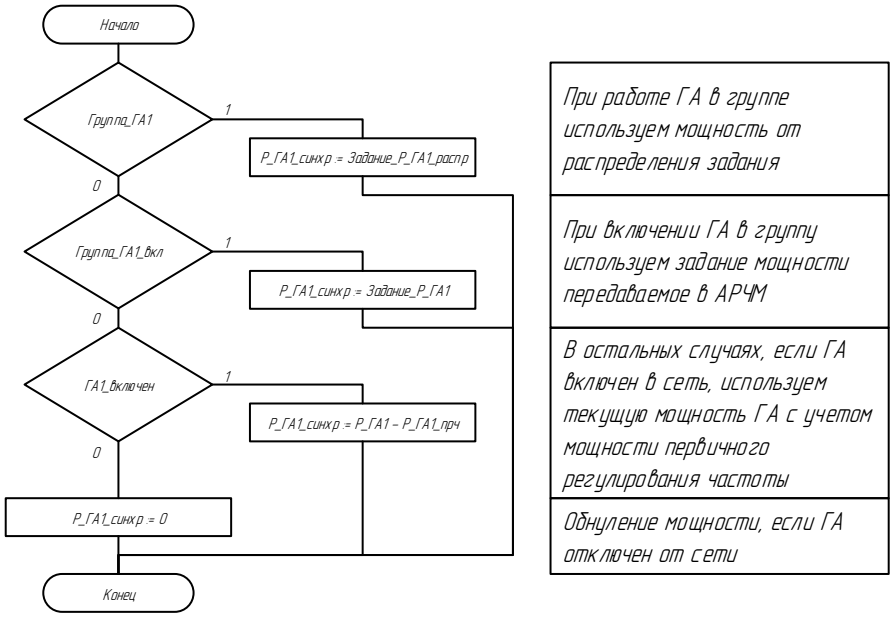


Рисунок 41 – Расчет значений мощности ГА1 для синхронизации

10.6 Контроль исполнения задания

Таблица 95 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
P_группы_пред	Вещественный	Память контроллера	Текущая активная мощность группы на предыдущем цикле контроллера
P_группы	Вещественный	Память контроллера	Текущая активная мощность группы
P_прч	Вещественный	Память контроллера	Текущая мощность первичного регулирования
Задание_P_пред	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничений по величине и по скорости изменения) на предыдущем цикле контроллера
Задание_P	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание (с учетом ограничений по величине и по скорости изменения)
Текущая_минута	Целый	Системные часы контроллера	Текущая минута в контроллере ГРАМ
Текущая_секунда	Целый	Системные часы контроллера	Текущая секунда в контроллере ГРАМ
W_факт	Вещественный	Память контроллера	Фактическая выработка с начала часа
W_расч	Вещественный	Память контроллера	Расчетная выработка с начала часа
ΔW_факт	Вещественный	Память контроллера	Отклонение фактической выработки от расчетной выработки
ΔP_группы	Вещественный	Память контроллера	Отклонение активной мощности группы от задания
Отклонен_мощн	Битовый	Память контроллера	Признак отклонения мощности группы от задания
Отклонен_выраб	Битовый	Память контроллера	Признак отклонения выработки группы от задания

Таблица 96 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
ΔP_сраб_уст	Вещественный		Допустимое отклонение мощности от задания (уставка срабатывания сигнализации)
ΔP_сброс_уст	Вещественный		Допустимое отклонение мощности от задания (уставка сброса сигнализации)
T_ΔP_уст	Вещественный		Задержка на сигнализацию об отклонении мощности
ΔW_факт_сраб_уст	Вещественный		Допустимое отклонение выработки от расчетного значения (уставка срабатывания сигнализации)
ΔW_факт_сброс_уст	Вещественный		Допустимое отклонение выработки от расчетного значения (уставка сброса сигнализации)
T_ΔW_уст	Вещественный		Задержка на сигнализацию об отклонении выработки

Таблица 97 – Внутренние переменные

Название	Тип	Привязка	Описание
T_ΔP	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки на сигнализацию об отклонении мощности
T_ΔW	Таймер	Память контроллера	Таймер задержка на сигнализацию об отклонении выработки

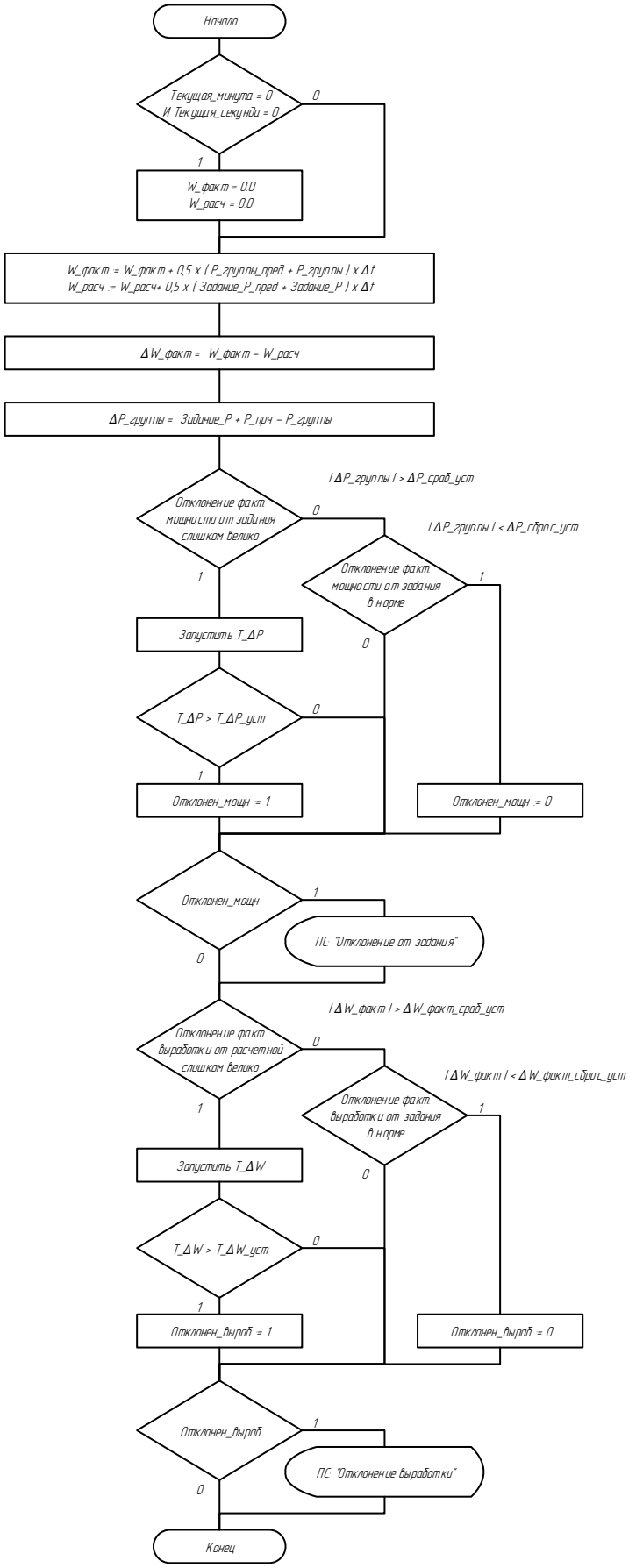


Рисунок 42 – Контроль исполнения задания

10.7 Контроль диапазонов регулирования

Таблица 98 – Перечень переменных

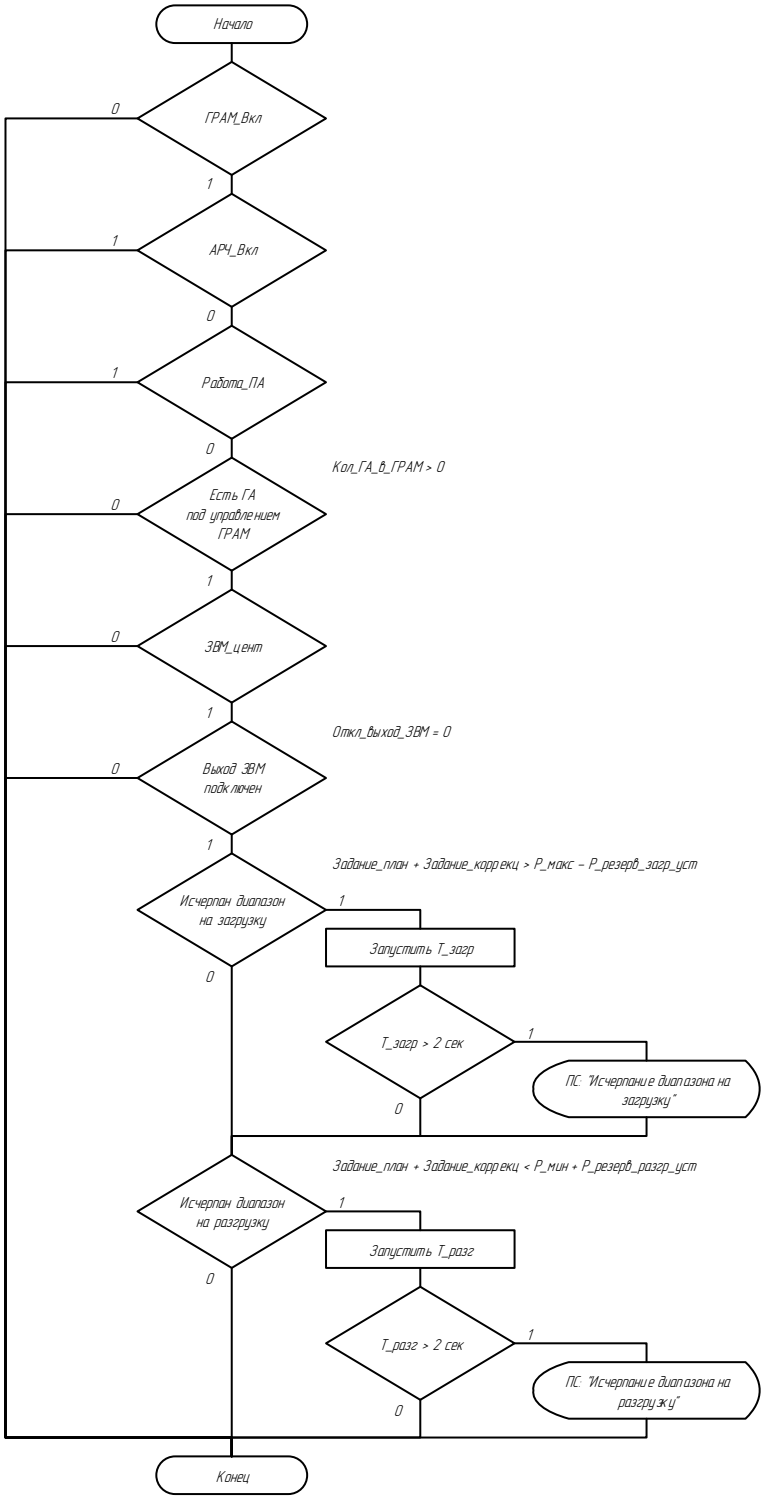
Название	Тип	Привязка	Описание
ГРАМ_Вкл	Битовый	Память контроллера	ГРАМ включен
АРЧ_Вкл	Битовый	Память контроллера	Автоматический регулятор частоты включен
Работа_ПА	Битовый	Память контроллера	Работа противоаварийной автоматики
Кол_ГА_в_ГРАМ	Вещественный	Память контроллера	Количество ГА под управлением ГРАМ
ЗВМ_цент	Битовый	Память контроллера	Централизованный режим ЗВМ
Откл_выход_ЗВМ	Битовый	Память контроллера	Не использовать выход ЗВМ в суммарном задании
Задание_план	Вещественный	Память контроллера	Плановое задание
Задание_коррекц	Вещественный	Память контроллера	Коррекция плановой мощности
Р_макс	Вещественный	Память контроллера	Верхнее ограничение суммарного задания
Р_мин	Вещественный	Память контроллера	Нижнее ограничение суммарного задания

Таблица 99 – Уставки

Название	Тип	Значение	Описание
Р_резерв_загр_уст	Вещественный		Заданный резерв вторичного регулирования на загрузку
Р_резерв_разгр_уст	Вещественный		Заданный резерв вторичного регулирования на разгрузку

Таблица 100 – Внутренние переменные

Название	Тип	Привязка	Описание
Т_загр	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки срабатывания сигнала исчерпания диапазона
Т_разг	Таймер	Память контроллера	Таймер задержки срабатывания сигнала исчерпания диапазона



Проверка диапазона регулирования выполняется при включенном ГРАМ
Проверка диапазона регулирования выполняется при отключенном АРЧ
Проверка диапазона регулирования выполняется при отсутствии действия ПА
Проверка диапазона регулирования выполняется при наличии ГА включенных в ГРАМ
Проверка диапазона регулирования выполняется при включенном централизованном режиме ЭВМ
Формирование предупредительной сигнализации при исчерпании диапазонов регулирования

Рисунок 43 – Контроль диапазонов регулирования

10.8 Расчет мощности для синхронизации

Таблица 101 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
ГА1_изол_район, ГА[n]_изол_район	Битовый	Память контроллера	Переход ГА1, ГА[n] к работе на изолированный район
Ключ_ГА1_ремонт, Ключ_ГА[n]_ремонт	Битовый	Вход, ЦР ГРАМ	Ключ выбора режима работы ГА1, ГА[n] в ГРАМ в положении "Ремонт"
Р_ГА1_синхр, Р_ГА[n]_синхр	Вещественный	Память контроллера	Мощность ГА1, ГА[n] для синхронизации
Задание_для_синхр	Вещественный	Память контроллера	Суммарное задание мощности для синхронизации

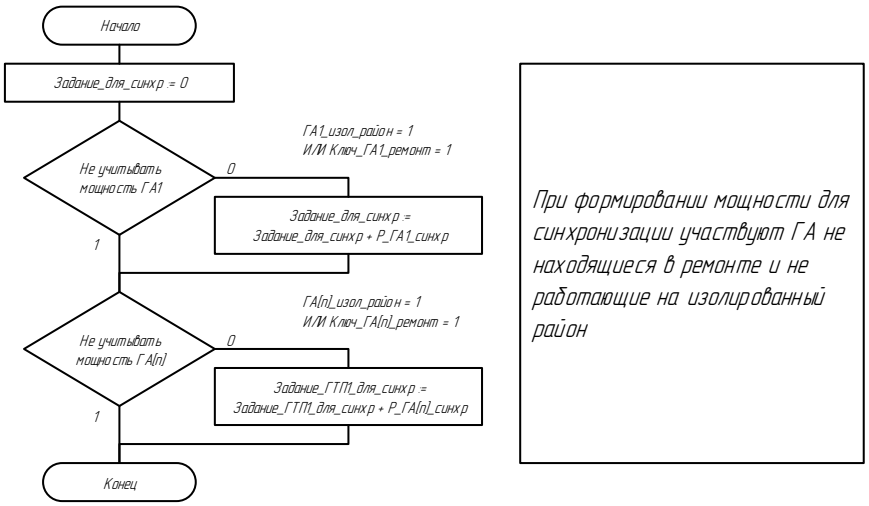


Рисунок 44 – Расчет мощности для синхронизации

11 ДИАГНОСТИКА ГРАМ

11.1 Контроль связи с ЦС АРЧМ

Таблица 102 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Неиспр_канал_ЦС_АРЧМ_осн	Битовый	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Диагностика связи с ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС по основному каналу (0 – канал исправен, 1 – канал неисправен)
Неиспр_канал_ЦС_АРЧМ_рез	Битовый	Модуль связи с ЦС АРЧМ	Диагностика связи с ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС по резервному каналу (0 – канал исправен, 1 – канал неисправен)

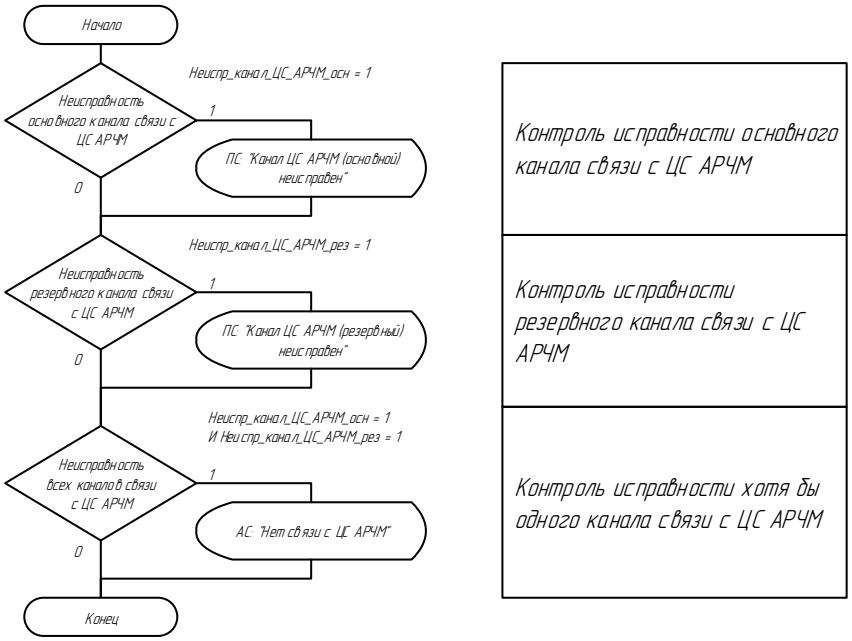


Рисунок 45 – Контроль связи с ЦС АРЧМ

11.2 Контроль связи с СДПМ

Алгоритм приведен для контроля связи с СДПМ в части обмена с ГТП1. Для контроля связи с СДПМ в части ГТП2 алгоритм аналогичен.

Таблица 103 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Неиспр_канал_СДПМ_осн	Битовый	Модуль связи с СДПМ	Диагностика связи с СДПМ СО ЕЭС по основному каналу (0 – канал исправен, 1 – канал неисправен)
Неиспр_канал_СДПМ_рез	Битовый	Модуль связи с СДПМ	Диагностика связи с СДПМ СО ЕЭС по резервному каналу (0 – канал исправен, 1 – канал неисправен)
Нет_связи_СДПМ	Битовый	Память контроллера	Оба канала связи с СДПМ СО ЕЭС неисправны (сигнал с задержкой 3 минуты)

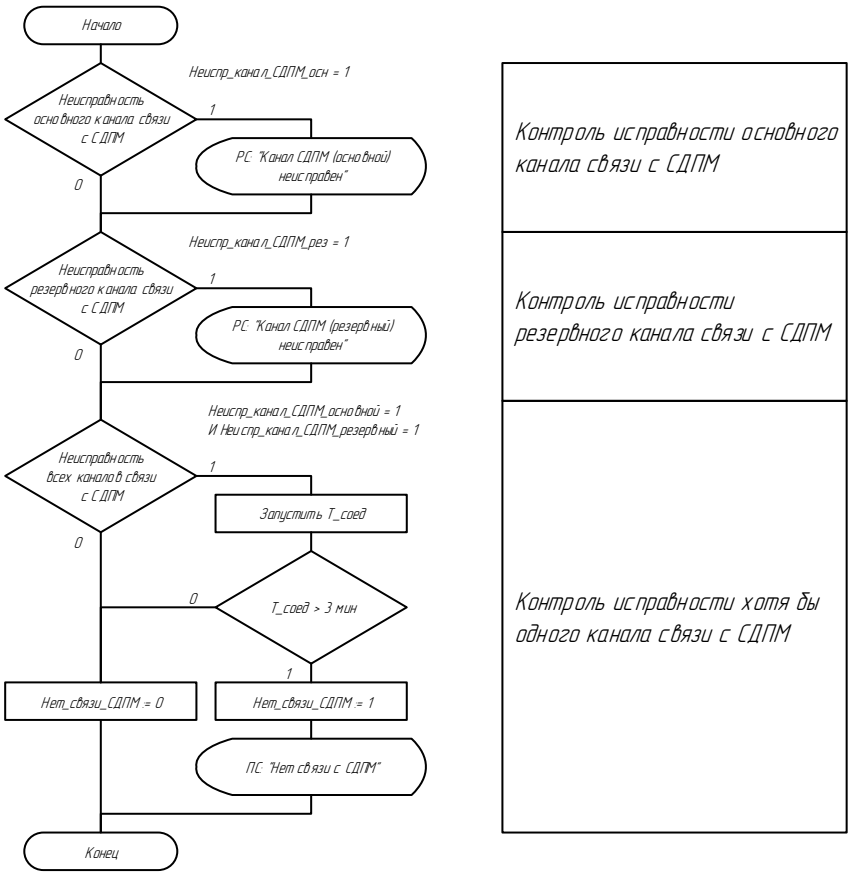


Рисунок 46 – Контроль связи с СДПМ

11.3 Контроль связи с ГА

Алгоритм приведен для ГА1, для ГА[n] алгоритм аналогичен.

Таблица 104 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Нет_связи_АРЧМ_ГА1	Битовый	Модуль связи с ГА1	Неисправность связи ГРАМ и АРЧМ ГА1
P_ГА1_IV	Битовый	Модуль связи с ГА1	Недостоверность значения мощности ГА1 (1 – нет достоверных данных от АРЧМ и ТА, 0 – есть достоверные данные от АРЧМ или ТА)
Частота_ГА1_IV	Битовый	Модуль связи с ГА1	Недостоверность значения частоты ГА1 (1 – нет достоверных данных от АРЧМ и ТА, 0 – есть достоверные данные от АРЧМ или ТА)

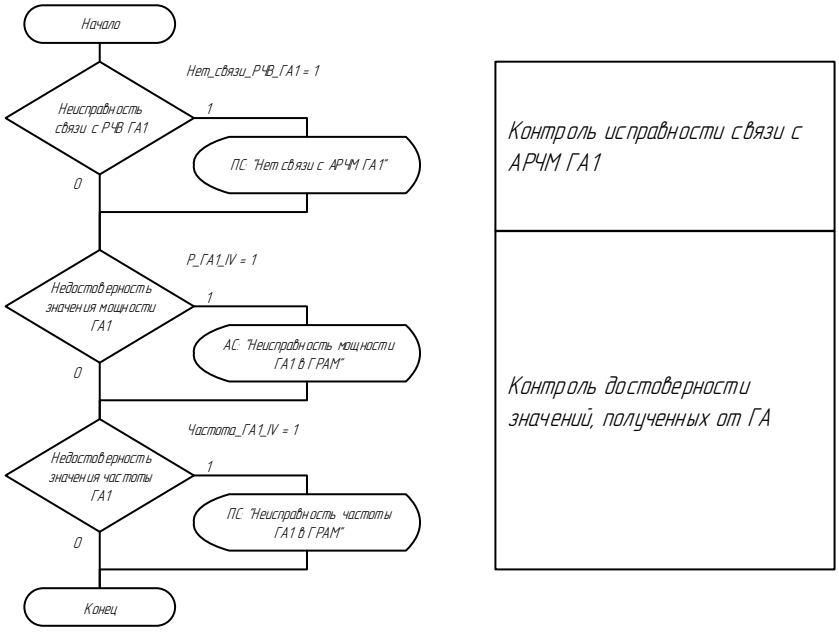


Рисунок 47 – Контроль связи с ГА1

11.4 Контроль связи с ЛАПНУ 1 и 2 комплекты

Таблица 105 – Перечень переменных

Название	Тип	Привязка	Описание
Нет_связи_с_ЛАПНУ_1к	Битовый	Модуль связи с ЛАПНУ 1 к.	Неисправность связи с ЛАПНУ 1 комплект
Нет_связи_с_ЛАПНУ_2к	Битовый	Модуль связи с ЛАПНУ 2 к.	Неисправность связи с ЛАПНУ 2 комплект

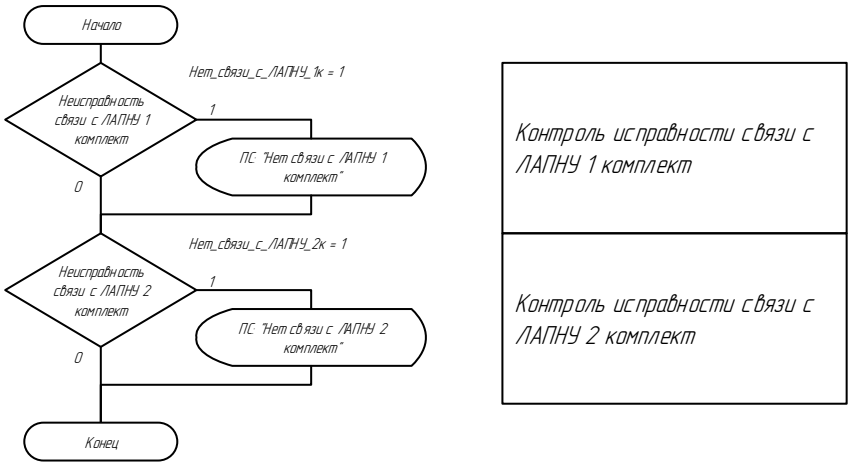


Рисунок 48 – Контроль связи с ЛАПНУ 1 и 2 комплекты

11.5 Диагностика оборудования ГРАМ

Диагностика оборудования ГРАМ обеспечивается формированием предупредительного сигнала и сообщения о срабатывании диагностических дискретных входов контроллера ГРАМ.

12 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ, ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

АОПЧ – автоматика ограничения повышения частоты

АРМ – автоматизированное рабочее место

АРЧ – автоматический регулятор частоты

АРЧМ – автоматическое регулирование частоты и перетоков активной мощности

АЧВР – автоматический частотный ввод резерва

БГЭС – Бурейская ГЭС

ГА – гидроагрегат

ГОУ – групповой объект управления

ГРАМ – групповой регулятор активной мощности

ГТП – группа точек поставки

ГЭС – гидроэлектростанция

ДК – диспетчерская команда

ЗВМ – задатчик внеплановой мощности

ЗТ – загрузка турбин

ЛАПНУ – локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости

НПРЧ – нормированное первичное регулирование частоты

НСС – начальник смены станции

ОДУ – объединенное диспетчерское управление

ОРУ – открытое распределительное устройство

ОЭС – объединенная энергетическая система

ПА – противоаварийная автоматика

ПАБ – противоаварийная блокировка

ПДГ – плановый диспетчерский график

РТ – разгрузка турбин

АРЧМ – регулятор частоты вращения

САУ – система автоматического управления

СДПМ – система доведения плановой мощности

ТА – технологическая автоматика

УСО	–	устройство связи с объектом
ЦПУ	–	центральный пульт управления
ЦР	–	центральный регулятор
ЦС	–	централизованная система
ШВОГ	–	шкаф выбора отключения генераторов

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подп. и дата | Инв.N дубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.ПБ	Лист 116

Копировал Формат А4