



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ПРОЕКТНЫЙ ЦЕНТР «ЭКРА»

**Система противоаварийной автоматики
ВЛ 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Средства связи

Основной комплект рабочих чертежей

Д25-0086-026-СС

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Чебоксары 2025



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ПРОЕКТНЫЙ ЦЕНТР «ЭКРА»

Система противоаварийной автоматики
ВЛ 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Средства связи

Основной комплект рабочих чертежей

Д25-0086-026-СС

Технический директор

Руководитель проекта



В.А. Малякшин

Д.Е. Иванов

Чебоксары 2025

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

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
2	Общие данные	
3	Структурная схема ВЧ каналов связи РЗ и ПА по В/Л 110 кВ	
4	Существующая схема организации ВЧ каналов связи по В/Л 110 кВ	
5	Проектируемая схема организации ВЧ каналов связи по В/Л 110 кВ	
6	План раскладки кабелей в ОПУ	
7	План раскладки кабелей по ОРУ 110 кВ (фрагмент)	
8	Схема подключения ВЧ кабелей аппаратуры В/Л 110 кВ Ондская ГЭС -НАЗ №2 (Л-101)	
9	Схема подключения ВЧ кабелей аппаратуры В/Л 110 кВ Ондская ГЭС -НАЗ №4 (Л-108)	
10	Кабельный журнал	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
Д25-0086-026-СС.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Общие указания

- 1 Рабочая документация разработана на основании технического задания на выполнение работ "Разработка проектной и рабочей документации по объекту: "Система противоаварийной автоматики В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)".
- 2 Технические решения, принятые в рабочей документации, соответствуют заданию, требованиям действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.
- 3 Рабочая документация выполнена в соответствии с требованиями документов:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 7;

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утв. приказом Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070);

- СТО 56947007-29.240.10.248-2017 "Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ" (НТП ПС).
- 4 Ведомость полного комплекта рабочей документации см. Д25-0086-207-ВПК.

Согласовано

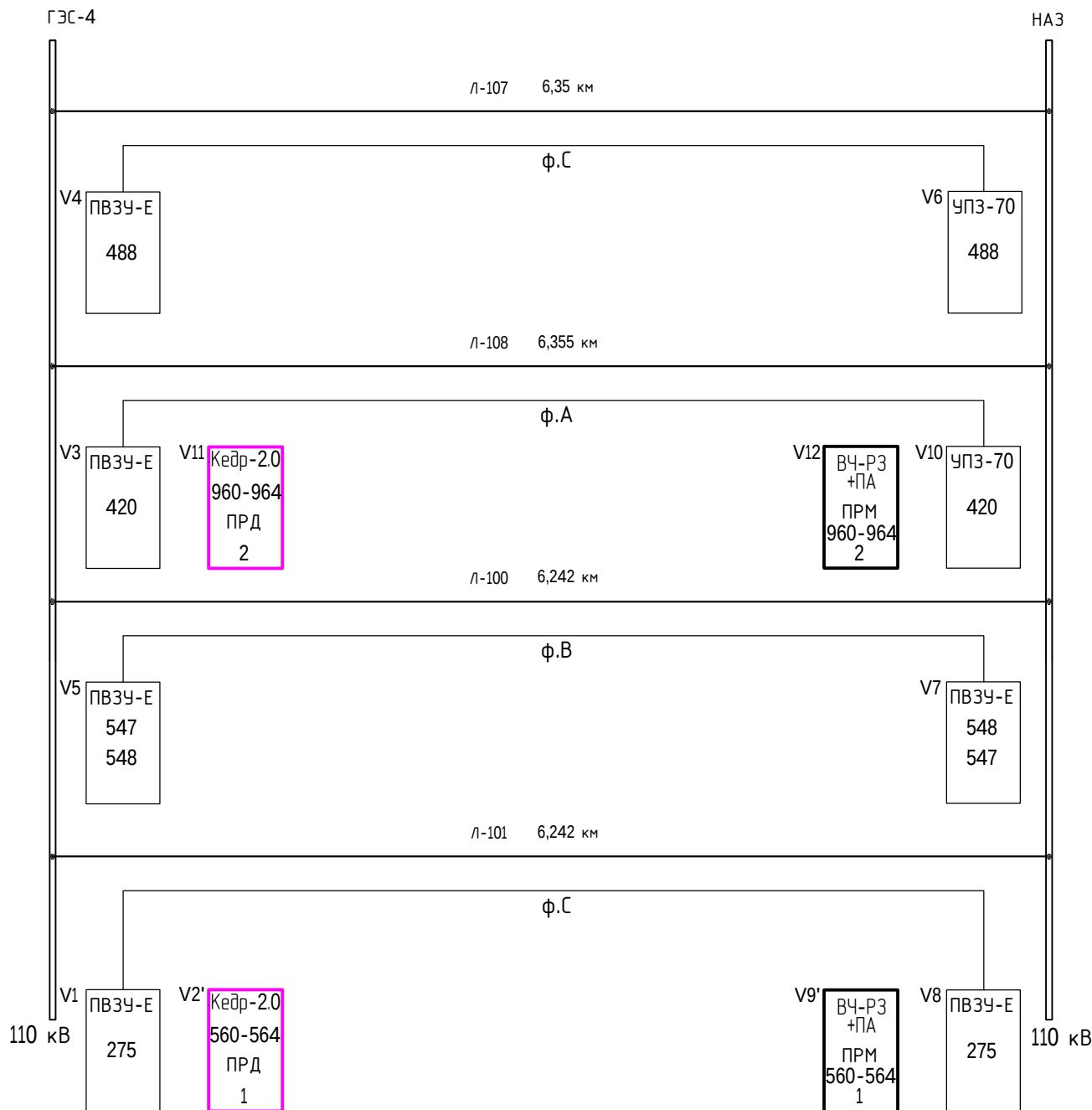
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						Д25-0086-026-СС			
						Система противоаварийной автоматики В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сети связи	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ильин			10.24		Р	2	10
Н. контр.		Мухометова			10.24	Общие данные			
Утв.		Арсентьев			10.24				

Проектируемые каналы ВЧ



Условные обозначения

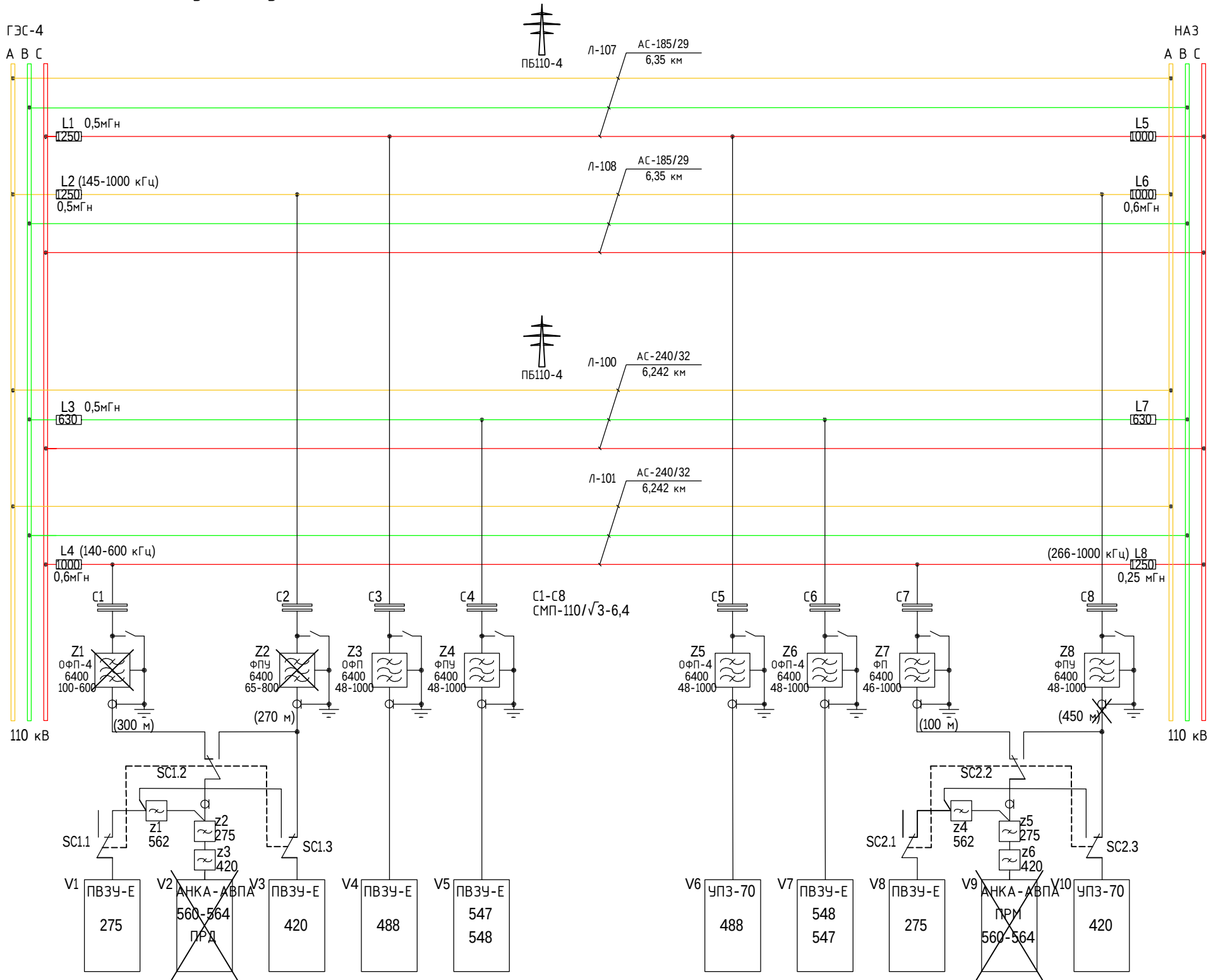
- существующее оборудование и соединения;
- оборудование и соединения, предусмотренные в рамках титула на ПС 110 кВ НАЗ.
- оборудование и соединения, предусмотренные в рамках настоящего титула на ГЭС-4.

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

						Д25-0086-026-СС		
						Система противоаварийной автоматики ВЛ 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сети связи		
Разраб.		Ильин			10.24			
						Структурная схема ВЧ каналов связи РЗ и ПА по ВЛ 110 кВ		
Н. контр.		Мухаметова			10.24			
Утв.		Арсентьев			10.24			

Согласовано					
Взам. инб. №					
Подп. и дата					
Инб. № подл.					

Существующие каналы ВЧ



Перечень основного оборудования на ПС 110 кВ НАЗ (информационно)

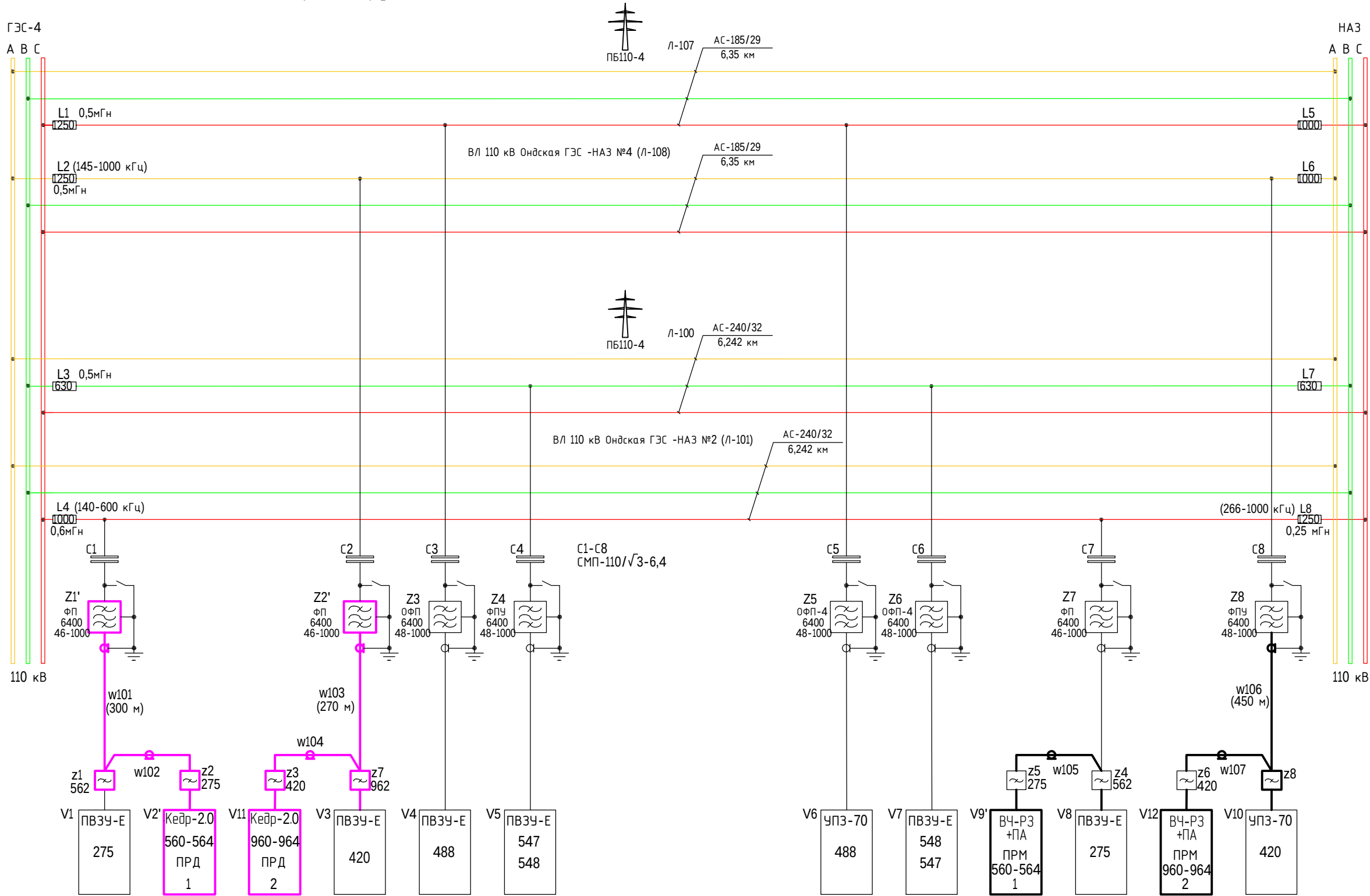
Обозначение	Наименование	Тип, марка	Ед. измер.	Кол-во	Примечание
L5-L8	Высокочастотный заградитель	ВЗ	шт.	4	существующие
V6-V8, V10	Аппаратура приёма/передачи сигналов РЗ	ВЧ-РЗ	полукomплект	4	существующие
V9	Аппаратура приёма сигналов ПА	АНКА АВПА ПРМ	полукomплект	1	демонтируемый
V9', V12	Аппаратура приёма сигналов ПА	ВЧ-РЗ+ПА	полукomплект	2	проектируемые
C5-C8	Конденсатор связи 110 кВ	СМП-110/√3-6,4	шт.	4	существующие
Z5-Z8	Фильтр присоединения	ФП	шт.	4	существующие
z8	Разделительный фильтр	РФ	шт.	1	проектируемый
S5-S8	Однополюсный разъединитель	РВО-10/400 ЧХ/2	шт.	4	существующие
W105-W107	Высокочастотный кабель	РК-75	м	490	проектируемый

1. Перечеркнуто оборудование, подлежащее замене в рамках данного титула.

						Д25-0086-026-СС					
						Система противоаварийной автоматики В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сети связи			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ильин		С.Ильин	10.24				Р	4	
Н. контр.		Мухометова		ММ	10.24	Существующая схема организации ВЧ каналов связи по В/Л 110 кВ			ПЦ ЭКРА		
Умб.		Арсентьев		А.Арсентьев	10.24						

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

Проектируемые каналы ВЧ



Результаты расчета ВЧ каналов по В/Л

№ канала (условно)	Назначение канала	Наименование расчетного участка	Тип аппарат уры	Длина В/л, км	Расчет ная частот а, кГц	Расчётный уровень передачи, дБ	Rпр.мин, дБ	Перекрываемое затухание, дБ	Затухание, дБ					Общее затухание	Азап, дБ	
									Конце вое	линейное	Обработки и присоедине ния	Паралл. аппарат.	ВЧ обход		Расч.	Допуст.
1	ПА	ГЭС-4 - ПС 110 кВ НАЗ л-101 (ф.С)	Кедр-2.0	6.24	564	43	-22.0	65.0	1.0	2.0	10.0	1.0		14.0	51.0	22+10
2	ПА	ГЭС-4 - ПС 110 кВ НАЗ л-108 (ф.А)	Кедр-2.0	6.35	964	42	-22.0	64.0	1.0	1.0	10.0	1.0		13.0	51.0	22+10

Перечень основного оборудования на ГЭС-4

Обозначение	Наименование	Тип, марка	Ед. измер.	Кол-во	Примечание
L1-L4	Высокочастотный заградитель	ВЗ	шт.	4	существующие
V1, V3-V5	Аппаратура приёма/передачи сигналов РЗ	ВЧ-РЗ	полукomплект	4	существующие
V2	Аппаратура передачи сигналов ПА	АНКА АВПА ПРД	полукomплект	1	демонтируемый
V2', V11	Аппаратура передачи сигналов ПА	КЕДР-2.0	полукomплект	2	проектируемые
C1-C4	Конденсатор связи 110 кВ	СМП-110/√3-6,4	шт.	4	существующие
Z1-Z4	Фильтр присоединения	ФП	шт.	4	существующие
Z1', Z2'	Фильтр присоединения	ФП	шт.	2	проектируемые
z1, z7	Разделительный фильтр	РФ	шт.	2	проектируемый
S1-S4	Однополюсный разъединитель	РВО-10/400 УХЛ2	шт.	4	существующие
W101-W104	Высокочастотный кабель	РК-75	м	610	проектируемый

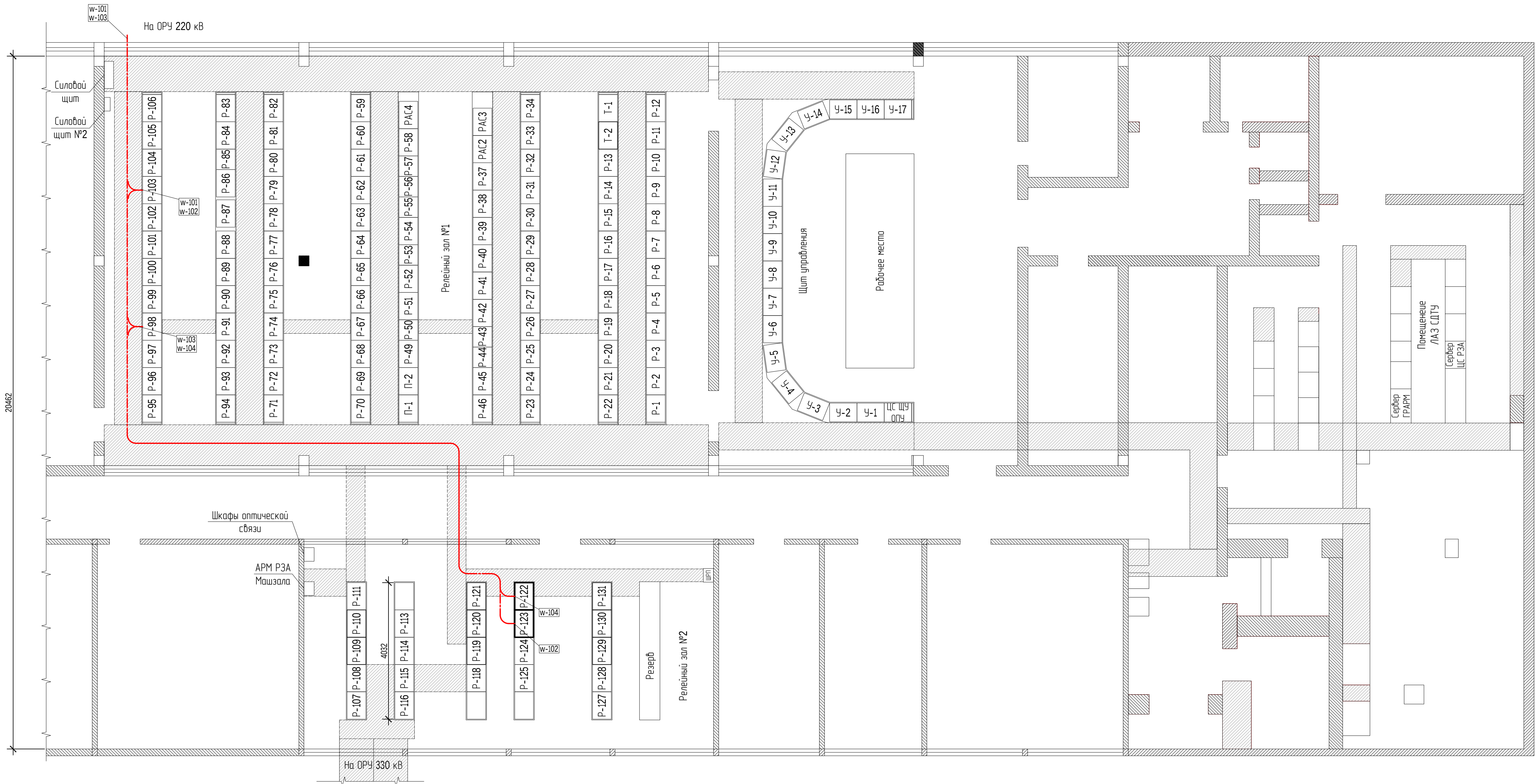
Условные обозначения

- существующее оборудование и соединения;
- оборудование и соединения, предусмотренные в рамках титула на ПС 110 кВ НАЗ.
- оборудование и соединения, предусмотренные в рамках настоящего титула на ГЭС-4.

- 1 Разделительные фильтры z2-z3 поставляются в составе панелей УПАСК;
2 Фильтры присоединения Z1', Z2' устанавливаются взамен демонтируемых фильтров ОФП-4 и ФПУ.

						Д25-0086-026-СС			
						Система противоаварийной автоматики В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сети связи	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ильин			10.24		Р	5	
Н. контр.		Мухометова			10.24	Проектируемая схема организации ВЧ каналов связи по В/Л 110 кВ			
Умб.		Арсентьев			10.24				

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Согласовано			

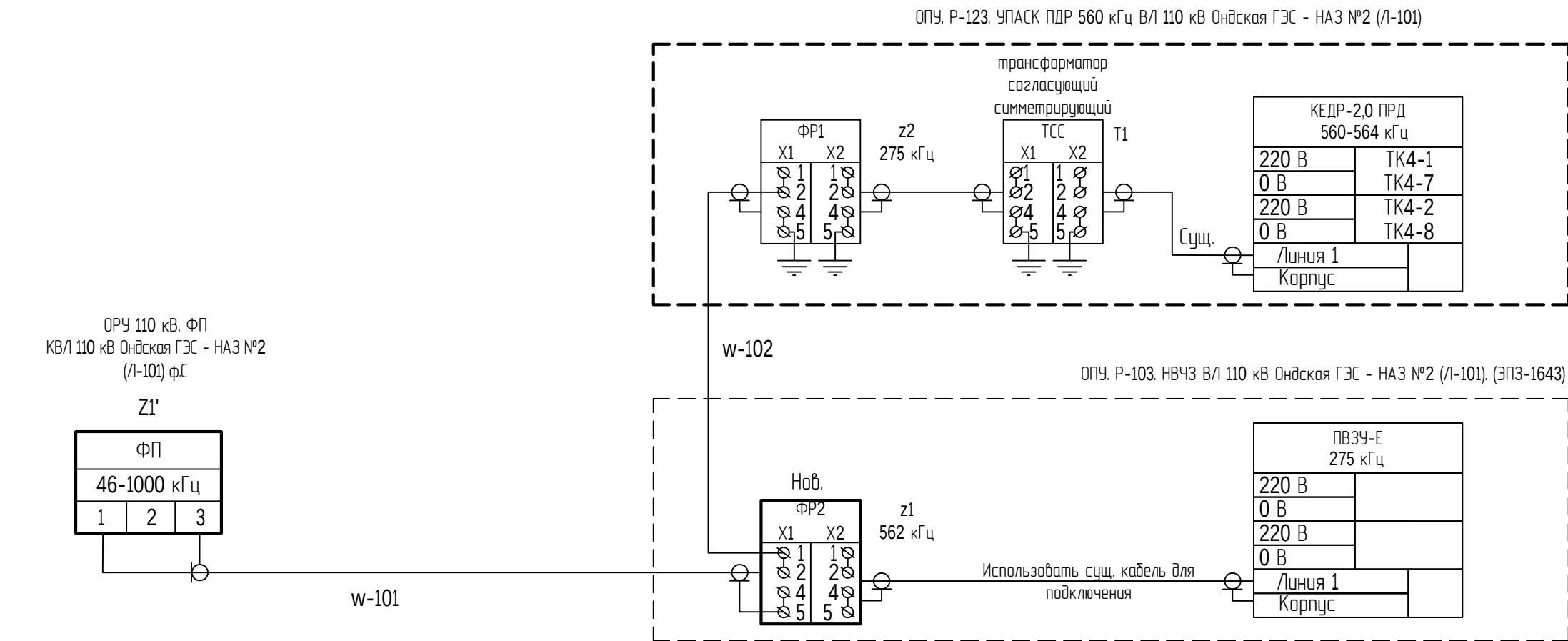


№ панели	Наименование	Примечание
P-98	ВВЧЗ В/л 110 кВ Ондская ГЭС - HA3 №4 (Л-108). (ЭПЗ-1643)	
P-103	ВВЧЗ В/л 110 кВ Ондская ГЭС - HA3 №2 (Л-101). (ЭПЗ-1643)	
P-122	Шкаф P-122. УПАСК ПРД 960 кГц В/л 110 кВ Ондская ГЭС - HA3 №4 (Л-108).	
P-123	Шкаф P-123. УПАСК ПРД 560 кГц В/л 110 кВ Ондская ГЭС - HA3 №2 (Л-101).	

1 Кабели прокладываются по существующих кабельным каналам под плитами фальшпола и под рядами панелей РЗА

						Д25-0086-026-СС			
						Система противоаварийной автоматики ВЛ 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (И-101)			
Изм.	Колуч.	Лист	№вок.	Подп.	Дата	Сети связи	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Ильин		<i>С.И.Ильин</i>	10.24		Р	6	
Н. контр.		Мухометова		<i>М.М.</i>	10.24	План прокладки кабеля в ОПУ			
Учб.		Арсентьев		<i>А.А.</i>	10.24				

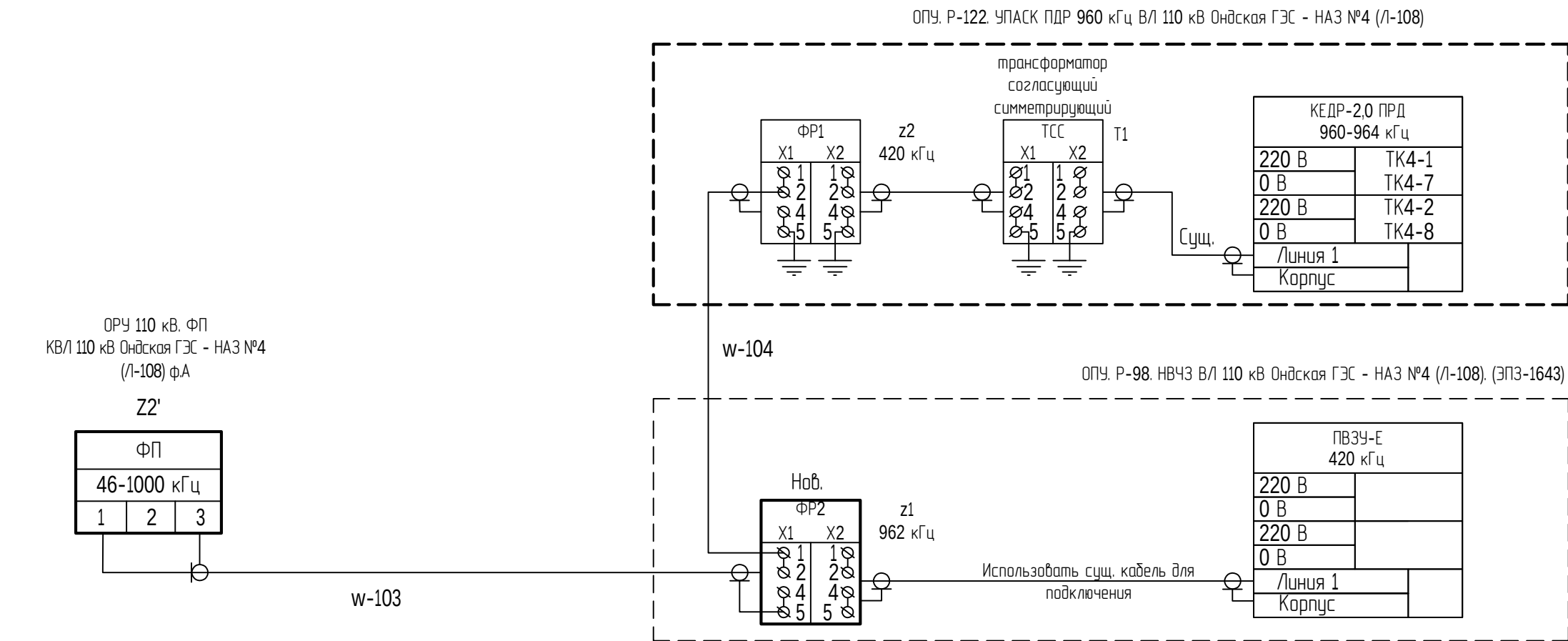
Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		



1 Выполнить переподключение между разделительными фильтрами и устройствами ПРМ, ПРД в соответствии со схемой.
2 Фильтр разделительный в шкафу Р-103 установить взамен существующего.

						Д25-0086-026-СС		
						Система противоаварийной автоматики В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сети связи	Стадия	Лист
Разраб.		Ильин		<i>Ильин</i>	10.24		Р	8
						Схема подключения ВЧ кабелей аппаратуры В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)	ПЦ ЭКРА	
Н. контр.	Мухаметова			<i>Мухаметова</i>	10.24			
Утв.	Арсентьев			<i>Арсентьев</i>	10.24			

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



1 Выполнить переподключение между разделительными фильтрами и устройствами ПРМ, ПРД в соответствии со схемой.
2 Фильтр разделительный в шкафу Р-98 установить взамен существующего.

						Д25-0086-026-СС		
						Система противоаварийной автоматики В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сети связи	Стадия	Лист
Разраб.		Ильин		<i>Ильин</i>	10.24		Р	9
						Схема подключения ВЧ кабелей аппаратуры В/Л 110 кВ Ондская ГЭС -НАЗ №4 (Л-108)	ПЦ ЭКРА	
Н. контр.		Мухаметова		<i>Мухаметова</i>	10.24			
Утв.		Арсентьев		<i>Арсентьев</i>	10.24			

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

Монтажная единица	Обозначение кабеля по проекту	Заводская марка		Число рез. жил	Направление кабеля		Длина, м		Примечание
		Тип	Кол., число и сечение жил		Начало	Конец	по проекту	проложено	
	W-101	РК 75-9-12			ОПУ. Р-103. НВЧЗ В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101). (ЭПЗ-1643)	ОРУ 110 кВ. ФП ф. С В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)	280		П-3, КМ-17, /ЛБ-242, Р-12, Тр-6
	W-102	РК 75-9-12			ОПУ. Р-123. УПАСК ПДР 560 кГц В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)	ОПУ. Р-103. НВЧЗ В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101). (ЭПЗ-1643)	30		П-6, КМ-24
	W-103	РК 75-9-12			ОПУ. Р-98. НВЧЗ В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №4 (Л-108). (ЭПЗ-1643)	ОРУ 110 кВ. ФП ф. А В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №4 (Л-108)	210		П-3, КМ-17, /ЛБ-172, Р-12, Тр-6
	W-104	РК 75-9-12			ОПУ. Р-122. УПАСК ПДР 960 кГц В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №4 (Л-108)	ОПУ. Р-98. НВЧЗ В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №4 (Л-108). (ЭПЗ-1643)	30		П-6, КМ-24

Потребность кабелей

Марка	Длина по проекту, м	Длина с учётом запаса 6 %, м	Примечание
РК-75-9-12	550	583	
Примечания 1 Коэффицент запаса Кзап=1,06 принят в соответствии с письмом Госстроя СССР от 17 декабря 1979 г. № 89-Д. 2 Запас 6 % учитывает 4 % на изгибы, повороты и 2 % на отходы.			

- 1 Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабеля. Кабели отрезаются по фактически промеренной трассе.
- 2 Обозначения условные прокладки кабелей:
- КМ - по металлическим конструкциям;
 - П - по панелям (шкафам);
 - ЛБ - в железобетонном лотке;
 - Р - в металлолорукаве;
 - Тр - в горфированной труде;
 - через дефис - длина участка в метрах.

						Д25-0086-026-СС				
						Система противоаварийной автоматики В/Л 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.		Ильин			10.24	Сети связи		Стадия	Лист	Листов
								Р	10	
Н. контр.		Мухометова			10.24	Кабельный журнал				
Утв.		Арсентьев			10.24					

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Кол.	Масса 1 единицы, кг	Примечание
	1 Кабельные изделия							
	1.1 Кабель коаксиальный радиочастотный для систем телерадиовещания, спутниковой и радиосвязи, групповой прокладки, с пониженным дымо- и газовыделением	РК 75-9-12 ГОСТ 11326.26-79		ООО НПП "Спецкабель"	м	583		вес 189 кг/км
	2 Материалы							
	2.1 Металлорукав герметичный в ПВХ изоляции с протяжкой, 25 мм	МРПИнг 25		КВТ	м	24		
	2.2 Труба двустенная ПНД гибкая для кабельной канализации ø125мм с протяжкой, SN8, 500Н, цвет красный	12191250		ЗАО "ДКС"	м	12		
	2.3 Бирка кабельная маркировочная треугольная 55х62 мм	У136У3,5		КВТ	шт.	8		
	2.4 Фломастер маркировочный черный	ФМ-0,75		КВТ	шт.	1		
	3 Оборудование							
	3.1 Фильтр присоединения на ВЛ 110 кВ, полоса пропускания 46-1000 кГц	ФП (46-1000)/6400 УХ/Л1		ЗАО "НПП "ЭИС"	шт.	2		
	3.2 Фильтр разделительный 962 кГц	РФ-962-КК У3		ЗАО "НПП "ЭИС"	шт.	1		
	3.3 Фильтр разделительный 562 кГц	РФ-562-КК У3		ЗАО "НПП "ЭИС"	шт.	1		

						Д25-0086-026-СС.СО			
						Система противоаварийной автоматики ВЛ 110 кВ Ондская ГЭС - НАЗ №2 (Л-101)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сети связи	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ильин			10.24		Р	1	1
Н. контр.		Мухометова			10.24	Спецификация оборудования, изделий и материалов			
Утв.		Арсентьев			10.24				