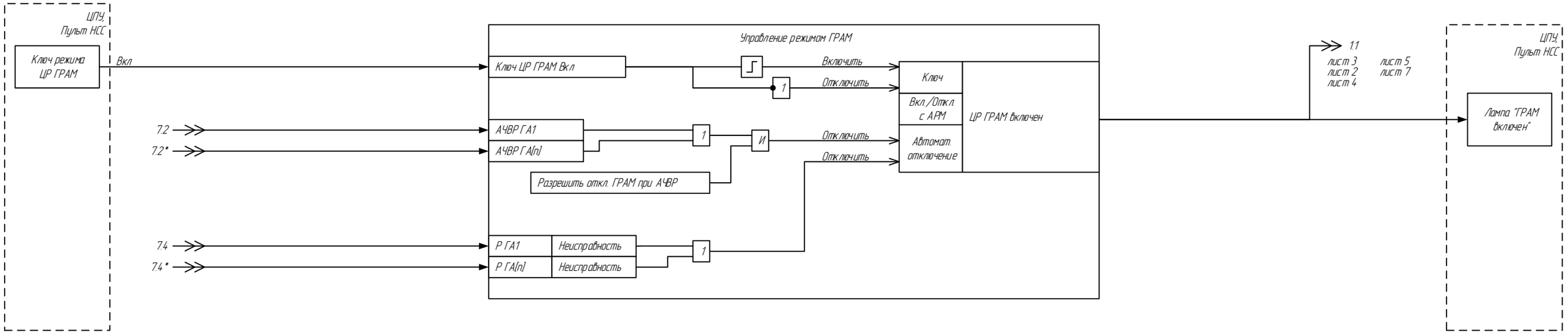


					10996791.425290.025.Е1
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.					ТПР ГРАМ Функциональная схема
Пров.					
Н.контр.					

Лит.	Лист	Листов
	1	9

ПАО «РусГидро»

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

Задатчик вторичной мощности

Блокировка ЗВМ (без оперативной деблокировки)

Задание на вых. ЗВМ
Задание мощности от ЦС/ЦКС АРЧМ
Неиспр. связи с ЦС/ЦКС АРЧМ
| a–b | > 0
Макс. величина изменения задания ЗВМ
1
Задержка на откл. блокировки ЗВМ
Скачок задания ЗВМ
Блокировка ЗВМ

Управление режимом ЗВМ

Запрет переключения
Вкл/Откл с АРМ
Отключить выход ЗВМ

5.2
9.1
4.3
Работа ПА
Кол-во ГА в ГРАМ = 0
Включен АРЧ
Блокировка ЗВМ
1
1
Отключить
Запрет включения
Вкл./Откл. с АРМ
Предварительно-централизованное управл.
2.2
лист 3
лист 4
Сброс
Включить
Отключить
Команды от ЦС/ЦКС АРЧМ
Централизованный режим управления
Неиспр. связи с ЦС/ЦКС АРЧМ
Централизованное управление вкл.
Централизованное управление откл.
И
И

Формирование выхода ЗВМ

Предварительно-централизованное управл.
Централизованный режим управления
Блокировка ЗВМ
И
Задание мощности от ЦС/ЦКС АРЧМ
Верх. ограничение ЗВМ (оператор)
Макс. значение ЗВМ
Задание на вых. ЗВМ + | Макс. скорость ЗВМ | × Δt
Ограничение сигнала
Задание на вых. ЗВМ – | Макс. скорость ЗВМ | × Δt
Мин. значение ЗВМ
Ниж. ограничение ЗВМ (оператор)
0,0
Задание на вых. ЗВМ
0,0
2.1
лист 4

1.1, 3.1, 4.1, 5.2, 8.1, 9.1–9.9

СО ЕЭС
ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Канал связи 1
Канал связи 2
Модуль связи с ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Расчет. парам.
ЗВМ
Неиспр. связи
Расч. параметры для ЗВМ
Выход ЗВМ ГЭС
Централиз. режим
Предв.-центр. режим
Блокировка ЗВМ
Задание ЗВМ от ЦС/ЦКС АРЧМ
Центр. режим вкл.
Центр. режим откл.

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам.инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

10996791.425290.025.E1

Лист 2

СО ЕЭС

СДПМ СО ЕЭС

Канал связи 1

Канал связи 2

Модуль связи с СДПМ СО ЕЭС

ДК

ПДГ

Неиспр. связи

Плановая мощность

Компонент получения ПДГ

Проверка на целостность и допустимость

Результат проверки

Корректный ПДГ

Формирование ответа

Неиспр. связи с СДПМ

Кол-во ГА в ГРАМ = 0

Перезагрузка ГРАМ

1

Отключить авт. ввод ПДГ

Включен авт. ввод ПГ

Ручной запрос с АРМ

Включение режима авт. ввода ПДГ

Контроль актуальности ПДГ

Запрос на получение ПДГ

Ввод ПДГ с АРМ

Проверка на допустимость

Корректный ПДГ

ПДГ

Задание плановой мощности ГЭС по ПДГ

Нет введенного ПДГ

Компонент получения ДК

Проверка на целостность и допустимость

Результат проверки

Корректная ДК

Формирование ответа

Операт. управл.

Принять ДК

Отклонить ДК

Установить режим "Нет действующей ДК"

Включен АРЧ

Работа ПА

Неиспр. связи с СДПМ

Кол-во ГА в ГРАМ = 0

Перезагрузка ГРАМ

Отключить авт. ввод ДК

Включен авт. ввод ДК

Ввод ДК с АРМ

Проверка на допустимость

Корректная ДК

Выполнение ДК

1 Σ

2 Σ+N

3 Σ-N

4 N

Нет действ. ДК

Без изменения

Увеличить на N МВт

Уменьшить на N МВт

Заменить на N МВт

Кол-во ГА в ГРАМ

9.1

0,0

1≤

Авт. отключение

Вкл/Откл с АРМ

Исполнение ПДГ и ДК

1

Автомат. ввод УДГ

Автомат. компенсация коррекции

Автомат. компенсация ЭВМ

Автомат. компенсация изолированных ГА

Автомат. ввод при синхронизации

Ввод с АРМ

Ключ

Задание плановой мощности

2.2

7.6

7.6*

Предварительно-централизованное управл.

Работа ГА1 на изол. район

Работа ГА[n] на изол. район

4.3

5.2

1.1

9.15

Включен АРЧ

Работа ПА

ЦР ГРАМ включен

Задание группы для синхронизации

Запрет авт. ввод УДГ

Увеличить на величину "Коррекция планового задания"

Увеличить на величину "Выход ЭВМ (для исполнения)"

Компенсация мощности ГА1

Компенсация мощности ГА[n]

Записать значение синхронизации

ЦПУ. Пульт НСС

Ключ задания

Больше

Меньше

3.2 лист 4

3.1 лист 2 лист 4

3.3

3.4 лист 4

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

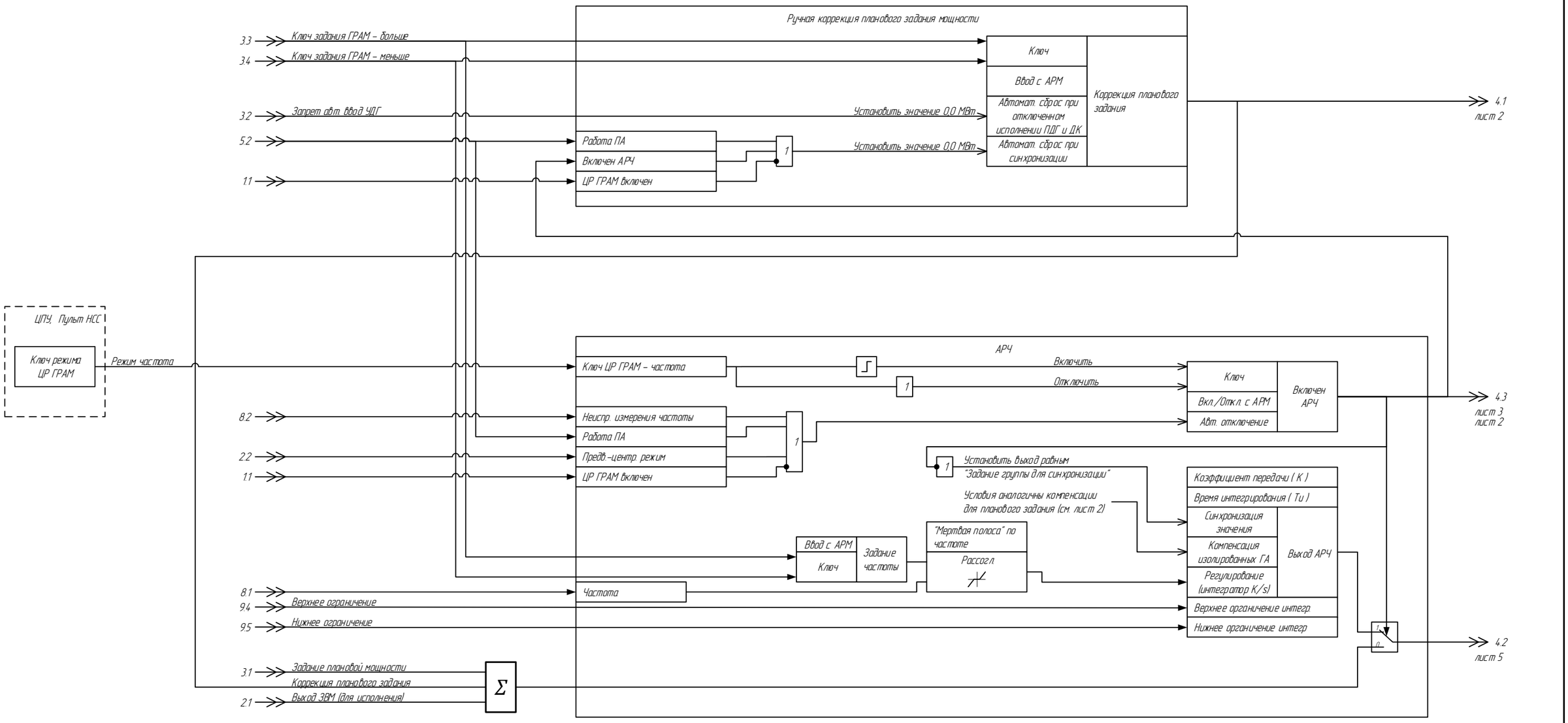
Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.E1	Лист 3

Копировал

Формат А3



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.E1	Лист 4

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

ПА

ПА выбора ОГ

ОГ

9.10–9.14

ЛАПНУ 1 комплект

ЛАПНУ 1 к.

Модуль связи с ЛАПНУ 1 комплект

Расчет. парам.

ЗТ/РТ от ЛАПНУ 1 к.

Неиспр. связи

Команда ЗТ/РТ

Задание ΔР от ЗТ/РТ

ЛАПНУ 2 комплект

ЛАПНУ 2 к.

Модуль связи с ЛАПНУ 1 комплект

Расчет. парам.

ЗТ/РТ от ЛАПНУ 2 к.

Неиспр. связи

Команда ЗТ/РТ

Задание ΔР от ЗТ/РТ

Блок приема команд ПА

ОГ

Импульс 4 сек

ПА блок. (импульс)

ЗТ/РТ от ЛАПНУ 1 к.

ЗТ/РТ от ЛАПНУ 2 к.

ΔР от ЗТ/РТ ЛАПНУ 1 к.

ΔР от ЗТ/РТ ЛАПНУ 2 к.

(см. алгоритмы в документе 109967914252900 25.ПБ "Описание алгоритмов ГРАМ")

Ввод ΔР для исполнения

ΔР от ЗТ/РТ

1

S R

ПА блок.

ЗТ/РТ

1

Работа ПА

Деблокировка ПА с АРМ

1.1

ЦР ГРАМ включен

Вкл./Откл. с АРМ

Действие на оперативное ограничение при ЗТ/РТ

И

Отвести огранич. при ЗТ/РТ

5.2

лист 2
лист 3
лист 4
лист 7

Блок исполнения команд ПА

Работа ПА

ПА блок. (импульс)

1

Разрешить компенсацию

Сброс

Учет мощности отключенного ГА

ΔР от ОГ

7.1

В-Г1 включен

Компенсация мощности ГА1

7.1*

В-Г[n] включен

Компенсация мощности ГА[n]

Установить равным "Задание группы для синхронизации

9.15

Задание группы для синхронизации

Синхронизация

Компенсация изолированных ГА

Р сраб.

Условия аналогичны компенсации для планового задания (см. лист 2)

Σ

ΔР от ЗТ/РТ

Суммарное задание мощности + (Макс. скорость задания) × Δt

4.2

Ограничение сигнала

Суммарное задание мощности – (Макс. скорость задания) × Δt

Отвести ограничение

Оперативное ограничение максимальной мощности группы

Ограничение максимальной мощности группы по ЭК

Ограничение сигнала

Ограничение минимальной мощности группы по ЭК

Оперативное ограничение минимальной мощности группы

Отвести ограничение

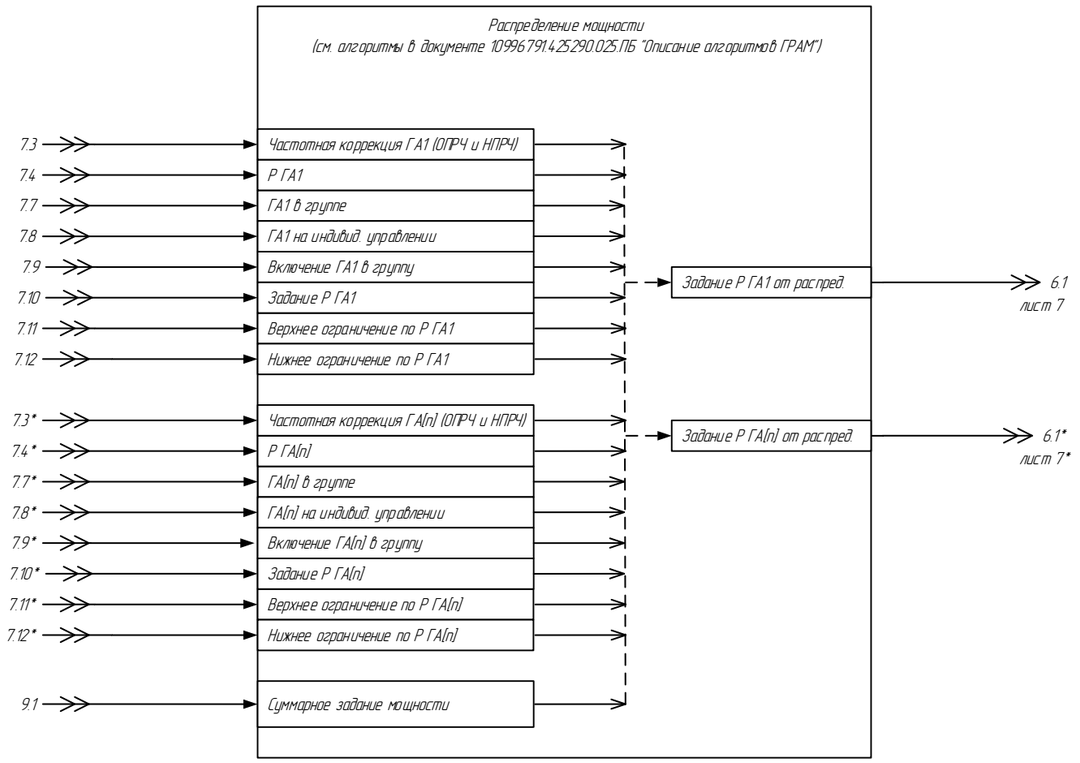
Суммарное задание мощности

5.1
лист 6

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	109967914252900 25.Е1	Лист 5

Копировал Формат А3



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.Е1	Лист 6

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Копировал Формат А3

8.1 Частота

Блок контроля выполнения задания ГРАМ для ГА1
- Частота ГА1
- Частота группы
- | a–b | > D — Допустимое рассогласование F → Задержка перевода ГА1 на изол. район → Переход ГА1 к работе на изол. район
- Р ГА1
- Частотная коррекция ГА1 (ОПРЧ и НПРЧ)
- Σ
- Задание Р ГА1
- | a–b | > D — Допустимое рассогласование P → Задержка на выход из группы для ГА1 → ГА1 не управляется

Параметры АРЧМ ГА1:
- Нижнее ограничение Р ГА1 от РЧВ
- Верхнее ограничение Р ГА1 от РЧВ
- Участие ГА1 в НПРЧ
- Частотная коррекция ГА1 (ОПРЧ и НПРЧ)
- Р ГА1
- Работа ГА1 в группе
- Частота ГА1
- Готовность ГА1 к работе в группе
- Работа АЧВР ГА1
- В–Г1 включен
- Включить ГА1 в группу
- Задание Р ГА1
- Неиспр. связи

Модуль связи с АРЧМ ГА1 ↔ САУ ГА1 (АРЧМ ГА1) ↔ ГА1

→ 7.1 лист 5; 7.2 лист 1; 7.3 лист 6; 7.4 лист 1, лист 6; 7.5 лист 8; 7.6 лист 3

1.1 ЦР ГРАМ включен

Определение режима ГА1
- Готовность ГА1 к работе в группе от РЧВ
- 1 → Установить / Сбросить: Неиспр. связи с РЧВ ГА1 (с фиксацией)
- 1 → Установить / Сбросить: ЦР ГРАМ отключен (с фиксацией)
- Установить / Сбросить: ГА1 не управляется (с фиксацией)
- Установить / Сбросить: Работа ГА1 на изол. район (с фиксацией)
- И → Готовн. ГА1 к работе в группе
- И → Включить ГА1 в группу
- Работа ГА1 в группе
- ГА1 – группа
- ГА1 – индивидуал. управл
- ГА1 – ремонт
- И → ГА1 в группе
- И → ГА1 на индивид. управлении
- Задание Р ГА1 от распред
- Задание Р ГА1
- | a–b | > D — Уставка включения в группу
- Установить / Сбросить → Включение ГА1 в группу

→ 7.7 лист 6, лист 8

ЦПУ Пульт НСС: Лампа "ГА1 в группе"

ЦПУ Пульт НСС: Ключ режима ГА1 в ГРАМ — Группа / Индивидуальное / Ремонт

→ 7.8 лист 6; 7.9 лист 6

6.1 Задание Р ГА1

5.2

Σ

Формирование ограничений ГА1 по мощности
- Работа ПА
- Участие ГА1 в НПРЧ
- И
- Верхнее ограничение Р ГА1 от РЧВ
- 0,07 × (Рном ГА1) → Σ
- Нижнее ограничение Р ГА1 от РЧВ → Σ
- Верхнее оперативное ограничение по Р ГА1
- Нижнее оперативное ограничение по Р ГА1
- МИН → Верхнее ограничение по Р ГА1
- МАКС → Нижнее ограничение по Р ГА1

Верхнее ограничение по Р ГА1
- Задание Р ГА1 + (Скорость загрузки ГА) × Δt
- Ограничение сигнала
- Задание Р ГА1 – (Скорость разгр. ГА1) × Δt
- Нижнее ограничение по Р ГА1

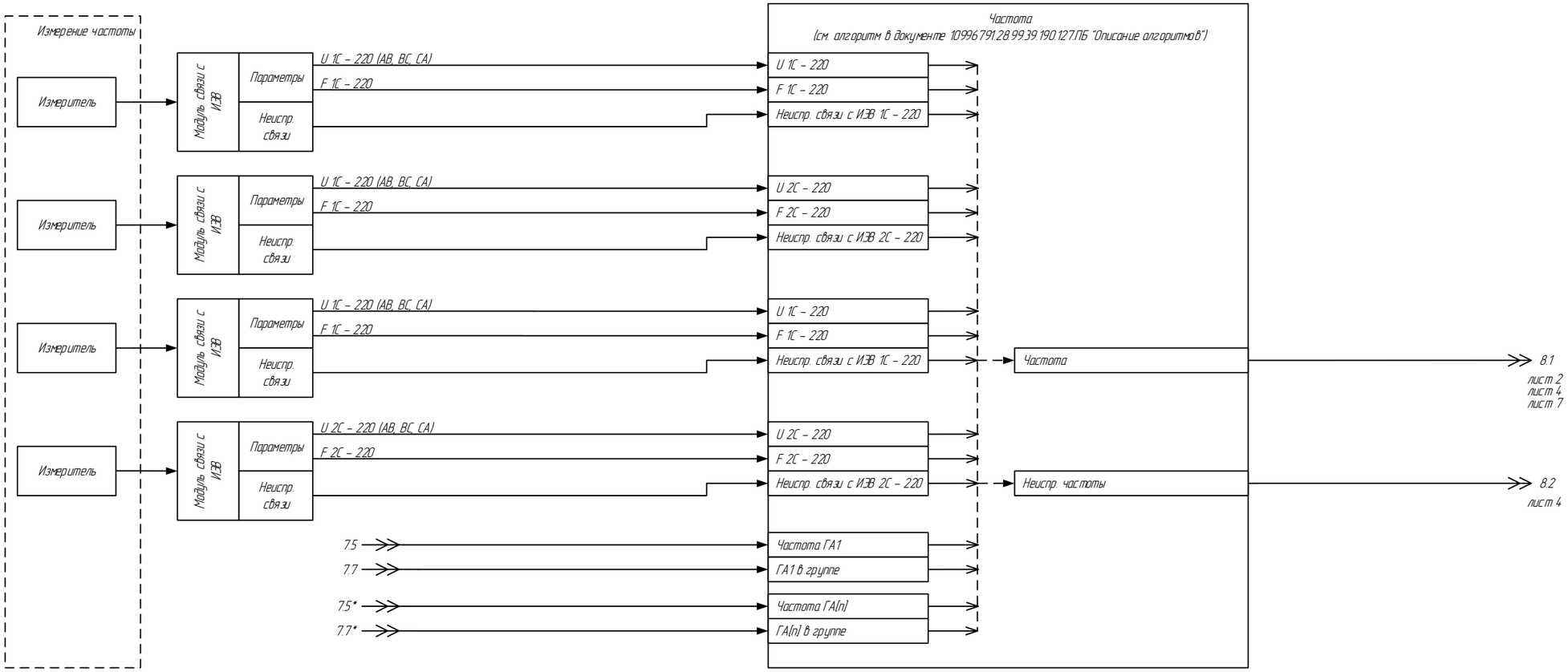
Р ГА1 (без ОПРЧ и НПРЧ) + Допустимое отклонение Р ГА1 при вкл. в группу
- Задание Р ГА1 + (Скорость загрузки ГА1 при вкл. в группу) × Δt
- Ограничение сигнала
- Задание Р ГА1 – (Скорость разгрузки ГА1 при вкл. в группу) × Δt
- Р ГА1 (без ОПРЧ и НПРЧ) – Допустимое отклонение Р ГА1 при вкл. в группу

→ 7.11 лист 6; 7.12 лист 6

Задание Р ГА1 → 7.10 лист 6

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.025.E1	Лист 7

Подл. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подл. и дата | Инв.№ подл.



					10996791.425290.025.Е1	Лист 8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Входные данные, необходимые для расчетов по документу 10996.791.4.25.290.0.025.ПБ "Описание алгоритмов ГРАМ"

Расчет параметров
(см. алгоритм в документе 10996.791.28.99.39.190.127.ПБ "Описание алгоритмов")

Количество ГА в ГРАМ	9.1	для передачи в ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Активная мощность группы	9.2	для передачи в ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Частотная коррекция (задание первичной мощности)	9.3	для передачи в ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Верхнее ограничение группы (с учетом оперативного ограничения)		
Нижнее ограничение группы (с учетом оперативного ограничения)		
Верхнее ограничение ЗВМ	9.4	для передачи в ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Нижнее ограничение ЗВМ	9.5	для передачи в ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Резерв на загрузку группы (с учетом оперативного ограничения)		
Резерв на разгрузку группы (с учетом оперативного ограничения)		
Резерв на загрузку ЗВМ	9.6	для передачи в ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Резерв на разгрузку ЗВМ	9.7	для передачи в ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Исчерпан диапазон на загрузку (с учетом оперативного ограничения)		
Исчерпан диапазон на разгрузку (с учетом оперативного ограничения)		
Исчерпан диапазон вторичного регулирования ЗВМ на загрузку	9.8	для передачи в ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Исчерпан диапазон вторичного регулирования ЗВМ на разгрузку	9.9	для передачи в ЦС/ЦКС АРЧМ СО ЕЭС
Верхнее ограничение для ПА		
Нижнее ограничение для ПА		
Резерв на загрузку для ПА	9.10	для передачи ЛАПНУ
Резерв на разгрузку для ПА	9.11	для передачи ЛАПНУ
Исчерпан диапазон на разгрузку для ПА	9.12	для передачи ЛАПНУ
Исчерпан диапазон на загрузку для ПА	9.13	для передачи ЛАПНУ
ГРАМ включен	9.14	для передачи ЛАПНУ
Фактическая выработка с начала часа		
Расчетна выработка с начала часа		
Отклонение фактической от расчетной выработки с начала часа		
Отклонение активной мощности и задания		
Задание группы для синхронизации	9.15	

Входные данные, необходимые для расчетов по документу 10996.791.4.25.290.0.025.ПЗ "Пояснительная записка", раздел 7.3.13

Контроль диапазонов регулирования

Нехватка регулировочного диапазона на загрузку
Нехватка регулировочного диапазона на разгрузку

Условия срабатывания сигнализации по документу 10996.791.4.25.290.0.025.ПБ "Описание алгоритмов ГРАМ"

Формирования сигнализации
(см. алгоритм в документе 10996.791.4.25.290.0.025.ПБ "Описание алгоритмов ГРАМ")

Предупредительная сигнализация	ПС	Индикация на двери шкафа ЦР ГРАМ
Аварийная сигнализация	АС	
	ПС	Общестанционная сигнализация
	АС	

ЦПУ

Сигналы для передачи
см. документ 10996.791.4.25.290.0.025.ПВ.02
"Список сигналов для верхнего уровня"

Сигналы управления
см. документ 10996.791.4.25.290.0.025.ПВ.02
"Список сигналов для верхнего уровня"

Модуль связи с ВУ АСУ ТП

ВУ АСУ ТП — Сервера верхнего уровня

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996.791.4.25290.025.Е1	Лист 9

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Копировал Формат А3