

ОКП 42 1716

ОКПД 2 26.51.45.110



**РЕГИСТРАТОР
ЭЛЕКТРОННЫЙ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ
Ф1772**

**Руководство по эксплуатации
ВРМЦ.421453.001 РЭ**

ЕАС

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

АО "ВИБРАТОР"

194292, Санкт- Петербург, 2-й Верхний пер., д.5 лит.А

Оглавление

1	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
2	ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	6
3	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	7
4	ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ.....	8
4.2.1	Нормальные условия применения прибора:	10
4.2.2	Рабочие условия применения:	10
4.4.1	Обозначение исполнений прибора	12
4.4.2	Входные и выходные сигналы	14
4.4.3	Метрологические характеристики	24
4.4.4	Питание прибора	27
4.4.5	Связь с внешними устройствами.....	28
4.4.6	Устройства ввода-вывода информации.....	30
4.4.7	Воздействие внешних факторов	30
4.4.7.1	Воздействие внешних климатических факторов	30
4.4.7.2	Воздействие внешних механических факторов	31
4.4.7.3	Сейсмостойкость	31
4.4.7.4	Воздействие твёрдых тел и воды.....	31
4.4.7.5	Воздействие моющих средств и дезактивирующих растворов	31
4.4.8	Электромагнитная совместимость	32
4.4.8.1	Устойчивость к воздействию помех	32
4.4.8.2	Электромагнитная совместимость. Эмиссия помех	32
4.4.9	Прочность и сопротивление изоляции	32
4.4.9.1	Прочность изоляции	32
4.4.9.2	Сопротивление изоляции.....	32
4.4.10	Требования к конструкции прибора.....	35
4.5	Устройство и работа.....	36
4.5.1	Конструкция прибора.....	36
4.5.2	Функциональная схема	37
5	ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ	38
5.1	Эксплуатационные ограничения	38
5.2	Распаковывание и повторное упаковывание	38
5.2.1	Распаковывание	38
5.2.2	Повторное упаковывание.....	38
5.3	Подготовка к работе	39
5.3.1	Проверка комплектности и внешнего вида	39
5.3.2	Выдержка в нормальных условиях.....	39
5.3.3	Опробование.....	39

Перв. примен.											
Справ. №											
Подп. и дата											
Инв.№ дубл.											
Взам.инв. №											
Подп. и дата											
Инв.№ подл.											
						ВРМЦ.421453.001 РЭ					
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Регистратор электронный многоканальный Ф1772			Лит.	Лист	Листов
	Разраб.		Митрофанов						О ₁	2	88
	Пров.		Лукин								
	Н.контр		Зубенко								
	Утв.		Ачкинадзе			Руководство по эксплуатации					

5.4	Монтаж прибора в щит	43
5.5	Электрические подключения	43
5.5.1	Маркировка соединителей	46
5.5.2	Защитное заземление	48
5.5.3	Питание прибора	48
5.5.4	Входные аналоговые сигналы	48
5.5.5	Дискретные входы	50
5.5.6	Реле	51
5.5.7	Аналоговые выходы	52
5.5.8	ИПВП	52
5.5.9	Последовательные интерфейсы	53
5.5.10	Ethernet.....	54
5.5.11	Рекомендации по монтажу прибора в условиях жёсткой электромагнитной обстановки.....	55
5.6	Конфигурирование прибора.....	56
5.6.1	Доступ к настройкам прибора	57
5.6.2	Сохранение и загрузка конфигурации.....	57
5.6.3	Настройка аналоговых входов.....	58
5.6.4	Настройка дискретных входов.....	63
5.6.5	Настройки интерфейсов.....	63
5.6.6	Настройка интерфейсных входов.....	64
5.6.7	Настройки мат.каналов	65
5.6.8	Настройки каналов	65
5.6.9	Настройка уставок	67
5.6.10	Настройка событий.....	68
5.6.11	Настройка аналоговых выходов	69
5.6.12	Настройка дискретных выходов	69
5.7	Мероприятия после установки прибора.....	70
6	ПОРЯДОК РАБОТЫ	71
7	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	71
8	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	72
9	МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА	73
10	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	75
10.1	Транспортирование приборов	75
10.2	Хранение приборов	75
	ПРИЛОЖЕНИЕ А – Габаритные размеры и вырез в щите.....	76

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения технических характеристик, устройства, принципа действия и правил эксплуатации регистратора электронного многоканального Ф1772 (далее – прибор).

Настоящая редакция РЭ описывает работу с прибором, на котором установлена версия программного обеспечения (ПО) «0.4.0» и выше. Если на Вашем приборе установлена другая версия ПО, для его обновления следует связаться с сервисной службой предприятия-изготовителя.

Состав эксплуатационной документации:

- Формуляр ВРМЦ.421453.001 ФО (далее – ФО);
- настоящее руководство по эксплуатации ВРМЦ.421453.001 РЭ (далее – РЭ);
- методика поверки ВРМЦ.421453.001 МП (далее – МП);
- руководство оператора ПО прибора 05755097.00017-01-34-01 РО (далее – РО-1);
- руководство оператора сервисного ПО для установки на ПК 05755097.00018-01-34-01 РО (далее – РО-2).

Для получения дополнительных инструкций по различным аспектам работы с прибором, не вошедших в текст настоящего руководства, просим обращаться в сервисную службу.

Связаться с сервисной службой АО «ВИБРАТОР» можно по телефону (812) 598-92-59 или электронной почте onr@vibrator.spb.ru

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Общие сведения

3.1.1 Источником опасности при монтаже и эксплуатации прибора является электрический ток. Безопасность эксплуатации прибора обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей;
- конструкцией, обеспечивающей защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением;
- надежным креплением при монтаже на объекте.

3.1.2 Прибор при хранении, транспортировании, эксплуатации не является опасным в экологическом отношении, т.к. не содержит ядовитых, токсичных и взрывчатых веществ.

3.2 Классификация прибора

В соответствии с нормативными документами, устанавливающими требования безопасности прибор классифицируется следующим образом:

– по способу защиты от поражения электрическим током класс I по ГОСТ 12.2.007.0.

– категория измерений – I по ГОСТ 12.2.091;

– степень загрязнения – 2 по ГОСТ 12.2.091;

– индекс сравнительной трекинговости для клемм всех типов – III а по ГОСТ 12.2.091.

3.3 При эксплуатации необходимо заземлить прибор.

3.4 При испытаниях и эксплуатации должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В.

3.5 Прибор должен обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.6 К работе с приборами допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.7 Подсоединение или отсоединение электрических кабелей от прибора необходимо производить при отключенном источнике питания.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						7

4 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

4.1 Назначение

Регистратор электронный многоканальный Ф1772 (далее – прибор) предназначен для измерений, регистрации и визуального представления параметров технологических процессов преобразованных в сигналы постоянного тока, напряжения и активного сопротивления, сигналы термопар и термометров сопротивления; сигнализации и позиционного регулирования, а также формирования выходных аналоговых сигналов и обмену данными по интерфейсам. Кроме того, приборы обеспечивают работу в комплекте с преобразователями любых электрических и неэлектрических величин, если выходные сигналы этих преобразователей соответствуют входным сигналам приборов.

Прибор может использоваться вместо традиционных самописцев.

Прибор как автономно, так и в составе систем измерений и управления может применяться в атомной энергетике, нефтяной, газовой, нефтегазоперерабатывающей, химической и нефтехимической промышленности, металлургии и электроэнергетике, а также в других отраслях, где необходимо многоканальное измерение, регистрация и управление.

Прибор обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) измерение входных аналоговых сигналов следующих типов
 - унифицированных сигналов постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току;
 - температуры от термопар (далее – ТП) и термопреобразователей сопротивления (далее – ТС) (датчики не поставляются);
- 2) приём входных дискретных сигналов (в логическом режиме);
- 3) приём данных измерений по интерфейсам RS485 и Ethernet;
- 4) коммутацию внешних цепей переключающими электромеханическими или замыкающими оптореле;
- 5) формирование выходных аналоговых сигналов постоянного тока;
- 6) обеспечение датчиков, подключённых к прибору, стабилизированным напряжением питания;
- 7) фильтрация и различные преобразования входных сигналов, формирование каналов и назначения шкал в единицах измеряемых физических величин;
- 8) математическая и статистическая обработка результатов измерений (далее – РИ) по одному или нескольким каналам;

Инв. № подл.		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Инв. № подл.		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ			Лист
								8

9) вывод на экран прибора РИ в виде:

- цифрового отсчёта;
- столбиковых диаграмм (гистограмм);
- графиков (имитация самописца);
- имитации стрелочного прибора;

10) сигнализация и управление:

– задание пороговых значений измеряемых величин (уставок) для сигнализации оператору и замыкания внешних цепей;

– формирование наборов условий, связанных логическими операторами (событий), для сигнализации оператору, управления режимами работы прибора, и замыкания внешних цепей;

11) архивирование РИ;

12) формирование журнала событий;

13) передачу РИ по устройствам верхнего уровня по интерфейсам RS485, Ethernet.

14) копирование архива, журнала событий и параметров настройки прибора по интерфейсу или на съёмный носитель (USB-Flash);

15) контроль исправности модулей и узлов прибора, подключённых датчиков и линий связи между ними.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ					Лист
										9
										Изм

4.2 Условия окружающей среды

4.2.1 Нормальные условия применения прибора:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4.2.2 Рабочие условия применения:

а) в части воздействия климатических факторов – в соответствии с требованиями групп УХЛ4 и ТМ4.1 по ГОСТ 15150 в условиях атмосферы типа I и II:

– температура окружающего воздуха (в расширенном диапазоне) от минус 10 до плюс 55 °С;

- относительная влажность до 98 % при 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

б) в части воздействия механических факторов прибор соответствует:

– по вибрациям и ударам – требованиям группы М7 по ГОСТ 17516.1 и группе V1 по ГОСТ Р 52931;

– по сейсмостойкости – прибор сейсмостоек при воздействии ускорения землетрясения, соответствующего (согласно ГОСТ 30546.1) «вероятности непревышения» при условной интенсивности в баллах 9 по MSK – 64 при повторяемости 1 раз в 10 000 лет при уровне установки над нулевой отметкой 25 м.

в) в части воздействия твёрдых тел и воды по ГОСТ 14254

- по лицевой панели прибора, включая монтажное отверстие в щите – IP54;
- по частям корпуса, располагающимся внутри щита – IP20.

г) в части устойчивости лицевой панели к дезактивирующим растворам первый раствор:

- едкий натр NaOH – концентрация 50-60 г/л;
- перманганат калия $KMnO_4$ – концентрация 5-10 г/л;

второй раствор:

- щавелевая кислота ($H_2C_2O_4$) – концентрация 20-40 г/л.

д) в части электромагнитной совместимости приборы отвечает требованиям:

- ГОСТ Р МЭК 61326-1;
- ГОСТ 32137 к группе исполнения III, критерий качества функционирования А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
											10

4.3 Состав изделия

Комплект поставки соответствует таблице 1.

Таблица 4.1– Комплект поставки прибора

Наименование	Количество	Примечание
Прибор Ф1772 (исполнение в соответствии с заказом)	1 шт.	
Розетка BLZ 5.00/3	1 шт.	для подключения питания
Внешние делители ВД1772	по исполнению	по заказу
Розетка BCZ 3.81/04/180	по исполнению	для подключения АВ
Розетка B2L 3.5/16F	1 шт.	для подключения ДВ
Розетка BL 3.5/4F	по исполнению	для подключения ЦАП
Розетка BLZ 5.00/6	по исполнению	для подключения реле
Розетка BL 3.5/3F	по исполнению	для подключения последовательных интерфейсов
Вилка SLS 5.08/8/180	1 шт.	для питания датчиков
Комплект для крепления прибора в щите	1 шт.	для крепления
Планка переходная для крепления прибора вырез 229 × 309 мм	по исполнению	для крепление в вырез от самописца
USB-накопитель	1 шт.	для копирования (загрузки) данных
Внешнее ПО для ПК Regigraf_PC_program и руководство оператора 05755097.00018-01-34-01 PO2 для него (на CD)	1 шт.	для обмена данными с ПК и работы с архивами
Руководство по эксплуатации ВРМЦ.421453.001 РЭ	1 экз.	
Методика поверки ВРМЦ.421453.001 МП	1 экз.	
Руководство оператора 05755097.00017-01-34-01 PO (на CD)	1 экз.	
Формуляр ВРМЦ.421453.001 ФО	1 экз.	
Розетка BL 3.5/02/180F	1 шт.	

При поставке приборов на экспорт комплектность соответствует договору на поставку и указана в формуляре.

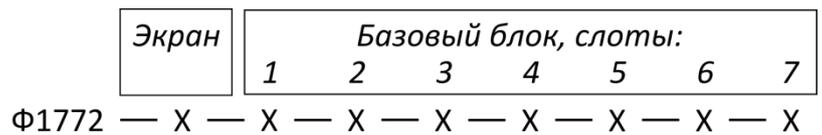
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Инв. №дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						11

4.4 Технические характеристики

4.4.1 Обозначение исполнений прибора

Прибор имеет модификации, для которых приняты следующие обозначения



Диагональ экрана

1	10,4" горизонтальный
2	12,1" вертикальный
3	15" горизонтальный
4	10,4" вертикальный

Слот 1 модуль интерфейсов

1	Ethernet, RS485, 12ДВ
2	Ethernet, 3×RS485, 12ДВ

Слоты 2-6 модули ввода/вывода

0	не задействован
4АВ	4 аналоговых входа
8АВ	8 аналоговых входов
4ЦАП	4 аналоговых выхода
8ЦАП	8 аналоговых выходов

8Р	8 переключающих реле
16Р	16 переключающих реле
8ОР	8 оптореле
16ОР	16 оптореле
8Р8ОР	8 перекл. реле+ 8 оптореле

Слот 7 блок питания

1	~ 220 В + 4ИПВП
2	= 24 В + 4ИПВП

Обозначения модификаций отражают особенности конструкции прибора:

- 1) прибор выпускается с 4-мя вариантами экрана с различной диагональю и ориентацией сторон, при этом задняя часть корпуса одинакова для всех исполнений;
- 2) в задней части корпуса имеется 7 позиций (далее – слотов) для установки различных функциональных модулей, при этом:
 - 1-й слот предназначен для установки одной из 2-х модификаций модуля интерфейсов и дискретных входов (далее – МИНТ);
 - 7-й – для установки одной из двух модификаций блока питания (далее – МБП);
 - слоты со 2 по 6 предназначены для установки различных модулей ввода/вывода с учётом следующих ограничений числа и положения модулей.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 4.2 – Правила формирования исполнений прибора

Обозначение модуля	Тип модуля	Число каналов	Число модулей		
			указанного обозначения	данного типа, не более	всего в приборе, не более
4AB	аналоговых входов	4	0 или 1	5	5
8AB		8	от 0 до 5		
4ЦАП	аналоговых выходов	4	0 или 1	2	
8ЦАП		8	от 0 до 2		
8Р	Э/М реле	8	0 или 1	2	
16Р		16	от 0 до 2		
8ОР	оптореле	8	0 или 1		
16ОР		16	от 0 до 2		
8Р8ОР	Э/М реле + оптореле	8+8	0 или 1		

Модули реле любого типа могут быть установлены только в слоты 5 и 6.

Установка модулей в слоты 2-6 всегда осуществляется в следующей последовательности, которую следует соблюдать в записи модификации при заказе прибора: АВ, затем ЦАП, затем реле различного типа. Модули одного типа указываются в порядке убывания числа каналов.

При заказе прибора необходимо указать.

1) Обозначение модификации в соответствии со схемой и вышеизложенными ограничениями.

2) Класс точности:

- к.т. А – прибор повышенной точности;
- к.т. В – прибор нормальной точности.

3) Дополнительный прогон 360 часов.

4) Первичная поверка (ГП).

5) Климатическое исполнение (если не указано при заказе – УХЛ4).

6) Количество внешних делителей ВД1772.

7) Планка переходная для крепления прибора вырез 229 × 309 мм.

8) Обозначения настоящих технических условий.

Пример обозначения прибора при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применён:

1) Регистратор электронный многоканальный Ф1772-3-2-8AB-8AB-8AB-8ЦАП-16Р-1, к.т. А, ГП, УХЛ4, Ф1772ВД – 5 шт., ТУ ВРМЦ.421453.001.

2) Регистратор электронный многоканальный Ф1772-1-1-8AB-0-0-8Р-0-1, к.т. В, ТУ ВРМЦ.421453.001.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

4.4.2 Входные и выходные сигналы

4.4.2.1 Входные сигналы постоянного тока, напряжения и сопротивления

Прибор обеспечивает измерение сигналов постоянного тока, напряжения и сопротивления согласно таблицам 4.3 – 4.5.

Таблица 4.3 – Диапазоны измерений и пределы погрешности измерений сигналов постоянного тока

Номинальный диапазон входного сигнала, мА	Полный диапазон измерения входного сигнала, мА	Дискретность, мА	Предел допускаемой основной приведённой погрешности, %*, для к.т.	
			А	В
1	2	3	4	5
от 0 до 5	от - 0,5 до + 5,5	0,0001	±0,15	±0,3
от 0 до 20	от - 2 до + 22	0,001	± 0,1	± 0,2
от 4 до 20	от 2,6 до 22	0,001	± 0,1	± 0,2
от - 5 до + 5	от - 5,5 до + 5,5	0,0001	± 0,15	± 0,3
от - 20 до + 20	от - 22 до + 22	0,001	± 0,1	± 0,2

Примечание – за нормирующее значение принимается диапазон измерений

Прибор обеспечивает измерение сигнала при выходе за границы номинального диапазона измерений в пределах, приведённых в столбце 2 таблиц 4.3 – 4.5 (т.н. полный диапазон). Погрешность измерений за пределами номинального диапазона не нормируется.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

14

Таблица 4.4 – диапазоны измерения сигналов напряжения постоянного тока

Номинальный диапазон входного сигнала, мВ	Полный диапазон измерения входного сигнала, мВ	Дискретность, мВ	Предел допускаемой основной приведённой погрешности, % ¹ , для к.т.	
			А	В
1	2	3	4	5
от - 100 до + 100	от - 120 до + 120	0,01	0,1	0,2
от - 1000 до + 1000	от - 1100 до + 1100	0,1		
от - 10000 до + 10000 ²⁾	от - 11000 до + 11000	1		

Примечания:

- 1) за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерений;
- 2) измерения производятся с помощью внешнего делителя напряжения Ф1772ВД.

Входное сопротивление прибора равно:

- при измерениях постоянного тока – 30 Ом;
- при непосредственных измерениях напряжения – 50 МОм;
- при измерениях с помощью Ф1772ВД – 0,2 МОм.

Входы прибора допускают перегрузку измеряемым сигналом в течение 2-х часов:

- до 50 мА при измерениях постоянного тока;
- 2,4 В при непосредственных измерениях напряжения;
- 24 В при измерениях с помощью Ф1772ВД.

Таблица 4.5 – диапазоны измерения сигналов сопротивления постоянному току

Номинальный диапазон входного сигнала, Ом	Полный диапазон измерения входного сигнала, Ом	Дискретность, Ом	Предел допускаемой основной приведённой погрешности, %*, для к.т.	
			А	В
1	2	3	4	5
от 0 до 100	от 0 до 110	0,01	± 0,15	± 0,3
от 0 до 400	от 0 до 440	0,01	± 0,1	± 0,2
от 0 до 4000	от 0 до 4200	1	± 0,1	± 0,2

Примечание – за нормирующее значение принимается диапазон измерений

Прибор обеспечивает возможность подключения датчика по четырех- трёх- и двухпроводной схеме.

При подключении по трёхпроводной схеме прибор обеспечивает возможность настройки входа с учётом сопротивления линий связи.

При подключении по двухпроводной схеме обеспечена возможность измерения или ввода оператором значения сопротивления линий связи при настройке прибора.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист
15

Измерительный ток в зависимости от схемы подключения не более:

– 0,47 мА для 4-х и 2-х проводной схемы;

– 0,24 мА для 3-х проводной схемы.

Напряжение на разомкнутых измерительных входах не более 6 В.

Прибор обеспечивает измерение сопротивлений при значениях сопротивления линий связи, приведённых в таблице 4.6 для соответствующих схем подключений и диапазонов измерений. Разность сопротивлений между линиями связи может принимать любые значения в пределах суммарных сопротивлений указанных в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Требования к сопротивлению линий связи с ТС

Схема подключения	Суммарное сопротивление линий, Ом, не более	
	для диапазона от 0 до 100 Ом	для диапазонов от 0 до 400 Ом; от 0 до 4000 Ом
4-х проводная	10	20
3-х проводная ¹	5	20
2-х проводная ²	10	20
Примечания: 1) для несогласованных линий – после настройки с учётом разности сопротивлений между линиями связи; 2) после настройки с учётом общего сопротивления линий связи.		

4.4.2.2 Измерения температуры с помощью ТП

Прибор обеспечивает измерение ТЭДС ТП и преобразование в соответствии с номинальной статической характеристикой (далее – НСХ) по ГОСТ 8.585. Типы термомпар, диапазоны НСХ и МХ приведены в таблице 4.7.

Устойчивость к перегрузке измеряемым напряжением и входное сопротивление соответствуют параметрам, установленным для сигналов напряжения в диапазоне от –100 до 100 мВ в 4.4.2.1.

Каждый мАВ прибора имеет 1 датчик температуры для компенсации температуры холодного спая ТП (далее – дТХС), расположенный в непосредственной близости от разъёмов для подключения входных аналоговых сигналов. Диапазон измерений датчика от минус 25 до плюс 80 °С.

Период обновления показаний встроенного датчика температуры быть не более 30 с.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист 16

Таблица 4.7 – метрологические характеристики измерений ТЭДС ТП

НСХ ТП по ГОСТ 8.585	Диапазон измерений, °С	Дискретность, °С	Предел допускаемой погрешности, °С для к.т.	
			А	В
R	от 0 до 400	0,1	± 5	± 10
	от 400 до 1768		± 2,5	± 5
S	от 0 до 400	0,1	± 5	± 10
	от 400 до 1768		± 2,5	± 5
B	от 500 до 1000	0,1	± 6	± 10
	от 1000 до 1820		± 3	± 5
J	от - 210 до - 50	0,01	± 1,5	± 3
	от - 50 до 1200		± 1	± 2
T	от - 210 до - 100	0,01	± 2	± 4
	от - 100 до 400		± 1	± 2
E	от - 200 до 0	0,01	± 1	± 2
	от 0 до 1000		± 0,5	± 1
K	от - 200 до 0	0,01	± 1,5	± 3
	от 0 до 1372		± 1	± 2
N	от - 200 до - 50	0,1	± 2	± 4
	от - 50 до 1300		± 1	± 2
A-1	от 0 до + 2000	0,1	± 2,5	± 5
	от 2000 до + 2500		± 4	± 8
A-2	от 0 до + 1800	0,1	± 3	± 6
A-3	от 0 до + 1800	0,1	± 3	± 6
L	от - 200 до 0	0,01	± 1	± 2
	от 0 до 800		± 0,5	± 1
M	от - 200 до 0	0,01	± 2	± 4
	от 0 до 100		± 1	± 2

При настройке прибора для каждого канала измерений температуры от ТП может быть назначен один из способов компенсации ТХС:

- компенсация не производится;
- компенсация с помощью встроенного датчика;
- компенсация одним из «каналов» прибора.

В качестве канала для компенсации ТХС может быть назначен любой «канал» прибора, для которого установлена единица измерения «°С».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Программа прибора выводит сообщение о невозможности компенсации ТХС, при следующих обстоятельствах:

- если зафиксирована неисправность встроенного датчика температуры;
- если зафиксирована ошибка на канале, который назначен для компенсации ТХС;
- если результат измерения ТХС находится за пределами НСХ ТП (это возможно для НСХ В, А-1, А-2, А-3 при эксплуатации прибора в условиях отрицательных температур).

4.4.2.3 Измерения температуры с помощью ТС

Прибор выполняет измерение сопротивления ТС и преобразование в значения температуры в соответствии с НСХ по ГОСТ 6651 в соответствии с таблицей 4.8.

Прибор обеспечивает возможность подключения термопреобразователя по четырёх-, трёх- и двухпроводной схеме.

При подключении по трёхпроводной схеме прибор обеспечивает возможность калибровки канала с учётом сопротивления линий связи.

При настройке прибора, если используется двухпроводная схема, обеспечена возможность измерения значения сопротивления линий связи, подключённых к прибору, или ввода её значения оператором.

Значение измерительного тока, допустимых сопротивлений линий связи и напряжений на разомкнутых измерительных входах при измерениях с помощью ТС соответствуют параметрам, установленным для сигналов сопротивления соответствующего диапазона измерений и схемы подключения в 4.4.2.2:

- для ТС номиналом 500 и 1000 Ом – от 0 до 4000 Ом;
- для медных ТС номиналом менее 100 Ом – от 0 до 100 Ом;
- для прочих ТС – от 0 до 400 Ом.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист 18

ва (и восстановления) одной или нескольких¹ линий связи с датчиком в течение 1 с. Определение обрыва не сопровождается срабатыванием уставок, если значение сигнала в момент обрыва отличается от значения уставок более чем на 1 % диапазона измерений. Определение обрыва не сопровождается сигнализацией о выходе за границы диапазон измерений.

Для сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА обеспечена возможность задания пользователем порогового значения входного сигнала для выявления обрыва линии связи, диапазон возможных значений порога от 0 до 4 мА. Значение входного сигнала меньше порогового интерпретируется программой прибора как обрыв линии связи с первичным преобразователем.

При измерении сигналов постоянного тока программа прибора обеспечивает возможность задания уровней входного сигнала за пределами номинального диапазона измерения, которые интерпретируются как сообщение о неисправности переданное первичным преобразователем. Диапазоны возможных значений таких уровней приведены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – настройка порогов для приёма сигналов о неисправности первичного преобразователя

Номинальный диапазон входного сигнала, мА	Диапазоны значений порогов сигнала о неисправности первичного преобразователя, мА	
	Низкий уровень	Высокий уровень
от 0 до 5	от – 0,075 до – 0,1	от 5,5 до 6
от 0 до 20	от – 0,075 до – 0,1	от 21 до 22
от 4 до 20	от 3,5 до 3,8	от 21 до 22

Программа прибора обеспечивает возможность задания границ диапазона измерений в пределах выбранного номинального диапазона измерений.

¹ кроме случая обрыва проводника, подключённого к контакту 2, при сохранении целостности всех остальных проводников для сопротивлений и ТС, подключённых по 4-х проводной схеме

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						20

Контроль выхода за границы диапазона измерений

Обработка сигнала при выходе за границы установленного диапазона измерения определяется выбранным режимом ограничения диапазона.

«Режим I – (Отключено)». Если уровень входного сигнала превышает конечное (начальное) значения установленного диапазона измерений, но находится в пределах:

– номинального диапазона измерений для сигналов сопротивления постоянному току, ТП, ТС а так же ГП;

– полного диапазона измерений по таблицам 4.3 и 4.4 соответственно для сигналов постоянного тока и напряжения постоянного тока он принимается в качестве достоверного.

Если указанные условия не выполняются, на экран прибора выводится сообщения о выходе за границы диапазона измерений, а в архив прибора записывается соответствующий код.

«Режим II – (Фиксация выхода)». Допускается для всех типов сигналов. Если уровень входного сигнала превышает конечное (начальное) значения установленного диапазона измерений плюс 5% этого диапазона, на экран прибора выводится сообщения о выходе за границы диапазона измерений, в архив прибора записывается соответствующий код.

«Режим III – (Строгое ограничение)». Допускается для всех типов входных сигналов. Если уровень входного сигнала превышает конечное (начальное) значения установленного диапазона измерений он принимается равным этому значению.

Программа прибора обеспечивает фильтрацию входного аналогового сигнала и вычисление методом скользящего окна следующих функций:

- среднее арифметическое;
- медиана.

Для номинальных диапазонов измерений постоянного тока от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА обеспечена возможность назначения передаточной функции – извлечение квадратного корня с возможностью линеаризации на участке, примыкающем к начальному значению.

Прибор обеспечивает приём сигналов постоянного тока, напряжения постоянного тока или сопротивления постоянному току, от первичных преобразователей имеющих нелинейную зависимость входного сигнала от измеряемой величины, если такая зависимость задана в виде градуировочной таблицы требуемого формата и записана в энергонезависимую память прибора (далее – ГП).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						21
						Изм Лист № докум. Подп. Дата

4.4.2.5 Входные дискретные сигналы

Прибор обеспечивает приём 12 дискретных входных сигналов с номинальным напряжением 24 В постоянного тока. Источником напряжения в цепи дискретного входа может быть внешнее устройство или прибор (определяется способом подключения).

Прибор обеспечивает приём:

- дискретных сигналов по ГОСТ 26.013;
- цифровых сигналов типа 2 по ГОСТ Р 51841.

Уровни сигналов, при которых происходит изменение состояния дискретных входов, соответствуют таблице 4.10.

Таблица 4.10 – уровни сигналов для логических «0» и «1»

Состояние входа	Напряжение в цепи дискретного входа, В	
	мин.	макс.
«0»	-3	5
«1» или «0»	5	11
«1»	11	30

мЦП производит опрос дискретных входов с периодом 100 мс, время реакции, определяемое по срабатыванию выходного реле не более 200 мс.

4.4.2.6 Интерфейсные входы

Прибор обеспечивает приём результатов измерений от первичных преобразователей по интерфейсам RS485 или Ethernet.

Протокол передачи данных – ModBus RTU и ModBus ASCII.

Прибор обеспечивает чтение до 64 переменных от одного или нескольких (до 64) первичных преобразователей.

Форматы читаемых данных:

- «char» – символьный тип, 1 байт;
- «short» – целое число, 2 байта;
- «long» – целое число, 4 байта;
- «float» – дробное число с плавающей точкой формат IEEE854-1987.

Период опроса первичных преобразователей устанавливается индивидуально для каждого читаемого параметра в диапазоне от 1 до 120 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ					Лист
										22
										Изм

4.4.2.7 Аналоговые выходные сигналы

Прибор может иметь до 16 аналоговых выходов, формирующих выходной сигнал в диапазонах, указанных в таблице 4.11 в соответствии с ГОСТ 26.011 пропорционально значению одного из каналов прибора.

Аналоговые выходы выдерживают короткое замыкание в линиях связи в течение неограниченного времени.

Таблица 4.11 – диапазоны формируемых прибором выходных аналоговых сигналов

Номинальный диапазон входного сигнала, мА	Полный диапазон изменения входного сигнала, мА	Сопротивление нагрузки, Ом
1	2	3
от 0 до 5	от 0 до 5.5	до 2000
от 0 до 20	от 0 до 21	до 500
от 4 до 20	от 2.6 до 21	

Аналоговые выходы обеспечивают формирование сигналов за пределами номинального диапазона, если значение канала-аргумента оказывается за границами шкалы данного канала (перегрузка) в диапазонах приведённых в столбце 2 таблицы 4.11.

4.4.2.8 Дискретные выходы

Для формирования выходных дискретных сигналов и управления исполнительными устройствами, прибор может иметь, в зависимости от модификации, до 36 переключающих реле или оптореле.

Срабатывание дискретных выходов может быть настроено одним из двух способов:

- по срабатыванию назначенной выходу уставки (с возможностью задания задержки срабатываения);

- по срабатыванию назначенного для выхода «события».

Контакты реле выведены на внешние соединители прибора.

В приборе могут быть установлены 2 типа реле:

- переключающие электромеханические реле;
- оптореле.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист 23

Электромеханические реле обеспечивают коммутацию цепей со следующим характеристиками:

- до 3 А переменного тока при напряжении 250 В;
- до 0,3 А постоянного тока при напряжении 250 В;
- до 3 А постоянного тока при напряжении 24 В. .

Оптореле обеспечивают коммутацию цепей с нагрузкой до 100 мА при напряжении 250 В постоянного или переменного тока.

4.4.3 Метрологические характеристики

Прибор выпускается в двух исполнениях, различающихся требованиями к метрологическим характеристикам:

- класс точности А;
- класс точности В.

Дискретность (ступень квантования) и пределы допускаемой основной приведённой погрешности для соответствующих номинальных диапазонов измерения соответствуют значениями, указанным:

- в таблице 4.3 для сигналов постоянного тока;
- в таблице 4.4 для сигналов напряжения постоянного тока;
- в таблице 4.5 для сигналов сопротивления постоянному току.

Предел допускаемой основной погрешности измерений сигналов ТП устанавливается в зависимости от используемого способа компенсации температуры холодного спая (далее – ТХС):

а) без компенсации

$$\Delta_{ТП} = \pm \Delta_{ЭДС} \quad (4.1)$$

б) с компенсацией от встроенного датчика температуры

$$\Delta_{ТП} = \pm (\Delta_{ЭДС} + 1,5) \quad (4.2)$$

в) с компенсацией от внешнего датчика температуры

$$\Delta_{ТП} = \pm (\Delta_{ЭДС} + \Delta_{вх}) \quad (4.3)$$

где $\Delta_{ТП}$ – предел абсолютной погрешности измерений сигналов ТП, °С;

$\Delta_{ЭДС}$ – предел погрешности измерений ТЭДС ТП по таблице 4.7, °С;

$\Delta_{вх}$ – абсолютная погрешность канала измерений прибора, используемого для компенсации ТХС (арифметическая сумма пределов погрешностей первичного преобразователя и соответствующего входа прибора).

Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры с помощью ТС соответствуют значениям, приведённым в таблице 4.8.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист 24

Коэффициент подавления помех нормального вида не менее 60 дБ.

Если для входного сигнала постоянного тока от 0 до 5, от 0 до 20 или от 4 до 20 мА назначена передаточная функция корнеизвлечения, то предел основной погрешности измерений равен пределу основной погрешности измерения соответствующего входного сигнала по таблице 4.3, при условии, что функция «линеаризация» задействована для отрезка не менее 5 % диапазона.

Погрешность измерений прибора при назначении входному сигналу шкалы при формировании «канала» вычисляется по формуле:

$$\gamma_K = \frac{\Delta_{Вх}}{(D_{Kf} - D_{Hf})} \cdot 100 + \frac{0,5 \cdot q'_{st}}{(D'_K - D'_H)} \cdot 100 \quad (4.4),$$

где γ_K – погрешность измерений «канала» прибора, приведённая к диапазону измеряемой физической величины присвоенной каналу, %;

$\Delta_{Вх}$ – абсолютная погрешность измерения входного сигнала (в номинальном диапазоне) по 1.3.4, в единицах измерения входного сигнала;

D_{Kf} – конечное значение отрезка диапазона входного сигнала, для которого назначается шкала, в единицах измерений входного сигнала;

D_{Hf} – начальное значение диапазона входного сигнала, для которого назначается шкала, в единицах измерений входного сигнала;

q'_{st} – единица младшего разряда шкалы, назначенной для канала, в единицах измерения этой шкалы;

D'_K – конечное значение шкалы, присвоенной каналу, в единицах этой шкалы;

D'_H – начальное значение шкалы, присвоенной каналу, в единицах этой шкалы.

Процедура вычисления прибором значения МК любого типа не вносит дополнительную погрешность в результат измерений.

Дискретность (ступень квантования) при формировании аналогового выходного сигнала 0.002 мА. Предел основной приведённой погрешности формирования выходных аналоговых сигналов для всех классов точности:

– для диапазонов от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА – 0,2 % диапазона формируемого сигнала;

– для диапазона от 0 до 5 мА – 0,5 % диапазона формируемого сигнала.

Величина дополнительной погрешности для аналоговых входов и выходов, вызванной влиянием температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, не превышает половины величины предела основной погрешности измерения соответствующего сигнала на каждые 10 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Величина дополнительной погрешности от воздействия температуры в диапазоне предельных температур не превышает величины предела основной погрешности измерения соответствующего сигнала на каждые 10 °С.

Прибор не имеет дополнительной погрешности при измерении входных аналоговых сигналов и формировании выходных аналоговых сигналов, вызванной влиянием следующих воздействующих факторов в пределах рабочих условий эксплуатации:

- относительной влажности окружающего воздуха;
- воздействия синусоидальной вибрации;
- воздействия внешнего постоянного и переменного магнитного поля сетевой частоты, напряжённостью 400 А/м;
- напряжения и частоты питания прибора;
- от сопротивления нагрузки (только для выходных сигналов).

Время реакции прибора, определяемое как время установления показаний при изменении входного сигнала от нуля до конечного значения диапазона измерений не более 0,5 с (если задействована функция аппаратной диагностики обрыва – не более 2 с). Указанное время установления показаний относится к:

- показаниям в архиве и на экране прибора;
- срабатыванию электрической сигнализации;
- формированию выходного аналогового сигнала.

Величина погрешности хода часов прибора не превышает $\pm 0,5$ с в течение суток во всём диапазоне рабочих условий эксплуатации.

Предел допускаемой основной погрешности срабатывания устройств для коммутации внешних цепей не превышает предела допускаемой основной погрешности измеряемых величин.

Время установления рабочего режима не превышает 30 минут.

Прибор обеспечивает непрерывную работу в течение неограниченного времени.

Интервал между поверками составляет:

- для приборов к.т. А – 3 года;
- для приборов к.т. В – 6 лет.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист 26

4.4.4 Питание прибора

Прибор выпускается в двух исполнениях, в зависимости от параметров электропитания:

- на номинальное напряжение 220 В переменного тока частотой 50 Гц;
- на номинальное напряжение 24 В постоянного тока.

Прибор, независимо от исполнения, сохраняет работоспособность при следующих параметрах питающей сети:

- 1) сеть с номинальным напряжением 220 В переменного тока частотой 50 Гц
 - напряжение питания от 180 до 255 В;
 - частота сети от 45 до 55 Гц;
- 2) сеть с номинальным напряжением 24 В постоянного тока
 - напряжение питания от 18 до 36 В.

Мощность, потребляемая от источника питания – не более 70 В·А (Вт).

Максимальная мощность, потребляемая от источника питания, может быть рассчитана для конкретного исполнения прибора по данным таблицы 4.12. Например, для исполнения Ф1772–2–2–8АВ–0–0–16Р–0–1 потребляемая мощность не превышает 27,8 Вт (22 + 1 + 4,8).

Таблица 4.12 – Мощность, потребляемая отдельными узлами прибора

Название узла	Обозначение	Мощность, Вт
Базовая часть*	нет	22,0
мАВ на 8 каналов	8АВ	1,0
мАВ на 4 канала	4АВ	0,6
мЦАП на 8 каналов	8ЦАП	3,0
мЦАП на 4 канала	4ЦАП	1,5
мР на 16 реле	16Р	4,8
мР на 8 реле	8Р	2,4
мР на 16 оптореле	16ОР	1,0
мР на 8 оптореле	8ОР	0,5
мР на 8 реле и 8 оптореле	8Р8ОР	3,0
Примечание: мЦП + экран + БП + мИнт (независимо от исполнения)		

Величина пускового тока не превышает следующих значений для соответствующего исполнения:

- при питании от сети переменного тока напряжением 220 В – 1,2 А в течение 500 мс.;
- при питании от сети постоянного тока 24 В – 3,5 А в течение 500 мс.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ				Лист
									27
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Прибор имеет 4 гальванически изолированных между собой стабилизированных источника питания внешних преобразователей (далее – ИПВП).

Максимальное потребление на 1 канал – 24 мА.

Источники могут быть использованы для следующих целей:

– питания датчиков номинальным напряжением 24 В по четырёх- и двухпроводной схеме;

– выдачи напряжения в цепи дискретных входов, если не используется внешний источник напряжения.

Допускаемое отклонение выходного напряжения от номинального в нормальных условиях применения не превышает 10% во всём диапазоне значений напряжения питания прибора.

Пульсация выходного напряжения (эффективное значение) – не более 50 мВ при нагрузке 20 мА;

Дополнительное отклонение выходного напряжения от номинального значения выходного напряжения, вызванное изменением температуры окружающего воздуха, не превышает 5 % номинального значения на 10 °С.

Изменение выходного напряжения, вызванное изменением тока нагрузки в диапазоне от 6 до 20 мА не превышает 10 % номинального значения.

ИПВП обеспечивает защиту от перегрузки и короткого замыкания (КЗ) путём ограничения выходного тока, который не превышает 27 мА.

4.4.5 Связь с внешними устройствами

4.4.5.1 Интерфейс USB

Прибор имеет интерфейс USB2.0 на лицевой панели, предназначенный для:

1) копирования из ПЗУ прибора на съёмный носитель следующих типов данных:

- архива измерений (или его частей);
- журнала событий;
- файлов настройки прибора;
- «пользовательских» градуировочных таблиц;
- таблиц для использования в МК;
- «сертификата» для генерации файлов «лицензий»

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд. №дубл.	Подп.и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2) копирования со съёмного носителя в ПЗУ прибора:

- файлов настройки прибора;
- «пользовательских» градуировочных таблиц;
- таблиц для использования в МК;
- файлов «лицензий»;
- файлов, содержащих обновление ПО центрального процессора, в части не влияющей на метрологические характеристики.

4.4.5.2 Последовательные интерфейсы

Прибор, в зависимости от исполнения, имеет 1 или 3 порта последовательных интерфейсов EIA/TIA-485 (далее – RS485).

Поддерживаются скорости обмена данными из ряда: 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200 бод независимо для каждого порта.

Каждый порта прибора может работать в режиме «Мастер» или «Подчинённый», независимо от режима работы других портов прибора.

Последовательные интерфейсы предназначены для передачи данных устройствам верхнего уровня и/или чтения данных от подчинённых устройств. Состав и типы данных которые могут быть переданы и получены прибором приведены в описании протокола обмена, в соответствии с приложением А 05755097.00017-01-34-01 РО.

4.4.5.3 Интерфейс Ethernet

Прибор имеет порт Ethernet тип 10BASE-T в соответствии с IEEE 802.3.

Прибор обеспечивает настройку параметров соединения автоматически (протокол DHCP) и непосредственно оператором в ручном режиме.

Прибор поддерживает протокол синхронизации времени NTP в соответствии с RFC 5905.

Состав и типы данных, которые могут быть переданы прибором, приведены в описании протокола обмена, в соответствии с приложением А 05755097.00017-01-34-01 РО.

Кроме данных, описанных в протоколе обмена, прибором могут быть переданы и получены все типы файлов, доступные для передачи по интерфейсу USB по 4.4.5.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ					Лист
										29
										Изм

4.4.6 Устройства ввода-вывода информации

Дисплей прибора обеспечивает возможность считывания показаний прибора.

Подсветка дисплея осуществляется с помощью светодиодов (LED-подсветка).

Подсветка может автоматически отключаться и включаться по заданным условиям, её яркость регулируется оператором с помощью ПО прибора.

Таблица 4.13 – Характеристики дисплея

Исполнение прибора	Диагональ, дюймов	Ориентация	Разрешение, точек
Ф1772-1-...	10,4	горизонтально	1024 × 768
Ф1772-2-...	12,1	вертикально	768 × 1024
Ф1772-3-...	15	горизонтально	1024 × 768
Ф1772-4-...	10,4	вертикально	768 × 1024

Прибор имеет сенсорный экран, обеспечивающий ввода команд оператором.

4.4.7 Воздействие внешних факторов

4.4.7.1 Воздействие внешних климатических факторов

Прибор соответствует требованиям, предъявляемым к:

- группе В3 В4 по ГОСТ Р 52931;
- группа 4 по ГОСТ 22261;
- исполнению УХЛ4 (тип атмосферы I и II) и ТМ4.1 (тип атмосферы I и III) по

ГОСТ 15150;

с расширением номинальных значений внешних воздействующих факторов (далее – ВВФ) до следующих значений.

Диапазон рабочих температур прибора от минус 10 до плюс 55 °С.

Прибор устойчив к воздействию предельных рабочих значений температуры от минус 10 до плюс 70 °С в течение 4 часов.

Прибор прочен к воздействию температуры эксплуатации в нерабочем состоянии (эксплуатационного хранения) от минус 30 до плюс 55 °С.

Прибор устойчив к воздействию относительной влажности воздуха до 98 % при 35 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ					Лист
										30
										Изм

4.4.7.2 Воздействие внешних механических факторов

Прибор соответствует требованиям, предъявляемым к следующим группам исполнения по стойкости к воздействию механических ВВФ:

- группа V1 по ГОСТ Р 52931;
- группа M7 по ГОСТ 30631 и ГОСТ 17516.1.

с расширением номинальных рабочих и предельных значений ВВФ до следующих значений.

Прибор устойчив и прочен к воздействию синусоидальной вибрации:

- диапазон частот от 0,5 до 200 Гц;
- максимальная амплитуда ускорения 20 м/с²;

Прибор устойчив к воздействию ударов многократного действия величиной пикового ударного ускорения 30 м/с² и длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс.

4.4.7.3 Сейсмостойкость

Группа по способу монтажа – «Б» по ГОСТ 30546.1.

Параметры сейсмостойкости рассчитаны для установки прибора на высоте до 25 м над нулевой отметкой и коэффициенте демпфирования конструкций 2%.

Прибор сейсмостоек при воздействии ускорения землетрясения, соответствующего (согласно ГОСТ 30546.1) «вероятности непревышения» при условной интенсивности в баллах 9 по MSK – 64 при повторяемости 1 раз в 10 000 лет при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м.

Прибор устойчив к сейсмическому воздействию воздушной ударной волны.

Прибор устойчив к сейсмическому воздействию удара падающего самолёта.

4.4.7.4 Воздействие твёрдых тел и воды

По защищённости от воздействия твёрдых тел и воды прибор соответствует требованиям, предъявляемым в соответствии с ГОСТ 14254:

- по лицевой панели прибора, включая монтажное отверстие в щите – IP54;
- по частям корпуса, располагающимся внутри щита – IP20.

4.4.7.5 Воздействие моющих средств и дезактивирующих растворов

Лицевая панель прибора стойка к воздействию дезактивирующих растворов следующего состава:

первый раствор:

- едкий натр NaOH – концентрация 50-60 г/л;
- перманганат калия KMnO₄ – концентрация 5-10 г/л;

второй раствор:

- щавелевая кислота (H₂C₂O₄) – концентрация 20-40 г/л.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ					Лист
										31
										Изм

4.4.8 Электромагнитная совместимость

4.4.8.1 Устойчивость к воздействию помех

Прибор удовлетворяет требованиям к электромагнитной совместимости, предъявляемыми согласно ГОСТ Р МЭК 61326-1 к оборудованию класса А.

Прибор удовлетворяет требованиям, предъявляемым по ГОСТ 32137 к группе исполнения III, критерий качества функционирования А.

4.4.8.2 Электромагнитная совместимость. Эмиссия помех

Прибор удовлетворяет требованиям к электромагнитной совместимости, предъявляемыми следующими нормативными документами:

- ГОСТ 32137;
- ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 – к оборудованию класса А.

4.4.9 Прочность и сопротивление изоляции

4.4.9.1 Прочность изоляции

Изоляция цепей прибора выдерживает воздействие испытательного напряжения:

1) переменного тока частотой (50 ± 2) Гц в течение одной минуты

- в нормальных условиях применения;
- в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности воздуха;
- по методике ГОСТ 12.2.091;

2) эквивалентного воздействия постоянного тока или импульсов 1.2/50 мкс. по ГОСТ 12.2.091.

Значения испытательного напряжения приведены в таблице 4.14 для соответствующих цепей.

4.4.9.2 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции токоведущих цепей относительно корпуса прибора (клеммы защитного заземления) должно быть не меньше следующих значений:

- 40 МОм в нормальных условиях;
- 10 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий;
- 2 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 4.14 – величина испытательного напряжения переменного тока при проверке прочности изоляции

Цепи, между которыми прикладывается испытательное напряжение		Испытательное напряжение, кВ
Цепь№1	Цепь№2	
Объединённые контакты питания	Клемма защитного заземления	1.5 (0.9)
	Объединённые контакты каждого выхода ИПВП	
	Объединённые контакты каждого реле	
	Объединённые контакты каждого аналогового входа	
	Объединённые контакты всех дискретных входов МИнт	
	Объединённые контакты каждого интерфейсного входа	
	Объединённые контакты Ethernet	
	Объединённые контакты каждого аналогового выхода	
Объединённые контакты каждого реле	Клемма защитного заземления	1.5 (0.9)
	Объединённые контакты каждого выхода ИПВП	
	Объединённые контакты каждого реле	
	Объединённые контакты каждого аналогового входа	
	Объединённые контакты всех дискретных входов МИДВ	
	Объединённые контакты каждого интерфейсного входа	
	Объединённые контакты Ethernet	
	Объединённые контакты каждого аналогового выхода	
Клемма защитного заземления	Объединённые контакты каждого выхода ИПВП	0.5 (0.3)
	Объединённые контакты каждого аналогового входа	
	Объединённые контакты всех дискретных входов МИДВ	
	Объединённые контакты каждого интерфейсного входа	
	Объединённые контакты Ethernet	
	Объединённые контакты каждого аналогового выхода	

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист
33

Таблица 4.14 (продолжение) – величина испытательного напряжения переменного тока при проверке прочности изоляции.

Цепи, между которыми прикладывается испытательное напряжение		Испытательное напряжение,кВ
Цепь№1	Цепь№2	
Объединённые контакты каждого выхода ИПВП	Объединённые контакты каждого аналогового входа	0.5 (0.3)
	Объединённые контакты всех дискретных входов МИДВ	
	Объединённые контакты каждого интерфейсного входа	
	Объединённые контакты Ethernet	
	Объединённые контакты каждого аналогового выхода	
	Объединённые контакты каждого выхода ИПВП	
Объединённые контакты каждого аналогового входа	Объединённые контакты каждого аналогового входа	0.5 (0.3)
	Объединённые контакты всех дискретных входов МИДВ	
	Объединённые контакты каждого интерфейсного входа	
	Объединённые контакты Ethernet	
	Объединённые контакты каждого аналогового выхода	
Объединённые контакты всех дискретных входов МИДВ	Объединённые контакты каждого интерфейсного входа	0.5 (0.3)
	Объединённые контакты Ethernet	
	Объединённые контакты каждого аналогового выхода	
Объединённые контакты каждого интерфейсного входа	Объединённые контакты каждого интерфейсного входа	0.5 (0.3)
	Объединённые контакты Ethernet	
	Объединённые контакты каждого аналогового выхода	
Объединённые контакты Ethernet	Объединённые контакты каждого аналогового выхода	0.5 (0.3)
Объединённые контакты каждого аналогового выхода	Объединённые контакты каждого аналогового выхода	0.5 (0.3)
Примечание – в скобках указаны значения испытательного напряжения для верхнего значения относительной влажности воздуха		

Исп.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.4.10 Требования к конструкции прибора

4.4.10.1 Габаритные размеры прибора.

Таблица 4.15 – Габаритные размеры приборов

Исполнение	Кодировка	Габаритные размеры, мм
горизонтальный экран диагональю 10,4"	Ф1772-1-	263×221×182
вертикальный экран диагональю 12.1"	Ф1772-2-	246×324×182
горизонтальный экран диагональю 15"	Ф1772-3-	357×298×182
вертикальный экран диагональю 10,4"	Ф1772-4-	220×280×182

4.4.10.2 Масса прибора не превышает 6 кг.

Масса может быть рассчитана для конкретного исполнения прибора по данным таблицы 4.16. Например, для исполнения Ф1772-2-2-8АВ-8ЦАП-0-16Р-0-1 масса не превышает 4 кг.

Таблица 4.16 – Масса прибора в зависимости от исполнения

Модуль	Масса, кг, не более
Базовая часть (корпус + экран + БП)	
Ф1772-1- (10,4" горизонтальный)	3.1
Ф1772-2- (12,1" вертикальный)	3.4
Ф1772-3- (15" горизонтальный)	4.2
Ф1772-1- (10,4" вертикальный)	3.1
Модули ввода-вывода	
мИнт, мАВ (4 или 8 каналов), мЦАП (4 или 8 каналов)	0.1
мР (16 реле или 16 опторене)	0.3
мР (8 реле или 8 опторене)	0.2

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

35

4.5 Устройство и работа

4.5.1 Конструкция прибора

Корпус прибора состоит из лицевой панели, и задней части, которая вставляется в вырез в щите. В лицевой панели расположен экран и порт USB. В задней части располагается мЦП, кросс-плата и набор модулей ввода-вывода, питания и связи, состав и исполнение которых определяется при заказе прибора.

Функциональная схема приведена на рисунке 4.1.

Постоянная часть:

- 1) мЦП (модуль центрального процессора), на котором исполняется программа прибора;
- 2) кросс-плата для соединения мЦП с другими модулями.

Переменная часть:

Модули, присутствие которых обязательно, в том или ином исполнении:

- 3) Экран, состоящий из дисплея и СЭ (сенсорный экран) с диагональю 10,4"; 12,1" или 15";
- 4) мИнт, обеспечивающее связь ввод дискретных сигналов и обмен данными с внешними устройствами по интерфейсам RS-485, Ethernet.
- 5) БП (блок питания), обеспечивающий питание всех узлов прибора постоянными напряжениями 5 В и 12 В, а так же питание внешних преобразователей в соответствии с 4.4.4.

Модули, присутствие которых необязательно:

- 6) мАВ (модули аналоговых входов) на 4 или 8 входных каналов каждый, обеспечивающие аналого-цифровое преобразование входных сигналов в соответствии с 4.4.2.1 и передачу цифровых данных в ЦП. Блоки обеспечивают гальваническую развязку входных цепей друг от друга, мЦП, цепей питания и корпуса.
- 7) мЦАП(модуль вывода аналоговых сигналов), обеспечивающий цифро-аналоговое преобразование данных от ЦП в сигналы постоянного тока по четырём или восьми каналам в соответствии с 4.4.2.7.
- 8) мР (модуль реле), обеспечивающий сигнализацию / регулирование на объекте контроля.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.5.2 Функциональная схема

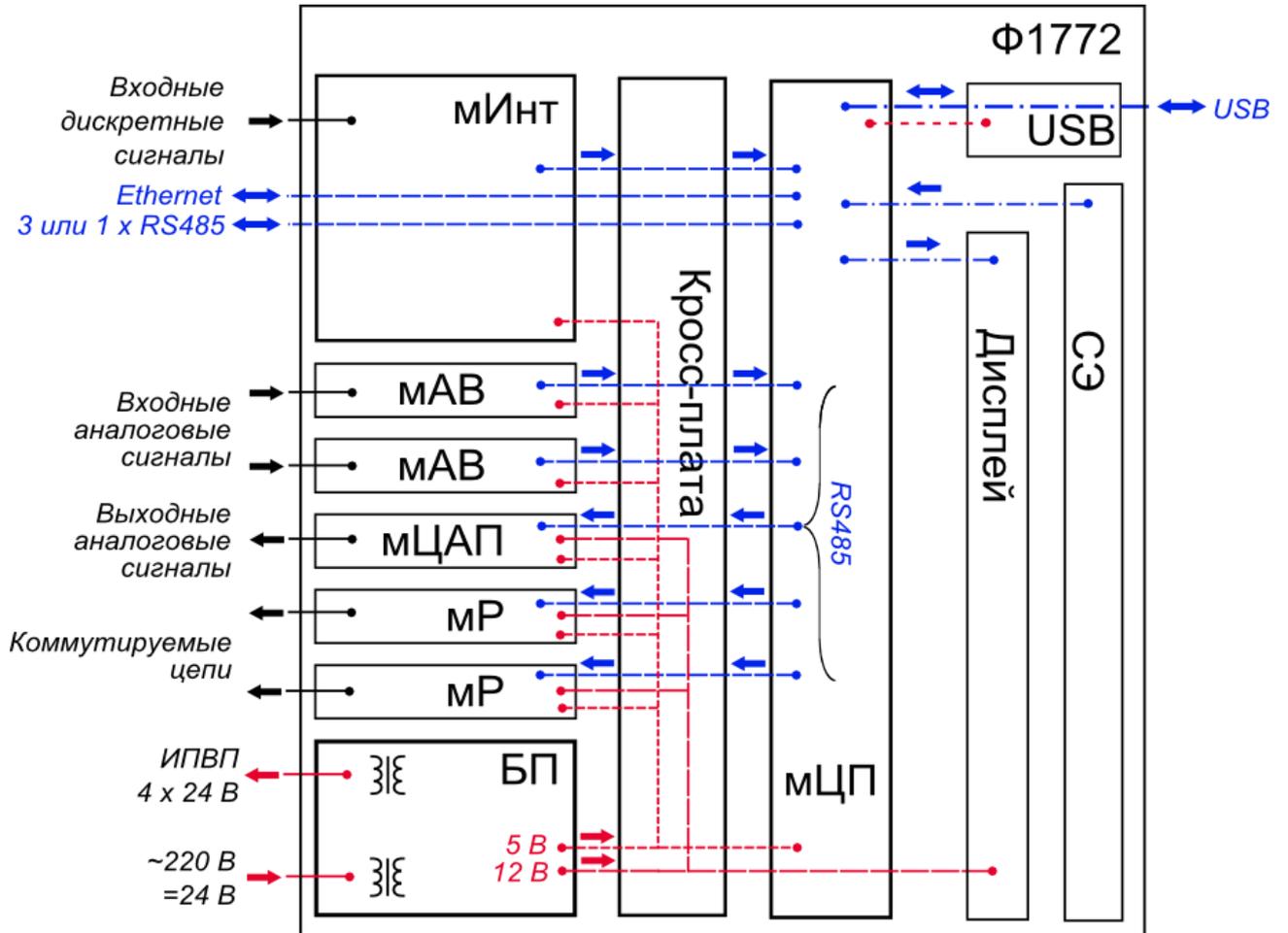


Рисунок 4.1 – Функциональная схема прибора

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

5.3 Подготовка к работе

5.3.1 Проверка комплектности и внешнего вида

После распаковывания прибора проверяют комплектность согласно таблице 1 ФО. Затем производят внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверяют:

- грубые механические повреждения корпуса;
- наличие ФО;
- нарушения маркировки и её соответствие сведениям, приведённым в ФО.

5.3.2 Выдержка в нормальных условиях

В случае транспортирования прибора в условиях низких температур выдержать его в течение 4 ч в нормальных условиях при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80 %.

5.3.3 Опробование

Опробование прибора перед вводом в эксплуатацию производится в объёме, установленном эксплуатирующей организацией. Ниже изложен рекомендуемый предприятием-изготовителем объём операций опробования.

Требования к оборудованию для проведения опробования приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – требования к оборудованию для проведения опробования

№	Наименование оборудования и требования к нему	Рекомендуемый тип
1	Источник сигналов постоянного тока в диапазоне от 0 до 23 мА, погрешностью 0,01 мА	ИКСУ-2000; Fluke 9100
2	Источник сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 11 В с погрешностью 0,05 %	ИКСУ-2000; Fluke 9100
3	ММЭС с диапазоном от 0.1 до 4000 Ом к.т. 0,2	P33, P4831
4	Миллиамперметр постоянного тока с диапазоном измерения от 0 до 22 мА и погрешностью в пределах указанного диапазона не более 0.01 мА	Agilent 34401A; Fluke 8846A
5	Вольтметр 30 В с погрешностью 0,1 В	любой
6	Омметр (тестер)	любой
7	Персональный компьютер (ПК): ОЗУ не менее 500 Мб; USB – порт; ОС – Windows 10, Windows 7.	любой
8	Преобразователь интерфейса RS485/USB. Скорость от 4600 до 115200 б/сек.	Upot1130i

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Схемы подключения при проведении опробования по 6.5 РЭ.

Перед началом опробования прибор должен быть прогрет в течение 30 минут, образцовые СИ должны быть прогреты в течение времени, указанного в ЭД этих средств.

5.3.3.1 Проверка функционирования аналоговых входов

Приборы и оборудование: №№1 –3 по таблице 6.1.

Производят электрические подключения:

- для сигналов I – по рисунку 5.4 в);
- для сигналов U– по рисунку 5.4 а);
- для сигналов R– по рисунку 5.4 г), д) или е).

Устанавливают следующие параметры конфигурации входов:

- диапазон входного сигнала по таблицам 6.2 – 6.4;
- режим обработки входного сигнала – «Режим II – (Фиксация выхода)»;

Последовательно подают на входы прибора сигналы в соответствии с:

- для сигналов I – по таблице 5.2;
- для сигналов U – по таблице 5.3;
- для сигналов R – по таблице 5.4.

Таблица 5.2 – значения входного сигнала постоянного тока для проверки функционирования аналоговых входов

Диапазон измерений, мА	Значение входного сигнала, мА		
	этап 1	этап 2	этап 3
от 0 до 5	– 0,6	4,5	5,6
от 0 до 20	– 1,2	10	21,2
от 4 до 20	3,2	12	21
от -5 до +5	– 6.2	1	6,2
от -20 до 20	– 21,5	– 1	21,5

Таблица 5.3 – значения входного сигнала напряжения постоянного тока для проверки функционирования аналоговых входов

Диапазон измерений, мВ	Значение входного сигнала, мВ		
	этап 1	этап 2	этап 3
от -100 до 100	– 120	50	120
от -1000 до 1000	– 1200	500	1200
от -10000 до 10000	– 12000	5000	12000

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 5.4 – значения сопротивления ММЭС для проверки функционирования аналоговых входов

Диапазон измерений, Ом	Значение сопротивления, Ом		
	этап 1	этап 2	этап 3
от 0 до 100	0,1	50	110
от 0 до 400	0,4	200	440
от 0 до 4000	4	2000	4400

Прибор считается выдержавшим испытание, если:

- на этапе 1 прибор для всех каналов выводится РИ «— — —», статус «выход за начальное значение» (исключая каналы, для которых назначен входной сигнал сопротивления, в этом случае показания должны соответствовать входному сигналу);
- на этапе 2 прибор для всех каналов показания соответствуют значению входного сигнала;
- на этапе 3 прибор для всех каналов выводится РИ «— — —», статус «выход за конечное значение»;
- значение температуры холодного спая соответствует температуре в помещении.

5.3.3.2 Проверка функционирования дискретных входов

Производят подключение дискретных входов по схеме б) рисунка 5.5.

Последовательно замыкают и размыкают каждый дискретный вход.

Прибор считается выдержавшим испытание, если при замыкании всех дискретных входов соответствующие им индикаторы на экране прибора окрасились красным, а при размыкании вновь приняли серый цвет.

5.3.3.3 Проверка функционирования аналоговых выходов

Приборы и оборудование: 4 по таблице 6.1.

Производят подключение по схеме рисунка 5.7.

В режиме ручного управления последовательно устанавливают следующие значения выходного сигнала: 4 мА; 12 мА; 20 мА.

Прибор считается выдержавшим испытания, если показания амперметра соответствуют значениям выходного сигнала.

5.3.3.4 Проверка функционирования дискретных выходов

Приборы и оборудование: 5 по таблице 6.1.

Назначают следующие настройки: Сбп, аргумент – ДВп, значение – «по уровню 1».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
											41

Этап 1

С помощью омметра или специального приспособления контролируется состояние контактов всех реле прибора.

Этап 2

Назначают для аргумента Сб1 признак «HE».Повторяют этап 1.

Прибор считается выдержавшим испытание, если:

а) для переключающих реле

– на этапе 1 НЗК замкнуты, а НРК разомкнуты;

– на этапе 2 НЗК разомкнуты, а НРК замкнуты.

б) для оптореле

– на этапе 1 контакты разомкнуты;

– на этапе 2 контакты замкнуты.

5.3.3.5 Проверка функционирования последовательных интерфейсов

Приборы и оборудование – 6, 7 по таблице 6.1

Рекомендуется совмещать испытание с проверкой по 6.3.3.1.

Установить соединение ПК с прибором по интерфейсу RS485 и произвести чтение результатов измерения. Повторить операцию для всех имеющихся портов RS485.

Прибор считается выдержавшим испытание, если показания на экране прибора и ПК совпадают.

5.3.3.6 Проверка функционирования интерфейса Ethernet

Приборы и оборудование – 6 по таблице Д.1

Установить соединение ПК с прибором по интерфейсу Ethernet и произвести чтение результатов измерения. Прибор считается выдержавшим испытание, если показания на экране прибора и ПК совпадают.

5.3.3.7 Проверка функционирования ИПВП

Приборы и оборудование: номер 2.3 по таблице Д.1.

С помощью вольтметра поочередно измеряют напряжение между контактами X12.1 и X12.2; X12.3 и X12.4; X12.5 и X12.6; X12.7 и X12.8.

Прибор считается выдержавшим испытания, если напряжение на выходах каналов ИПВП находится в пределах от 21.6 до 26.4 В.

5.3.3.8 Проверка функционирования дисплея и сенсорного экрана прибора

На экран прибора выводится «группа 1» в режиме «Цифры», затем для всех каналов группы производится переход к режиму просмотра «1 канал» с помощью

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ				Лист
									42

нажатия на элемент, отображающий этот канал на экране, и возвращение к просмотру группы.

Прибор считается выдержавшим испытание, если во всех случаях удалось осуществить просмотр выбранного канала в режиме «1 канал», показания прибора чётко различимы и без затруднений считываются оператором.

5.3.3.9 Проверка функционирования USB

К USB-порту прибора подключается USB-Flash накопитель. Производится копирование на накопитель текущего файла конфигурации. Затем файл конфигурации загружается с накопителя.

Прибор считается выдержавшим испытание, если процедуры копирование и загрузка конфигурации прошли корректно.

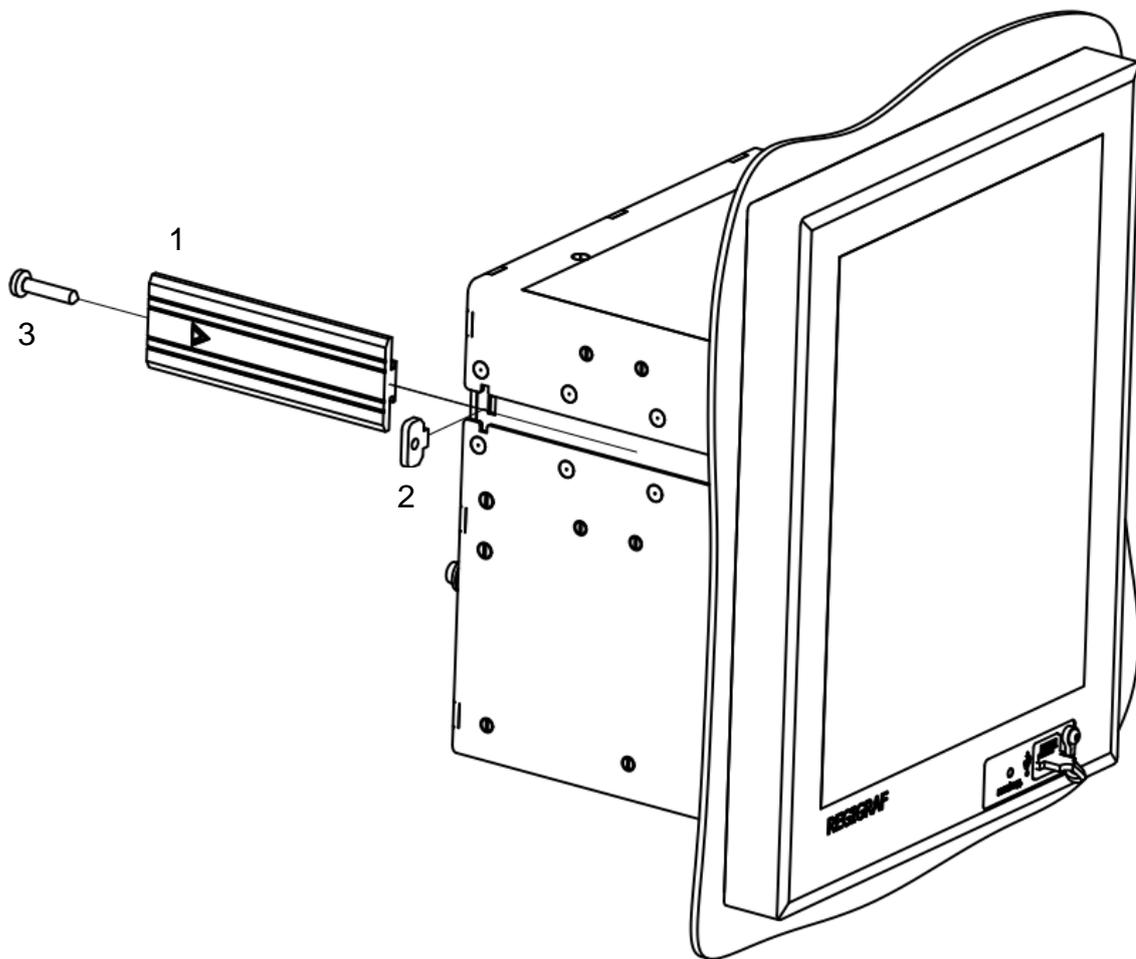
5.4 Монтаж прибора в щит

Габаритный чертёж прибора и чертежи выреза в щите приведены в приложении А к настоящему руководству. Прибор устанавливается в щит и фиксируется элементами для крепления в следующей последовательности:

- 1) в пазы на боковых стенках корпуса вставляются 2 прижимных панели ВРМЦ.741264.001 (1 на рисунке 5.1);
- 2) в прямоугольные отверстия на для пазов для вставки прижимных планок вставляются 2 стальные стяжки ВРМЦ.745521.006 (2 на рисунке 5.1);
- 3) в отверстия стяжек вкручиваются винты ВРМЦ.715211.005, до упора в углубления на торцах прижимных планок

ВНИМАНИЕ! Установку и закрепление прибора в щите следует выполнять силами двух работников, один из которых выполняет работы по установке крепёжных элементов, а второй страхует прибор от падения с лицевой стороны щита (до установки креплений прибор можно случайно вытолкнуть через вырез в щите).

Инв. № подл.	Подп. и дата		Подп. и дата		ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист 43
	Взам. инв. №		Инв. № дубл.			
	Инв. № подл.		Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1 – Панель прижимная ВРМЦ.741264.001;

2 – Стяжка ВРМЦ.745521.006;

3 – Винт М5×25 А2 по ГОСТ Р ИСО 7045 ВРМЦ.715211.005

Рисунок 5.1 – Монтаж прибора в щит

При замене самописцев прибор может быть установлен в существующий вырез в щите 229 × 309 мм с помощью переходной планки см. рисунок 5.2.

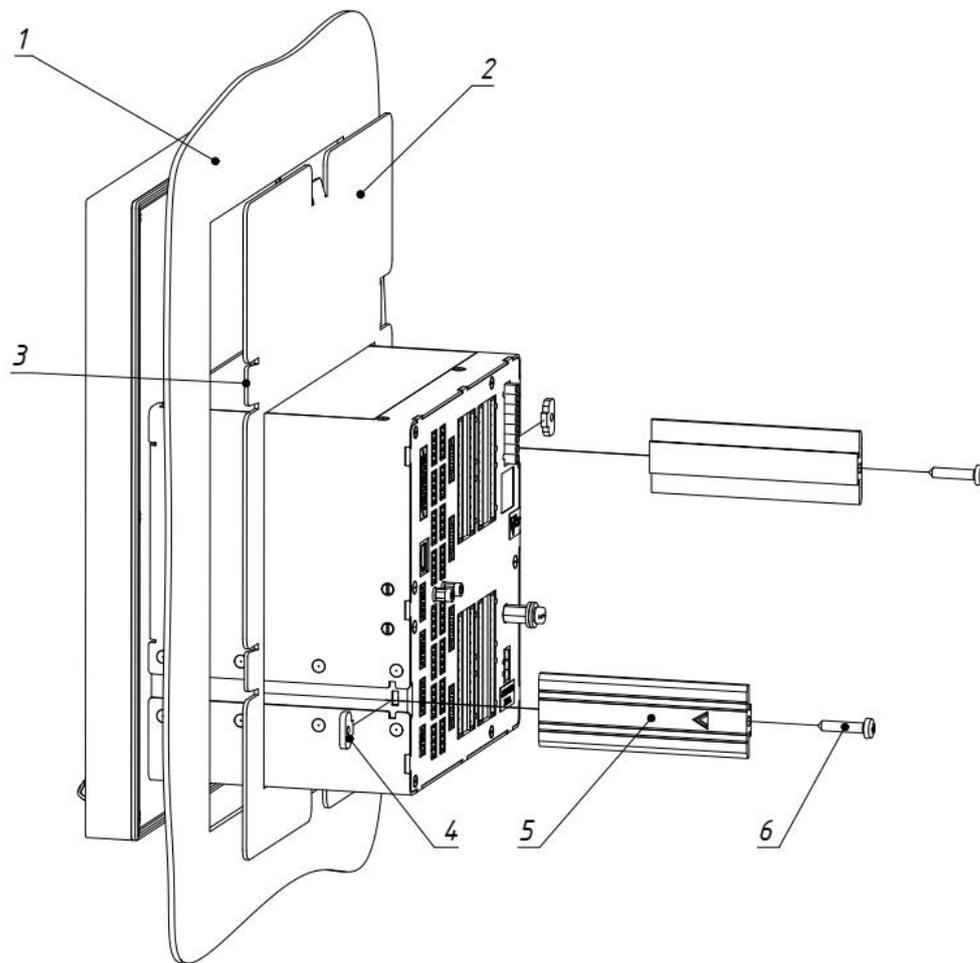
Переходная планка прикладывается к щиту с внутренней стороны таким образом, чтобы центрирующие лепестки упирались в края выреза в щите. Корпус прибора вставляется с лицевой стороны щита в отверстие переходной планки. Фиксация прибора аналогично фиксации непосредственно в щит.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

44



- 1 – щит;
- 2 – переходная планка;
- 3 – центрирующие лепестки;
- 4 – Стяжка ВРМЦ.745521.006;
- 5 – Панель прижимная ВРМЦ.741264.001;
- 6 – Винт М5×25 А2 по ГОСТ Р ИСО 7045 ВРМЦ.715211.005

Рисунок 5.2 – Монтаж прибора в вырез щита 229 × 309 мм с помощью переходной планки из комплекта поставки

5.5 Электрические подключения

ВНИМАНИЕ! Все электрические подключения должны выполняться при:

- отключенном напряжении питания прибора;
- отсутствии напряжения в цепях электрической сигнализации;
- отключённом питании подключаемых первичных преобразователей.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

45

5.5.1 Маркировка соединителей

Все электрические подключения производятся на задней панели прибора см. рисунок 5.1.

В нижней части задней крышки нанесены тип и модификация прибора, заводской номер и год изготовления.

На верхней поверхности корпуса прибора размещена табличка со схемами подключения, см. рисунок 5.2.

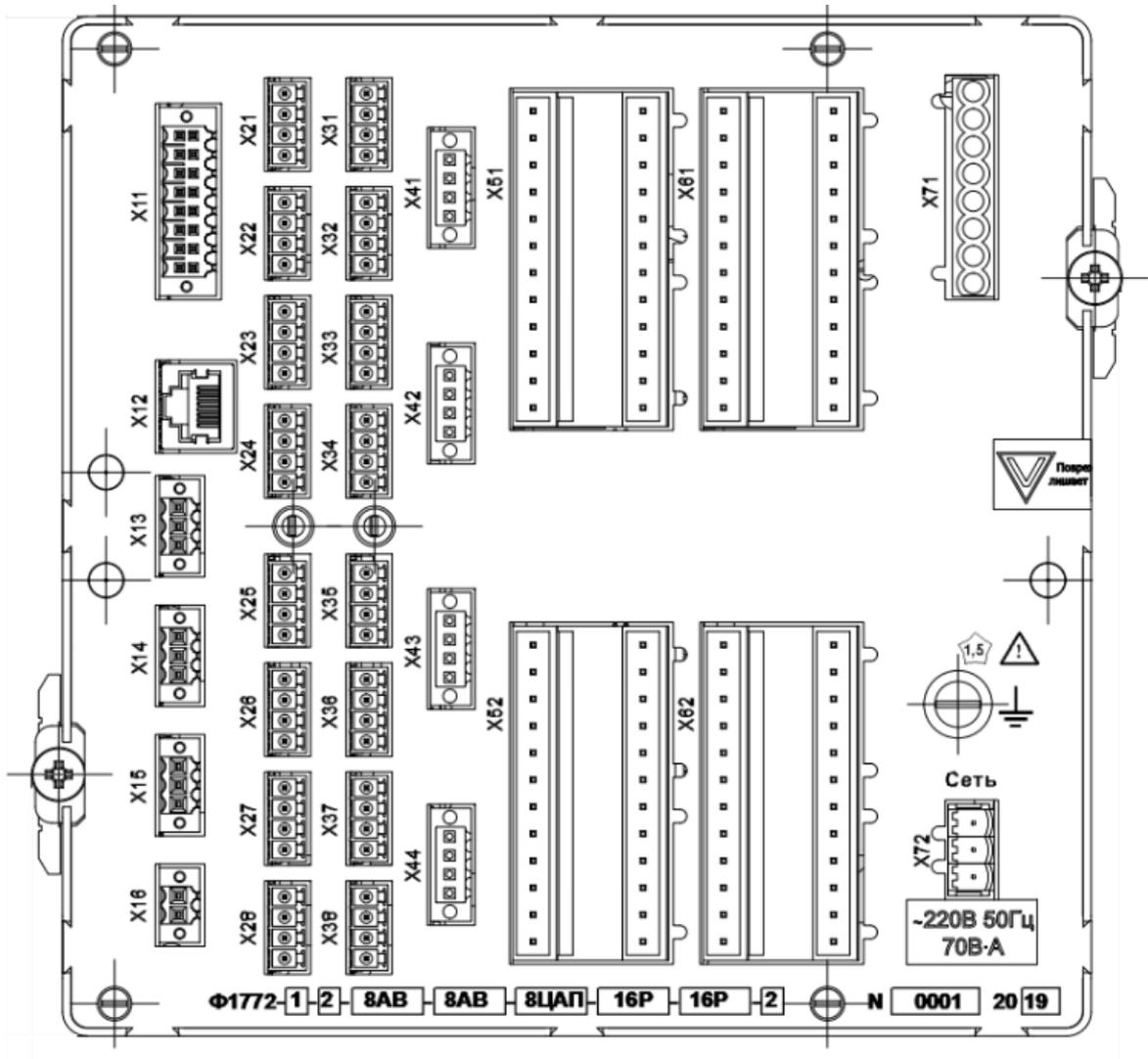


Рисунок 5.1 – Задняя панель прибора

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

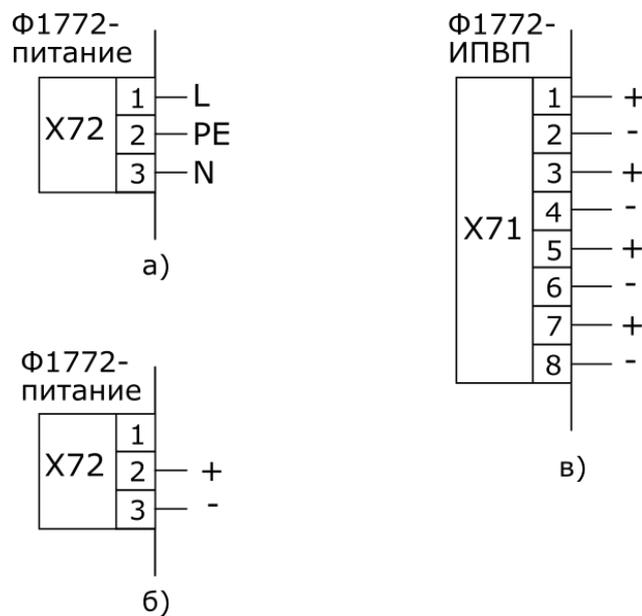
5.5.2 Защитное заземление

ВНИМАНИЕ! Перед любым подключением зажим защитного заземления прибора должен быть подсоединен к внешней защитной системе заземления.

Для организации защитного заземления прибора в нормальных условиях применения рекомендуется использовать кабель ПуГВ по ГОСТ 31947 сечением не менее 2,5 мм².

5.5.3 Питание прибора

Изготовить кабель питания. Для изготовления кабеля питания используйте розетку BLZ 5.00/3. Площадь сечения проводников не более 2,5 мм². Подключения следует производить в соответствии с рисунком 5.3. Фиксация проводников в разъёме производится винтами.



а) питание прибора номинальным напряжением 220 В

б) питание прибора номинальным напряжением 24 В

в) выходы ИПВП

Рисунок 5.3 – схема подключения питания прибора

Изготовленный кабель подключить к разъему X72 «Сеть».

5.5.4 Входные аналоговые сигналы

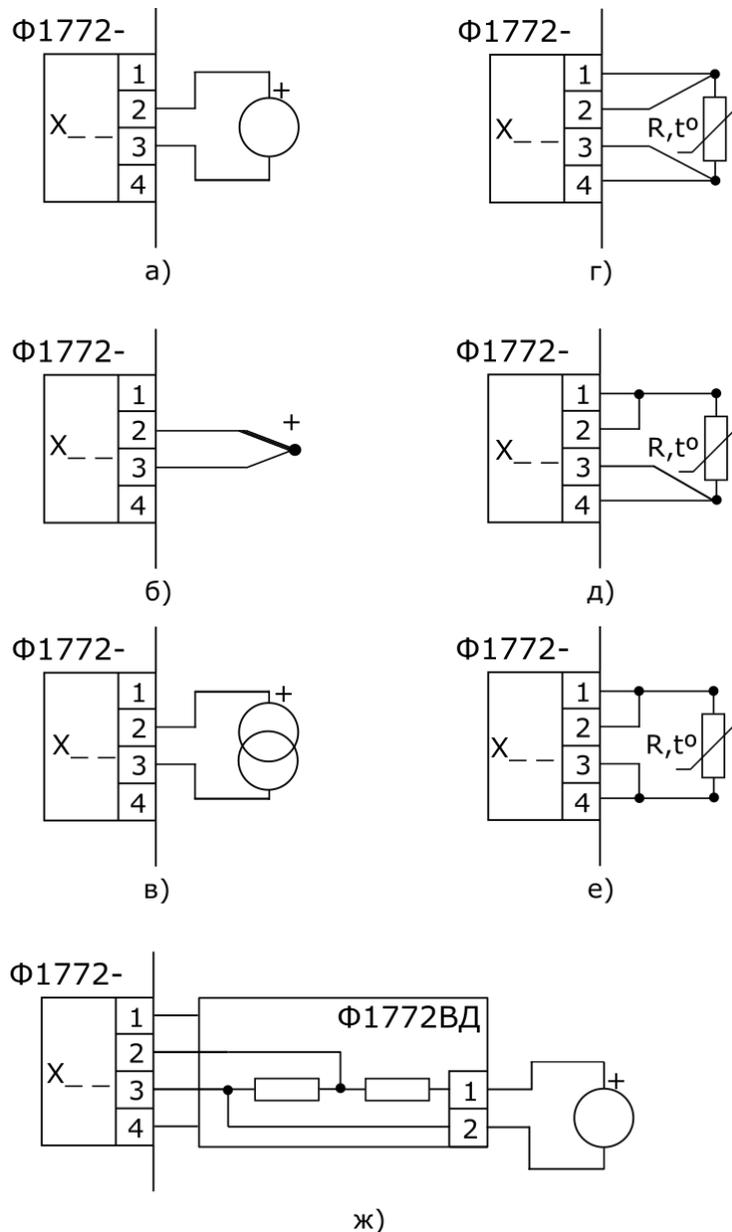
В соответствии с рисунком 5.4 произвести подключение цепей входных аналоговых сигналов к розеткам BCZ 3.81/04/180. Площадь сечения проводников не более 1,5 мм². При использовании перемычек основные провода подключения должны быть спаяны с перемычками; общее сечение проводов не должно превышать 1,5 мм². Фиксация проводников в разъёме производится винтами.

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. №дубл.			
	Взам. инв. №			
Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. №дубл.			
	Взам. инв. №			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				ВРМЦ.421453.001 РЭ
				Лист
				48

Розетки подключить к разъёмам X21 – X68.

Термопары подключаются компенсационными проводами, соответствующими типу термопары.

Требования к сопротивлению линий связи с ТС приведены в таблице 5.6.



- а) сигналы напряжения постоянного тока
- б) сигналы от термопар
- в) сигналы постоянного тока
- г) сопротивление постоянному току и ТС (4-х проводная схема)
- д) сопротивление постоянному току и ТС (3-х проводная схема)
- е) сопротивление постоянному току и ТС (2-х проводная схема)
- ж) сигналы напряжения через внешний делитель

Рисунок 5.6 – схема подключения аналоговых входов

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

При подключении прибора по трёх- и двухпроводной схеме рекомендуется выполнить коррекцию сопротивления линий связи. Сопротивление линии может быть введено оператором при настройке или измерено прибором. В последнем случае следует отключить провода от ТС, соединить их между собой и запустить процедуру измерения. Для запуска процедуры в меню «Настройки прибора» ► «Аналоговые входы» ► «Калибровка» нажать кнопку «Измерить».

НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ выполнение полной калибровки диапазона измерений для корректировки сопротивления линии связи (процедура запускаемая кнопкой «Начать калибровку») – это приведёт к сбросу заводских калибровок.

Линии связи входных аналоговых каналов прибора с первичным преобразователем должны быть помещены в надёжно заземлённые в стальные трубы или шланги.

ВНИМАНИЕ Категорически недопустимо прокладывать линии связи входных аналоговых каналов прибора и цепи питания или электрической сигнализации в общих трубах.

5.5.5 Дискретные входы

Для подключения дискретных входов используйте розетку B2L 3.5/16F. Площадь сечения проводников не более 1мм².

Дискретные входы прибора не обеспечивают выдачу напряжения в контролируемые цепи. В качестве источника напряжения для дискретных входов может быть использовано внешнее устройство или один из каналов ИПВП прибора. См. рисунки 5.5 а) и 5.5 б) соответственно.

Розетки для подключения дискретных входов имеют пружинный фиксатор. Для фиксации проводника в розетке необходимо:

- вставить шило или отвёртку в прямоугольное отверстие расположенное рядом с контактом, который требуется подключить;
- вставить в круглое отверстие на внешней стороне розетки проводник;
- извлечь отвёртку;
- убедиться, что проводник надёжно зафиксирован в розетке.

Подключите розетку к соединителю X11 «Дискр. входы».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5.5.6 Реле

Для подключения реле используйте розетки BL 5.00/6. Площадь сечения проводников не более 2,5 мм². На одном соединителе расположены выводы двух реле (четного и нечетного номера). Схема подключения на приведена рисунке 5.6. Фиксация проводников осуществляется винтами.

Подключите розетки к соответствующим разъёмам: X51–X62 «Реле».

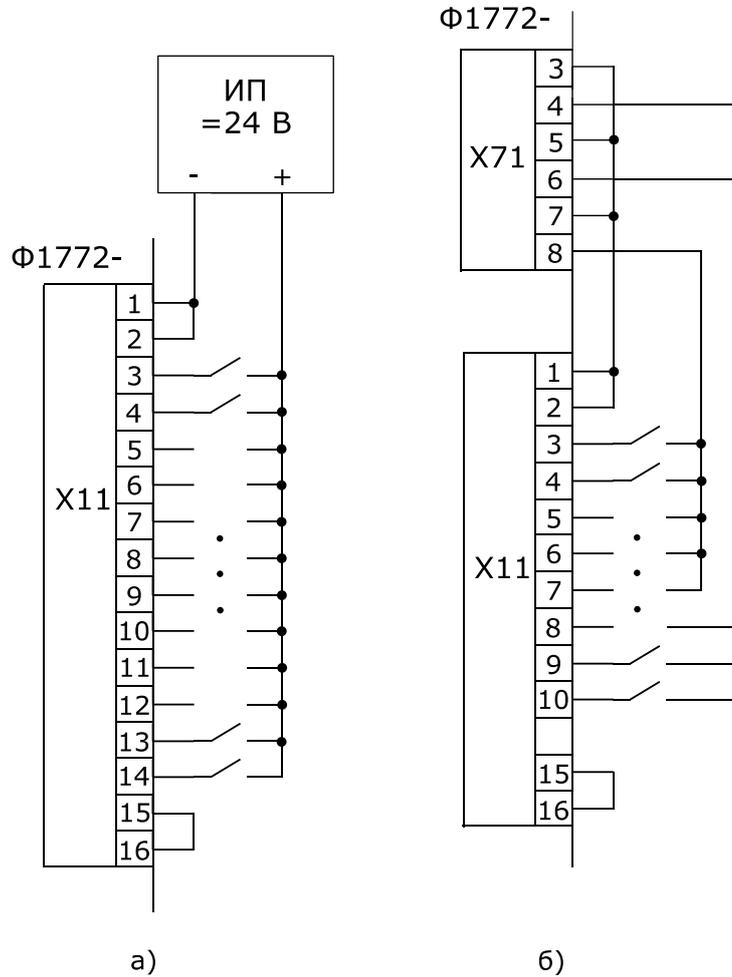
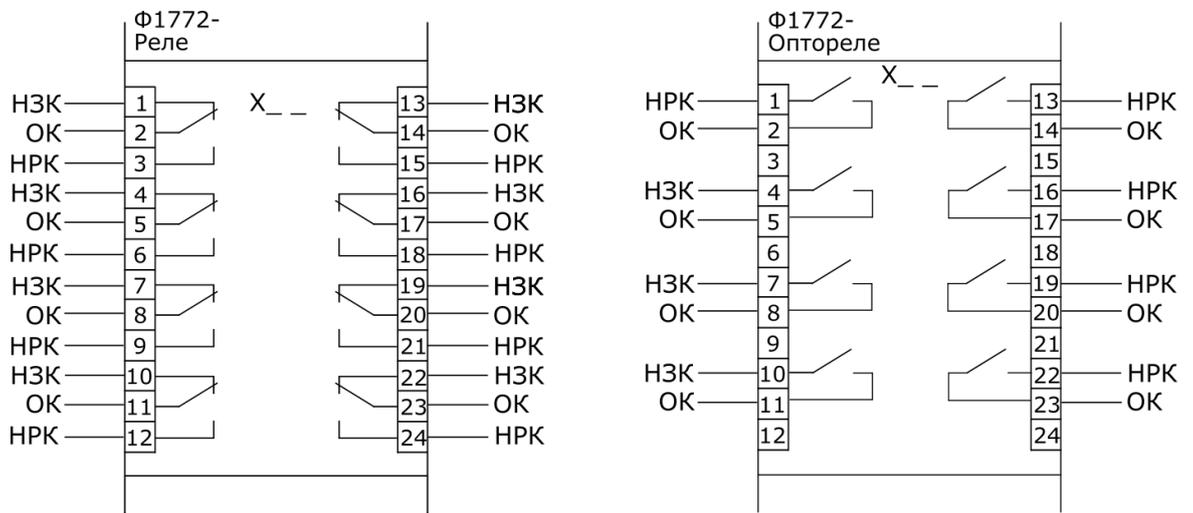


Рисунок 5.7 – схема подключения дискретных входов

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



НЗК – нормально замкнутый контакт

ОК – общий контакт

НРК – нормально разомкнутый контакт

Рисунок 5.8 – схема подключения дискретных выходов

5.5.7 Аналоговые выходы

Для подключения выходных аналоговых сигналов используйте розетку BL 3.5/4F. Площадь сечения проводников не более 1,5 мм². На одном соединителе расположены выводы двух аналоговых выходов. Контакты соединителей приведены на рисунке 5.9.

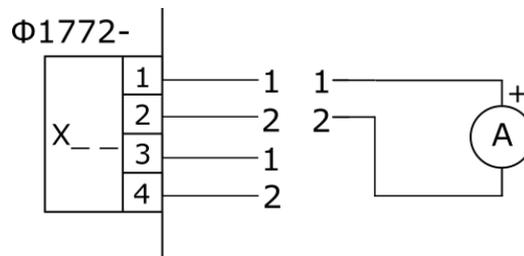


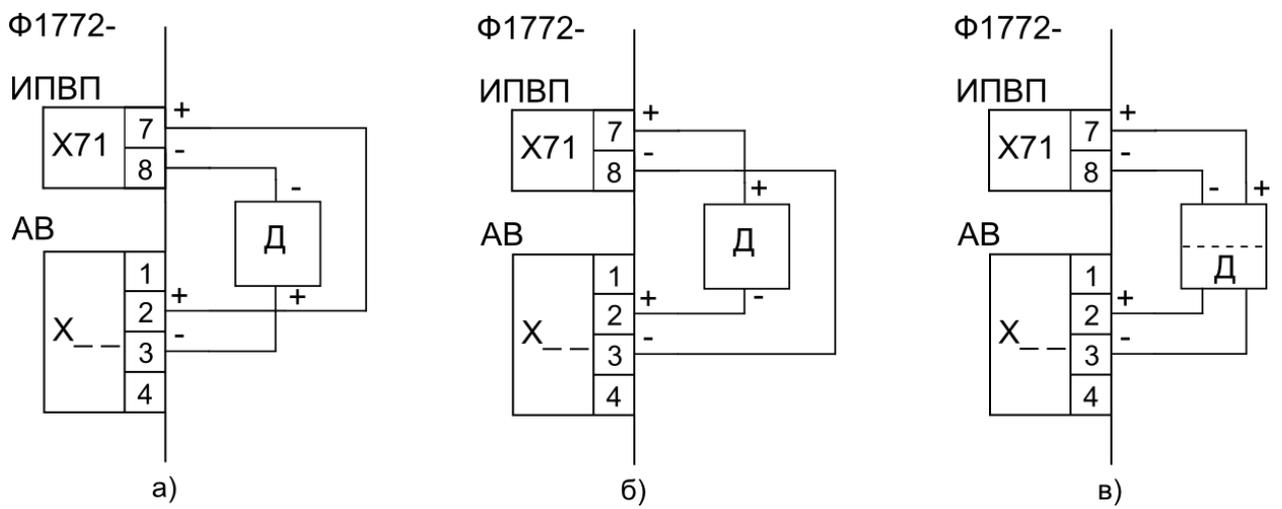
Рисунок 5.9 – схема подключения аналоговых выходов

Подключите розетки к соответствующим разъёмам: X21 – X64 «Аналог. вых.».

5.5.8 ИПВП

Для подключения датчиков к ИПВП используйте вилку SLS 5.08/8. Площадь сечения проводников не более 2,5 мм². Фиксация проводника в соединителе осуществляется винтами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
											52



Д – датчик;

Рисунок 5.10 – Подключение датчиков к ИПВП

Датчики могут подключаться к прибору следующими способами:

– по двухпроводной схеме – источник питания подключается последовательно с входным каналом, на котором производится измерение. При этом подключение датчика возможно в разрыв «минусовой» (см. вариант а рисунок 5.10) или «плюсовой» (см. вариант б рисунок 5.10) линии связи с датчиком;

– по четырёхпроводной схеме – питание осуществляется отдельной парой проводников (см. вариант в) рисунок 5.10).

Подключите вилку к соединителю X71 «ИПВП».

5.5.9 Последовательные интерфейсы

Для обмена данными по интерфейсу RS-485 используется разъём BL 3.5/3F. Площадь сечения проводников не более 1,5 мм². Контакты соединителя приведены на рисунке 5.9. Фиксация проводников в соединителе осуществляется винтами.

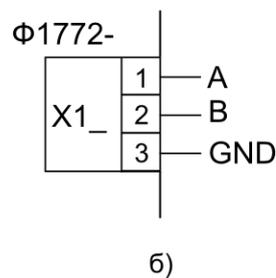


Рисунок 5.11 – Подключение интерфейса RS485

Подключите розетки к соответствующим разъёмам: X12 – X14 «RS485».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата						Лист
					ВРМЦ.421453.001 РЭ					
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Подключение ПК по интерфейсу следует проводить через преобразователь кода RS-485/RS-232 или RS-485/USB, который должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных с установленной в приборе скоростью.

5.5.10 Ethernet

Прибор поддерживает подключение интерфейса Ethernet в соответствии со стандартом EIA/TIA–568B по прямой и перекрёстной схеме.

Для подключения используйте разъём 8P8C (более известен как RJ-45), разъём в комплект поставки не входит.

При подключении прибора к концентратору локальной вычислительной сети (ЛВС) следует использовать прямой способ подключения. Если необходимо соединить прибор непосредственно к ПК (без ЛВС) следует использовать перекрестный порядок подключения.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв. №дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ				Лист
									54

5.5.11 Рекомендации по монтажу прибора в условиях жёсткой электромагнитной обстановки

5.5.11.1 Защитное заземление.

ВНИМАНИЕ! отсутствие качественного заземления корпуса прибора делает любые усилия по обеспечению защиты от Э/М помех совершенно неэффективными.

Вместо указанного в 5.5.2 кабеля для организации заземления следует применять многожильный медный кабель класса 5 по ГОСТ 22483 сечением 6 или 10 мм² с наконечниками ТМЛ 6-5-4 или ТМЛ 10-5-5 по ГОСТ 7386 соответственно. Прибор должен быть заземлён на специальную шину заземления, заземление на металлические элементы конструкции щита не допускаются.

5.5.11.2 Кабель питания.

Для предотвращения наводок на неэкранированные сигнальные кабели внутри комплектных устройств (далее – КУ), рекомендуется выполнять прикладку кабеля питания внутри щитов и шкафов экранированным кабелем с заземлением экрана на шину заземления.

5.5.11.3 Сигнальные кабели

Для аналоговых и дискретных входов и аналоговых выходов прибора следует применять кабель в проволочной оплётке. Заземления экранов кабелей следует выполнять с использованием кабельных зажимов. Если корпус КУ не обеспечивает защиту проложенных внутри сигнальных цепей от внешних Э/М помех или источником помех выступают цепи питания оборудования внутри КУ, рекомендуется выполнять прокладку сигнальных линий внутри КУ экранированным кабелем с заземлением на общую шину заземления.

При отсутствии общей шины заземления необходимого качества допускается организация заземления экранов кабелей непосредственно на клемму защитного заземления прибора.

5.5.11.4 Кабели Ethernet

Рекомендуется использовать кабель категории 6 по ГОСТ Р 53246 или 6а по TIA/EIA-568-B (ЕА по ISO/IEC 11801:2010). Конструкция экрана SFTP (SF/FTP по ISO/IEC 11801:2010) – предпочтительно, допускается STP, FTP.

Рекомендуется использовать готовый кабель заводской разделки, например C-UNIKat-X. При самостоятельной разделке кабеля категорически не допускается использование неэкранированных разъёмов. Рекомендуемый тип разъёма – 8P8C Cavel RJ 45M/6F. После подключения разъёма необходимо проверить наличие электрического контакта между металлизированной частью разъёма и шиной защитного заземления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата	ВМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						55
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5.6 Конфигурирование прибора

Настоящий подраздел описывает конфигурирование прибора в объеме, необходимом для наладки внешних подключений. Полное руководство по конфигурированию прибора содержится в РО.

При указании пути для доступа к описываемым функциям используется следующий формат: [название диалога] ► [название раздела] ► [название вкладки] ► [заголовок группы элементов].

При описании группы функций, доступ к которым осуществляется из общего окна программы, путь к этому окну указывается один раз непосредственно под заголовком подраздела.

ВНИМАНИЕ! настройки всех типов входов (аналоговых, логических, интерфейсных) а так же мат.каналов устанавливает только параметры обработки соответствующих сигналов. Для дальнейшей обработки (вывод на экран, сигнализация, архивирование) они должны быть переданы «каналам» (для логических входов – «событиям»).

ВНИМАНИЕ! на экран прибора могут быть выведены «каналы», «лог.входы», «реле» и «события» прибора, то только в случае, если они включены в состав одной из «групп».

Рекомендуемый порядок настройки прибора¹:

- 1) присвоение имён «каналам» которые необходимо создать (без дальнейшей настройки);
- 2) формирование группы в составе которой на экран будут выводиться настраиваемые объекты;
- 3) настройка входов (аналоговых, логических, интерфейсных²);
- 4) назначение каналам настроенных входов в качестве аргументов, проверка результатов и отладка настроек входов со шкалами, назначенными «по умолчанию»;
- 5) назначение шкал каналов, уставок, параметров вывода на экран для каналов;
- 6) настройка мат.каналов и каналов, которым передаются их значения;
- 7) настройка «событий», дискретных и аналоговых выходов;
- 8) настройка вида групп, оптимизированная для эксплуатации прибора.

¹ предложенный порядок настройки снижает вероятность ошибок и позволяет избежать повторного выполнения некоторых операций из-за автоматического сброса введённых ранее настроек.

² перед настройкой интерфейсных входов необходимо выполнить настройку портов, которые будут использованы для опроса устройств

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
											56

5.6.1 Доступ к настройкам прибора

Для входа в режим настроек необходимо нажать клавишу «». На экран будет выведено окно для ввода пароля. Пароль для доступа к настройкам, установленный на заводе-изготовителе, указан в ФО. Пользователь может задать собственный пароль для уровней доступа «Оператор» и «Настройка» в разделе меню: «*Настройки прибора*» ► «*Общие*» ► «*Настройки*» ► «*Пароли*».

ВНИМАНИЕ! Необходимо твердо помнить вновь введенный пароль, так как его потеря не позволит пользователю войти в режим «Настройки прибора».

При работе в режиме настройки прибора слева отображается список разделов меню настройки, открытый раздел выделяется синим фоном.

Для выхода из меню настройки прибора нажмите:

- кнопка «Применить» – выход с сохранением внесенных изменений;
- кнопка «Отмена» – выход без сохранения внесенных изменений.

ВНИМАНИЕ Изменения в настройках прибора принимаются в момент нажатия кнопки «Применить» при выходе из меню настройки.

До выхода из меню настройки принимаются только следующие изменения:

- установка даты и времени;
- калибровка каналов измерения (см. 5.5.4);

5.6.2 Сохранение и загрузка конфигурации

«*Настройки прибора*» ► «*Общие*» ► «*Данные, карта памяти*» ► «*Конфигурация*»

Параметры настройки прибора, которые могут быть заданы пользователем (далее – конфигурация), хранятся в т.н. файле конфигурации. Файл, которым оперирует программа, всегда именуется «config.html».

ПО прибора позволяет сохранять копии «config.html» в ПЗУ прибора или на съёмный носитель. При необходимости одна из таких копий может быть загружена в качестве текущей конфигурации.

Файлы конфигурации, созданные на разных приборах (в том числе, имеющих разный состав модулей ввода-вывода) полностью совместимы между собой и могут копироваться с одного на другой.

5.6.2.1 Обозначение конфигурации

Конфигурации может быть присвоено обозначение. По умолчанию обозначение соответствует имени, с которым сохранён файл конфигурации.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5.6.3.2 Настройка параметров сигналов I и U

С помощью выпадающего списка следует выбрать номинальный диапазон входного сигнала из ряда:

а) для сигналов I

- «0..5 мА»;
- «0..20 мА»;
- «4..20 мА»;
- «± 5 мА»;
- «± 20 мА»;

б) для сигналов U

- «± 100 мВ»;
- «± 1000 мВ»;
- «± 10 000 мВ» (выход может быть выбран, только если к соответствующему входу подключён Ф1772ВД).

Если выбран диапазон измерений «± 10 000 мВ» прибор запускает процедуру детектирования наличия внешнего делителя в соответствующем разъёме. Если делитель отсутствует, на экране прибора в режиме измерения появляется соответствующее сообщение.

После выбора нового значения в списке в полях «Диапазон:» обновляются начальное и конечное значение выбранного номинального диапазона измерений.

Если фактический диапазон выходного сигнала датчика меньше номинального диапазона входного сигнала, его фактические конечное и начальное значение следует ввести в соответствующие поля вместо номинальных. Например: для номинального диапазона от – 10 000 до 10 000 мВ может быть назначен диапазон от 2 000 до 10 000 мВ.

Для приёма сигналов о неисправности, сформированных первичным преобразователем, следует активировать флаг «неисправность датчика», выбрать уровень сигнала (ниже или выше номинального диапазона) и задать пороговое значение, превышение которого будет интерпретировано программой прибора как сигнал о неисправности, переданный первичным преобразователем. Диапазоны возможных значений и значения по умолчанию приведены в таблице 4.9.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взаим. инв. №	Инв. №дубл.				Подп. и дата
	Подп. и дата					Инв. №дубл.				
	Подп. и дата					Инв. №дубл.				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ					Лист
										59

5.6.3.3 Настройка параметров сигналов R

С помощью выпадающего списка следует выбрать номинальный диапазон измерений из ряда:

- «100 Ом»;
- «400 Ом»;
- «4000 Ом».

Затем выбирают схему подключения из ряда:

- «Четырёхпроводная»;
- «Трёхпроводная»;
- «Двухпроводная».

При необходимости выполняют ограничение диапазона измерений аналогично сигналам I и U.

При подключении по 2-х и 3-х проводной схеме следует выполнить калибровку сопротивления линий связи.

5.6.3.4 Калибровка сопротивления линий связи

«Настройки прибора» ► «Аналоговые вх.» ► «Калибровка»

ВНИМАНИЕ! Большинство элементов вкладки «Калибровка» предназначены для выполнения калибровки прибора при изготовлении или ремонте и не требуются при вводе в эксплуатацию. При переходе с вкладки «Настройка» они автоматически принимают нужные для корректировки сопротивления линий значения. До знакомства с соответствующими разделами РО не следует выполнять операции с ними.



Для калибровки сопротивления линий служат элементы, показанные на рисунке. Для выполнения калибровки может быть использован один из двух методов:

1) измерение параметров линии связи с помощью калибруемого прибора – наиболее простой и сравнительно точный метод

- 1.1) отключить проводники от датчика температуры и соединить накоротко;
- 1.2) нажать кнопку измерить.

2) измерение параметров линии связи с помощью омметра, точность которого превышает точность прибора Ф1772 для соответствующего диапазона измерений – наиболее точный метод

- 2.1) отключить проводники от датчика температуры и соединить накоротко;
- 2.2) отключить проводники от прибора и подключить к омметру;

Инв. № подл.	Подп. и Дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ				Лист
									60
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

2.3) выполнить измерение сопротивления:

- для 2-х проводной схемы – между 2 и 3 проводником;
- для 3-х проводной схемы – вычислить разность между результатами измерений сопротивлений между 2 и 4 проводником и 3 и 4 проводниками;

2.4) ввести результат измерений в окно «Сопротивление линии связи».

При выполнении операций программа выводит окна с необходимыми инструкциями, кроме того выводится предупреждающее сообщение «Внимание! Калибровка может привести к отказу прибора! Продолжить?» – следует нажать «Да».

ВНИМАНИЕ! для 3-х проводной схемы сопротивление между 2 и 4 проводником должно быть больше, чем между 3 и 4. В противном случае программа прибора не выполнит процедуру измерения, а ввод значения вручную только увеличит погрешность (т.к. ввод отрицательных чисел не предусмотрен). Для корректной калибровки перемонтируйте проводники, поменяв местами 2 и 3.

5.6.3.5 Настройка параметров сигналов ТП

С помощью всплывающего списка выбирают НСХ ТП (см. таблица 4.7).

Поля «Диапазон» позволяют указать значения диапазона измерений, отличные от полного диапазона НСХ выбранной ТП (значение по умолчанию). Для выбора доступна любая пара значений в пределах НСХ выбранной ТП.

С помощью всплывающего списка выбирают способ компенсации ТХС:

1) «Внутренний датчик» – компенсация осуществляется с помощью измерений температуры датчиком, установленным на корпусе прибора в непосредственной близости от разъёмов;

2) «Из канала» – компенсация с помощью измерений температуры внешним датчиком, подключённым к одному из входных каналов прибора. Любому АВ выполняющему измерения сигнала ТП в качестве компенсирующего может быть назначен любой канал прибора, при условии, что для него установлена единица измерений «°С».

Примечание: компенсация «из канала» необходима при работе с компенсационными коробками¹.

3) «Без компенсации» – компенсация ТХС не осуществляется (последний режим может быть использован в случаях, когда температурой холодного спая можно пренебречь и при операциях поверки).

¹ кроме того, если удлинительный или компенсационный кабель термопары не подключается непосредственно к разъёмам прибора и переход к медным проводникам происходит на вводе в щит управления, использование дополнительного датчика для измерения ТХС может значительно повысить точность измерений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ					Лист
										61
										Изм

5.6.3.6 Настройка параметров сигналов ТС

Для настройки параметра сигналов от ТС вызывают диалог «Термосопротивление», в котором для выбора доступны значения из следующих выпадающих списков:

- «Тип термометра» – выбор материала ТС из ряда «Медь», «Платина», «Никель»;
- «Температурный коэффициент» – значение коэффициента α для выбранного материала;
- «Номинальное сопротивление» – сопротивление датчика при 0 °С.

Поля «Диапазон» позволяют указать значения диапазона измерений, отличные от полного диапазона НСХ выбранного ТС (значение по умолчанию). В эти поля рекомендуется вводить начальное и конечное значение диапазона измерений используемого датчика температуры.

5.6.3.7 Настройка ГП

Настройка градуировок пользователя (ГП) описана в РО.

5.6.3.8 Настройка параметров обработки аналоговых входов

Для обработки входных аналоговых сигналов предусмотрен ряд элементов, подробное описание которых имеется в РО.

1) Флаг «Контроль обрыва» в зависимости от типа сигнала позволяет:

- задать порог срабатывания сигнализации об обрыве для сигнала I от 4 до 20 мА в диапазоне от 0 до 4 мА;
- активировать функцию аппаратной диагностики обрыва линий связи для ТС и ТП, позволяющую избежать превышения значений уставок при обрыве.

2) Флаг «Фильтр» позволяет настроить апертурный фильтр для сглаживания кратковременных колебаний большой амплитуды без искажения формы сигнала в пределах заданного окна.

3) Флаг «Усреднение» позволяет настроить вычисление скользящего среднего для сглаживания колебаний малой амплитуды и предотвращения ложных срабатываний сигнализации.

4) Флаг «Квадратный корень» (только для сигналов тока и напряжения) позволяет назначить входу передаточную функцию корнеизвлечения (и, при необходимости, линеаризовать её начальный участок).

5) Флаг «Пересчёт в Кельвины» (только для ТС и ТП) позволяет представить результат измерений температуры в кельвинах.

6) Выпадающий список «Неиспр. Дтч.» (только для сигналов тока) позволяет прибору принимать сигналы о неисправности, которые формируются электронными

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
					ВРМЦ.421453.001 РЭ				
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	

датчиками за пределами номинального диапазона измерений (например, больше 21,5 мА).

7) Выпадающий список «Режим ограничения диапазона» позволяет определить поведение прибора при выходе сигнала за границы установленного диапазона измерений:

- «режим I (отключено)» – АВ возвращает значение РИ полученное от мАВ независимо от установленного диапазона;

- «режим II (фиксация выхода)» – при выходе за границы установленного диапазона (с учётом допустимой перегрузки) АВ принимает значение «— — —» (ошибка). Этот режим рекомендован к использованию и назначается по умолчанию.

- «режим III (строгое ограничение)» – при любом выходе за границы установленного диапазона АВ принимает значение равное превышенному граничному значению диапазона (конечному или начальному).

5.6.4 Настройка дискретных входов

«Настройки прибора» ► «Дискретные вх.»

Из всплывающего списка «Выбор входа» может быть выбран вход, который предполагается настроить.

Список «Тип входа» позволяет установить режим обработки входного сигнала:

- «отключён» – вход не опрашивается;
- «логический» – программа фиксирует текущее состояние входа;

5.6.5 Настройки интерфейсов

Выпадающий список «Номер порта» позволяет выбрать один из 3-х последовательных портов прибора. Для исполнения прибора с единственным последовательным портом список неактивен.

Выпадающий список «Режим» позволяет выбрать режим работы порта:

- «Подчинённый» – для связи с устройствами верхнего уровня;
- «Мастер» – для чтения данных от периферийных устройств .

«Скорость передачи» – выпадающий список позволяет установить скорость передачи по последовательному интерфейсу.

Максимально допустимая скорость передачи зависит от множества факторов, в том числе и от длины кабеля. Если наблюдаются сбои при передаче данных, попробуйте снизить скорость передачи.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ					Лист
										63
										Изм

Выпадающий список «Протокол» позволяет выбрать протокол обмена из ряда:

- «ModBus RTU»;
- Fluke1772 – собственный протокол обмена, предназначенный для автоматизации метрологических операций с прибором, недоступен для выбора пользователем.

Флаг «Дополнительно» позволяет получить доступ к настройкам параметров обмена:

- выпадающий список «Биты данных» – 7 или 8;
- выпадающий список «Стоп бит» – 1 или 2;
- выпадающий список «off», «even», «odd».

Для настройки параметров соединения по Ethernet рекомендуется воспользоваться протоколом DHCP (кнопка «DHCP»). В случае, если сеть недоступна или сетевое оборудование не поддерживает указанный протокол кнопка будет неактивна.

Если использование DHCP невозможно, параметры соединения по Ethernet могут быть настроены вручную с помощью следующих элементов:

- «Адрес IP»
- «MAC»
- «Маска подсети»;
- «Шлюз»;
- «Порт».

Необходимые сведения должен предоставить системный администратор сети организации, эксплуатирующей прибор.

5.6.6 Настройка интерфейсных входов

«Настройки прибора» ► «Интерфейсные вх.»

Каждый интерфейсный вход соответствует одной переменной, считываемой прибором с внешнего устройства.

Выпадающий список позволяет установить настройки для одного из 32 интерфейсных входов прибора. Входу может быть присвоено собственное имя.

Для входа выбирается тип используемого для связи порта прибора:

- «Ethernet»;
- «Последовательный» (для исполнения с 3 последовательными портами так же указывается номер используемого порта).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
					ВРМЦ.421453.001 РЭ				
					Лист	№ докум.	Подп.	Дата	64

Под заголовком «Подключение», в зависимости от типа используемого для связи порта, выбирается:

- для RS485 – «Адрес прибора» – адрес устройства, с которым устанавливается соединение, на шине последовательного интерфейса;

- для Ethernet – «IP-адрес» и «Порт» – соответствующие параметры устройства, с которым устанавливается соединения.

Кроме того, флаг «дополнительно» даёт доступ к настройкам режима опроса, изложенным в 6.7 РО.

Под заголовком «Параметры MODBUS» расположены поля, позволяющие настроить опрос данных:

- «функция чтения»;
- «адрес» – адрес данных (в десятичном формате);
- для функций 0x03 и 0x04 «тип данных» и, для целочисленных типов, «позиция точки».

ВНИМАНИЕ! Все данные, считываемые с помощью интерфейсных входов, для дальнейшей обработки передаются «каналам» прибора, при этом выполняется приведение к формату double, исходные данные не сохраняются.

5.6.7 Настройки мат.каналов

«Настройки прибора» ► «Мат.каналы»

Настройка выполняется в соответствии с указаниями раздела 6.8 РО-1

5.6.8 Настройки каналов

«Настройки прибора» ► «Каналы»

Выпадающий список позволяет выбрать один из 48 доступных для настройки «каналов» прибора. Каналу может быть присвоено имя (12 символов).

Затем выбирается тип аргумента канала из ряда:

- «Отключён» – значение канала не вычисляется;
- «Аналоговый» – каналу передаётся значение выбранного аналогового входа прибора;
- «Мат.канал» – каналу передаётся значение выбранного мат.канала;
- «Холодный спай» – каналу передаётся результат измерения температуры одним из встроенных датчиков прибора для измерения ТХС МАВ.
- «Событие» – каналу передаётся значение выбранного события («0» или «1»).
- «Интерфейсный» – каналу передаётся значение одного из интерфейсных входов прибора;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ					Лист
										65
										Изм

– «HW менеджер» – каналу передаётся значение от одного из датчиков температуры, установленных внутри прибора (RTC на мЦП, и БП)

– «Логический» – каналу передаётся значение выбранного дискретного входа («0» или «1»);

После выбора типа обновляется содержание выпадающего списка, содержащего перечень объектов выбранного типа из которых выбирается аргумент канала.

СОВЕТ! Кнопка  позволяет быстро перейти к просмотру настроек выбранного в качестве аргумента объекта, кнопка  в нижней части экрана – вернуться к настройкам канала. Аналогичные переходы возможны в других разделах меню.

После выбора аргумента поля под заголовками «формат числа» и «шкала» принимают значение по умолчанию, соответствующее выбранному типу аргументу.

ВНИМАНИЕ! сброс значений к параметрам «по умолчанию» происходит при каждой смене аргумента.

Формат числа, в котором представляется результат измерений, описывается двумя параметрами, которые управляются выпадающим списками:

- «Разрядность» – количество разрядов числа;
- «Положение точки» – определяет положение десятичной точки в пределах выбранного числа разрядов, т.е. количество знаков за запятой.

Диапазоны возможных значений и доступ к их редактированию устанавливаются в зависимости от типа аргумента.

Значение аргумента может быть передано каналу одним из двух способов:

1) непосредственно – канал принимает значение аргумента, приведённое к формату (разрядность и положение точки) канала, при приведении может выполняться округление значения аргумента;

2) масштабированием – в этом случае значение аргумента приводится к диапазону измерений контролируемой физической величины.

Способ передачи значения жёстко установлен для каждого типа аргумента:

1) непосредственно передаются значения «мат.каналов», «холодного спая», «HW-менеджера», «интерфейсного входа», аналоговых входов с типом сигнала ТП, ТС, ГП, «логические входы» и «события»;

2) масштабируются значения аналоговых входов напряжения, тока и сопротивления.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2) Выпадающий список «Тип аргумента» – позволяет выбрать тип аргумента уставки – «значение» (по умолчанию) или «скорость изменения» (см. 6.9.3 РО).

3) Выпадающий список «Значение» – позволяет выбрать способ задания значения уставки:

– «константа» – значение уставки устанавливается при настройке в поле ввода справа от списка;

– «канал» – уставка принимает значения РИ одного из каналов прибора назначенного при настройке;

4) Поле «Гистерезис» позволяет назначить уставке область гистерезиса для предотвращения многократных срабатываний сигнализации при колебаниях сигнала вблизи значения уставки.

5) Выпадающий список «Цвет» позволяет задать цвет, который примет при превышении уставки индикатор значения канала (число, заливка гистограммы и т.п.) в режиме отображения. При одновременном срабатывании на одном канале нескольких уставок действуют следующие приоритеты: «красный» > «оранжевый» > «синий» > «зелёный». «Зелёный» соответствует виду когда ни одна уставка не превышена и предусмотрен для «нормально превышенных» уставок.

6) Флаг «Запись в журнал событий» – признак записи в журнал событий устанавливается индивидуально для каждой уставки.

ВНИМАНИЕ! По умолчанию, срабатывание уставок не записывается в журнал.

СОВЕТ! После настройки уставок рекомендуется нажать кнопку «тест» – откроется диалоговое окно «Тестирование работы n – го канала». Нажимая в область заливки гистограммы можно тестировать срабатывание настроенных уставок и вида элемент индикации при различных значениях РИ.

5.6.10 Настройка событий

«Настройки прибора» ► «События»

«События» представляют собой логическую переменную, предназначенную для:

– управления реле прибора;

– управления различными параметрами работы прибора (вычисление и сброс счётчиков в МК, автоматическое переключение режимов отображения, смена периода записи данных в архив).

ПРИМЕЧАНИЕ! если задача управления может быть решена прямой адресацией реле к конкретной уставке (или любой уставке конкретного канала) и заданием

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						68

«задержки срабатывания», она может быть настроена на вкладке «Реле» раздела «Выходы».

Подробное описание «событий» и способов их настройки приведено в разделе 6.11 РО.

5.6.11 Настройка аналоговых выходов

«Настройки прибора» ► «Выходы» ► «Аналоговые выходы»

Выбор номера настраиваемого выхода осуществляется с помощью выпадающего списка в верхней части экрана.

Для каждого выхода можно задать диапазон выходного сигнала. Значения выбирается с помощью выпадающего списка «Диапазон сигнала» из ряда:

- «Отключено» – аналоговый выход отключен;
- «0...5 мА»;
- «0...20 мА»;
- «4...20 мА».

По умолчанию все выходы отключены.

Если выбран один из диапазонов выходного сигнала, становится доступным всплывающий список каналов прибора. Шкала, присвоенная выбранному каналу при настройке, будет приниматься за 100 % диапазона выходного сигнала. Значение выбранного канала будет передано на настраиваемый выход.

Включение флага «ручное управление», позволяет присвоить выходу постоянное значение, которое вводится с помощью окна ввода символов. Этот режим используется для поверки токового выхода и наладки оборудования, подключённого к выходам прибора.

5.6.12 Настройка дискретных выходов

«Настройки прибора» ► «Выходы» ► «Реле»

Выпадающий список в верхнем левом углу служит для выбора реле, которое следует настроить.

Выпадающий список «Срабатывание» позволяет выбрать объект, управляющий работой реле:

- «Нет» – объект не назначен, реле не задействовано;
- «По уставке» – реле срабатывает, если превышена назначенная для него уставка;
- «По событию» – реле срабатывает, если назначенное для него событие переходит в состояние «1».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
	Взам. инв.№	Взам. инв.№	Взам. инв.№	Взам. инв.№		69
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

При выборе управляющего объекта «по уставке» выводятся поля для настройки работы реле.

1) Выпадающий список «Канал» позволяющий выбрать канал, для которого назначена уставка или значение «любой».

2) Выпадающий список «Уставка» позволяющий выбрать уставку, при превышении которой будет срабатывать реле. Для выбора доступны все уставки, назначенные для выбранного канала, а так же значение «любая» (в последнем случае реле будет срабатывать при превышении любой уставка на выбранном канале). Если в списке «Канал» выбрано значение «Любой» то для выбора доступна только «Любая» уставка.

3) Поле «Задержка» позволяет задать время задержки срабатывания реле: если в течение заданного времени после превышения уставки она не вернётся в состояние «норма», то произойдёт срабатывание реле. В противном случае (если уставка вернулась в состояние «нома» в течение назначенного времени) срабатывание реле не произойдёт.

При выборе управляющего объекта «по событию» выводится выпадающий список для выбора события. При переходе события в состояние «1» происходит срабатывание реле.

Выпадающий список «Журналирование» предназначен для настройки записи состояния реле в журнал событий.

5.7 Мероприятия после установки прибора

Сделать отметку в ФО о вводе в эксплуатацию.

Рекомендуется сохранить файл конфигурации прибора после настройки на съёмный носитель и скопировать на ПК. В случае выхода прибора из строя этот файл загружается в резервный прибор, что избавляет персонал от необходимости его настройки и сокращает сроки ввода резервного прибора в эксплуатацию.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Уровни доступа

Уровни доступа к функциям прибора имеет иерархическую природу – каждый следующий уровень обеспечивает права всех предшествующих уровней.

1) Интерфейс оператора

1.1) «Свободный доступ» – не защищён паролем и обеспечивает:

- просмотр результатов измерений;
- просмотр настроек прибора (в режиме «информация о приборе»);

1.2) «Права оператора» – защищён паролем оператора и обеспечивает:

– просмотр и копирование на съёмные носители: архива измерений, журнала событий;

2) Интерфейс настройки

2.1) «Конфигурирование прибора» – защищён паролем на настройку и обеспечивает:

- просмотр и редактирование конфигурации прибора в меню «Настройки».
- копировать на Flash-карту файл конфигурации прибора и производить запись и установку конфигурации с карты на прибор.
- производить калибровку прибора.
- производить запись градуировочных таблиц и таблиц пользователя для мат.каналов;
- синхронизация времени внешним ПО (если производится по команде оператора).

7 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Методика поверки прибора изложена в документе ВРМЦ.421453.001 МП.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
						71
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Техническое обслуживание приборов состоит в соблюдении правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, периодической поверке и ремонтных работах.

8.2 При эксплуатации должны выполняться осмотры, в ходе которых должно контролировать:

- надёжность присоединения кабелей и проводов (защитное заземление, питание, сигнализация, входы-выходы к объекту контроля);
- проверку состояния органов управления;
- отсутствие пыли и грязи на приборах.

Периодичность осмотров устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации приборов, но не реже 1 раза в год.

8.3 Периодическую поверку приборов проводят не реже одного раза в 3 года для класса точности А и 6 лет для класса точности В в соответствии с указаниями, приведёнными в разделе ВРМЦ.421453.001 МП.

8.4 Перечень возможных неисправностей приборов приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1– перечень возможных неисправностей прибора

Наименование неисправности,	Вероятная причина	Способ устранения
При включении прибора не загорается индикация на передней панели.	Неисправность в цепи питания прибора.	Проверить цепь питания и устранить неисправность.
Не срабатывают внешние устройства сигнализации	Ошибки подключения к соединителю прибора. Неисправность внешних устройств сигнализации или обрыв в цепи питания.	Проверить подключение к соединителю прибора. Устранить неисправность внешних устройств сигнализации или обрыв в цепи питания.
Программа прибора не позволяет настроить модули ввода, установленные в приборе	Состав модулей ввода-вывода не соответствует действующей лицензии	Обратится в сервисную службу предприятия-изготовителя для генерации соответствующей лицензии

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист 72

9.2.3 Наклейка снимается с корпуса прибора, оставляя при этом на месте приклеивания ясно различимый узор. Если ранее снятая наклейка установлена повторно, при снятии она не оставит узора на месте приклеивания.

9.2.4 При повреждении или попытке повторной установки гарантийных наклеек предприятие-изготовитель не несёт ответственность за работу прибора, прибор признаётся не подлежащим гарантийному обслуживанию.

9.3 Для упаковки прибора используется потребительская упаковка из гофрированного картона и транспортная тара (транспортные ящики или контейнеры).

9.4 На потребительскую упаковку нанесен ярлык с указаниями:

- наименования изделия;
- обозначения изделия;
- количества изделий в упаковке;
- даты упаковки.

9.5 Транспортная маркировка содержит надписи и знаки: " Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх", "Ограничение температуры"(для приборов, транспортируемых в районы Крайнего Севера, с указанием конечных значений диапазона температур: "минус 30 °С - плюс 50 °С

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв. №дубл.		Подп.и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ				Лист
									74

10 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1 Транспортирование приборов

Транспортирование приборов производится в упаковке предприятия-изготовителя.

Приборы транспортируются в условиях 6 по ГОСТ 15150;

При этом, независимо от исполнения, температура окружающего воздуха должна находиться в диапазоне от минус 25 до плюс 55 °С, относительная влажность – до 100 % при 40 °С.

10.2 Хранение приборов

Приборы, до введения в эксплуатацию, должны храниться в упаковке предприятия изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С и относительной влажности до 100 % при 35 °С.

Приборы без упаковки должны храниться в условиях 1 по ГОСТ 15150 (отапливаемые хранилища), с расширением диапазона температур окружающего воздуха до следующих значений: от минус 25 до плюс 55 °С и относительной влажности до 98 % при плюс 35 °С. Приборы должны храниться на стеллажах.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.421453.001 РЭ	Лист
											75

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Габаритные размеры и вырез в щите

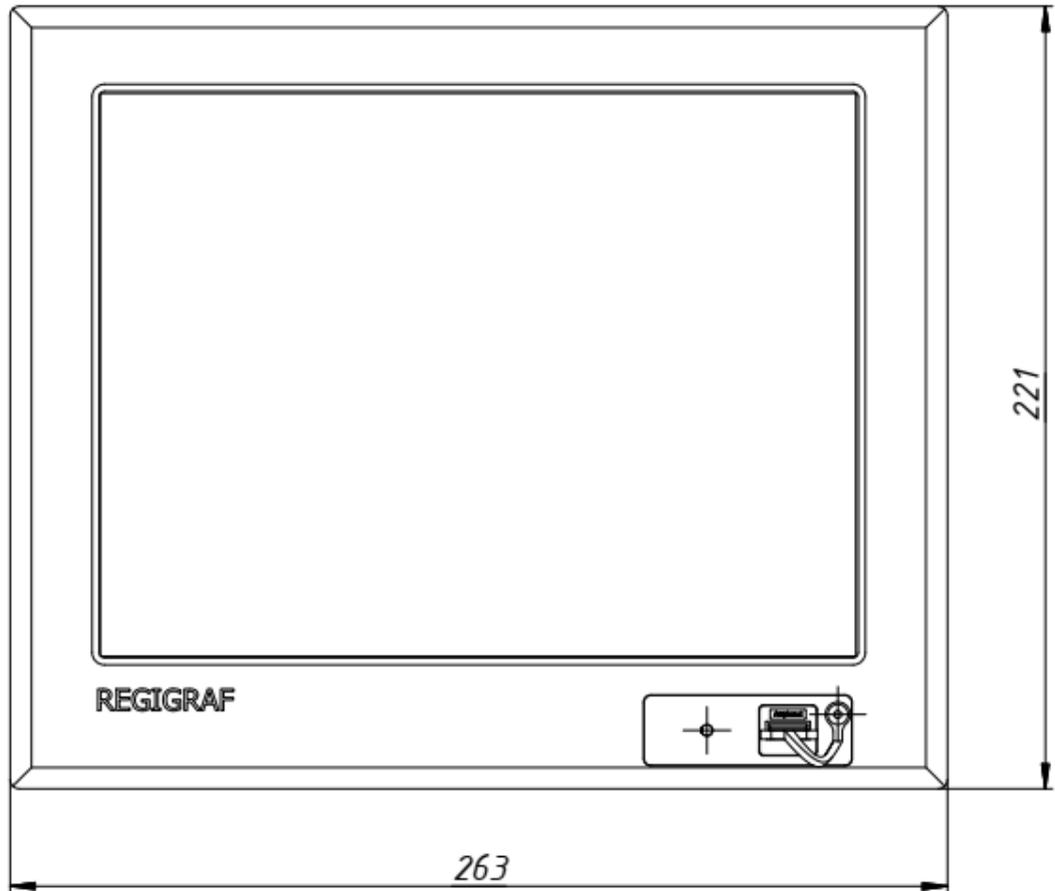


Рисунок А1.1 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–1, вид спереди

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВРМЦ.421453.001 РЭ				Лист
				76

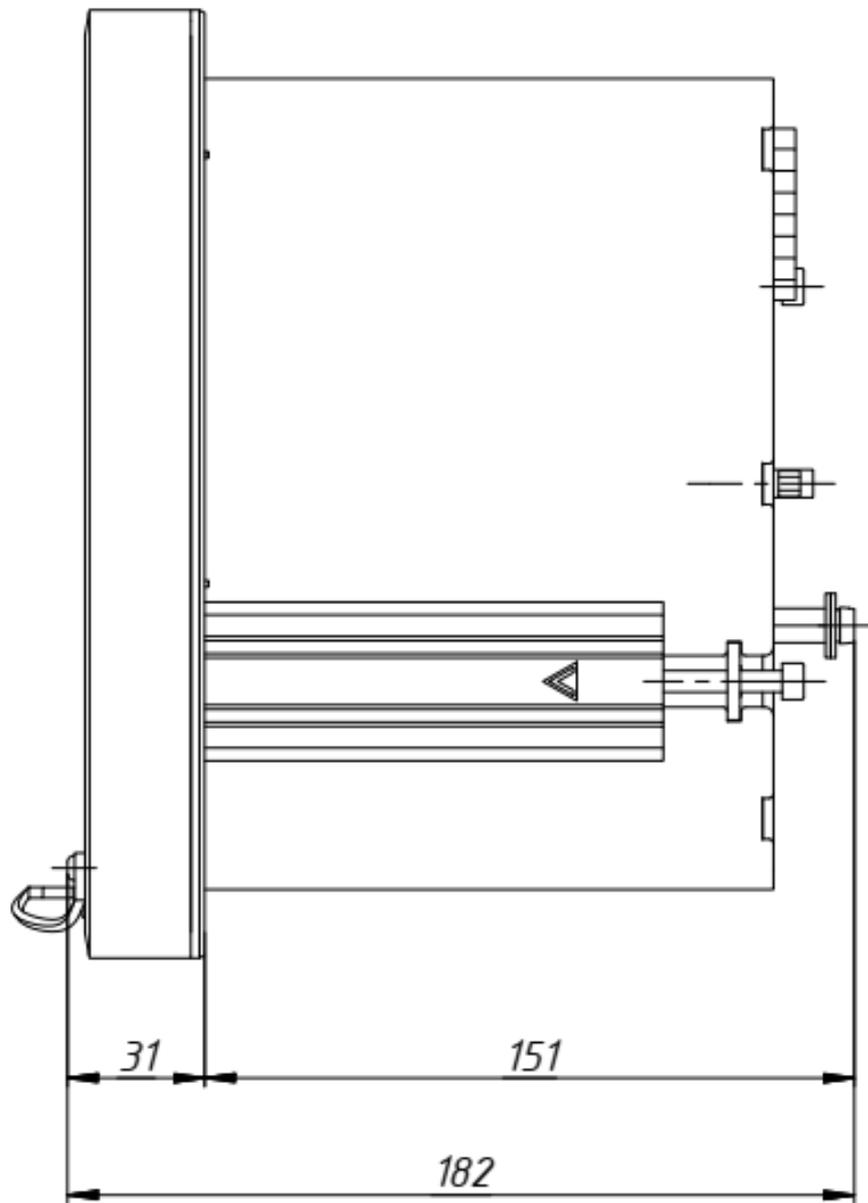


Рисунок А1.2 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–1, вид сбоку

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

77

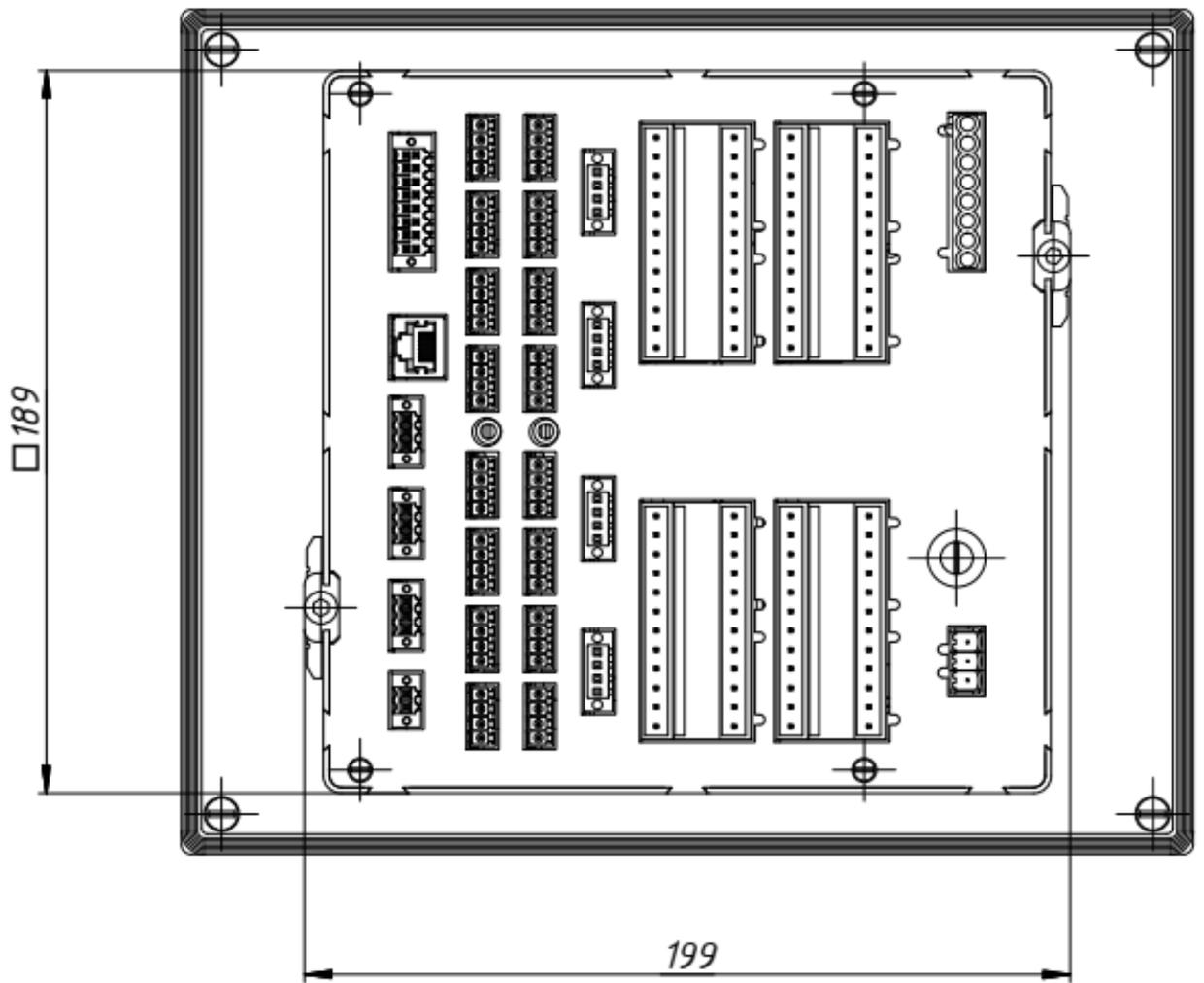


Рисунок А1.3 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772-1, вид сзади

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВРМЦ.421453.001 РЭ				Лист
				78

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

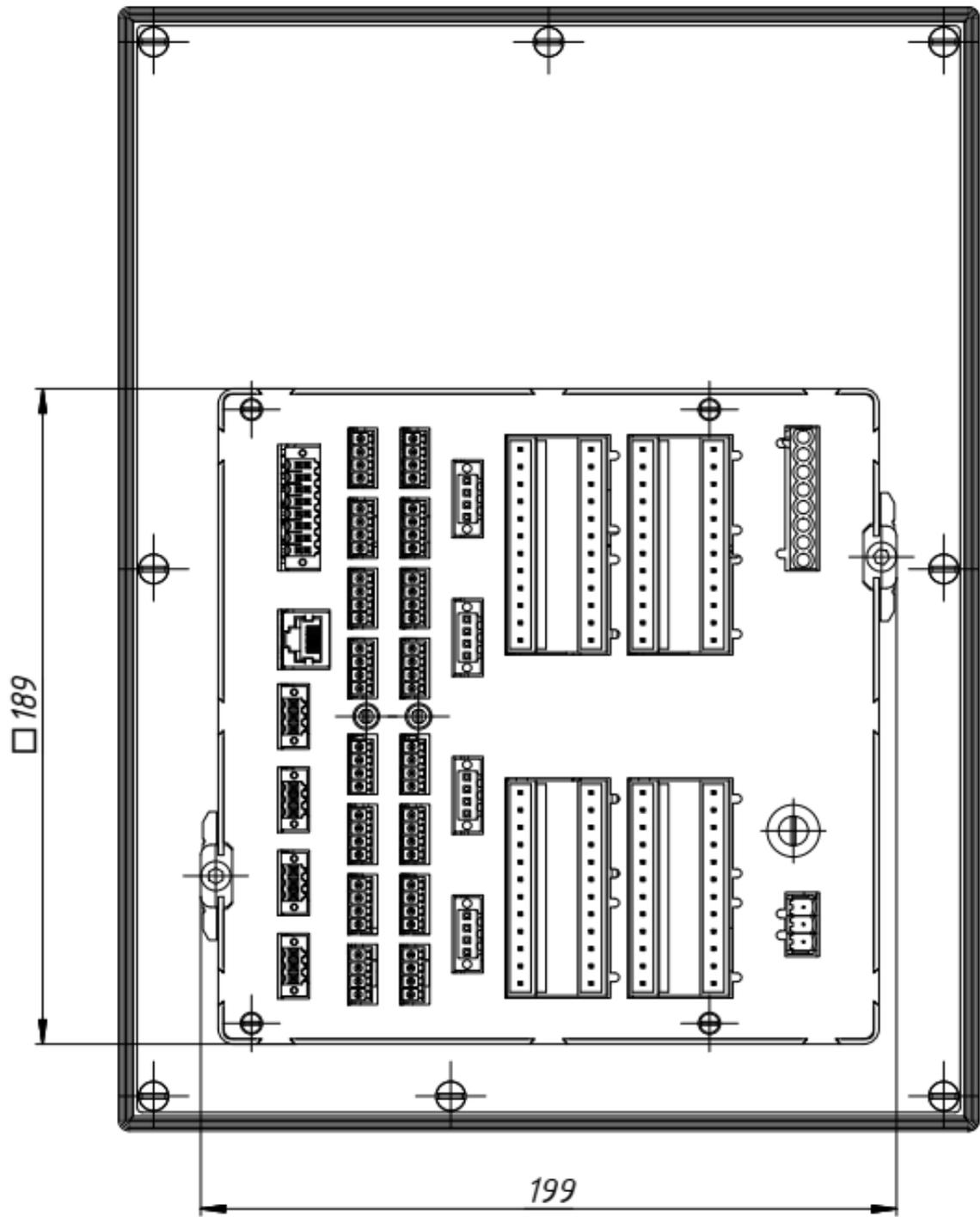


Рисунок А2.1 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772-2, вид сзади

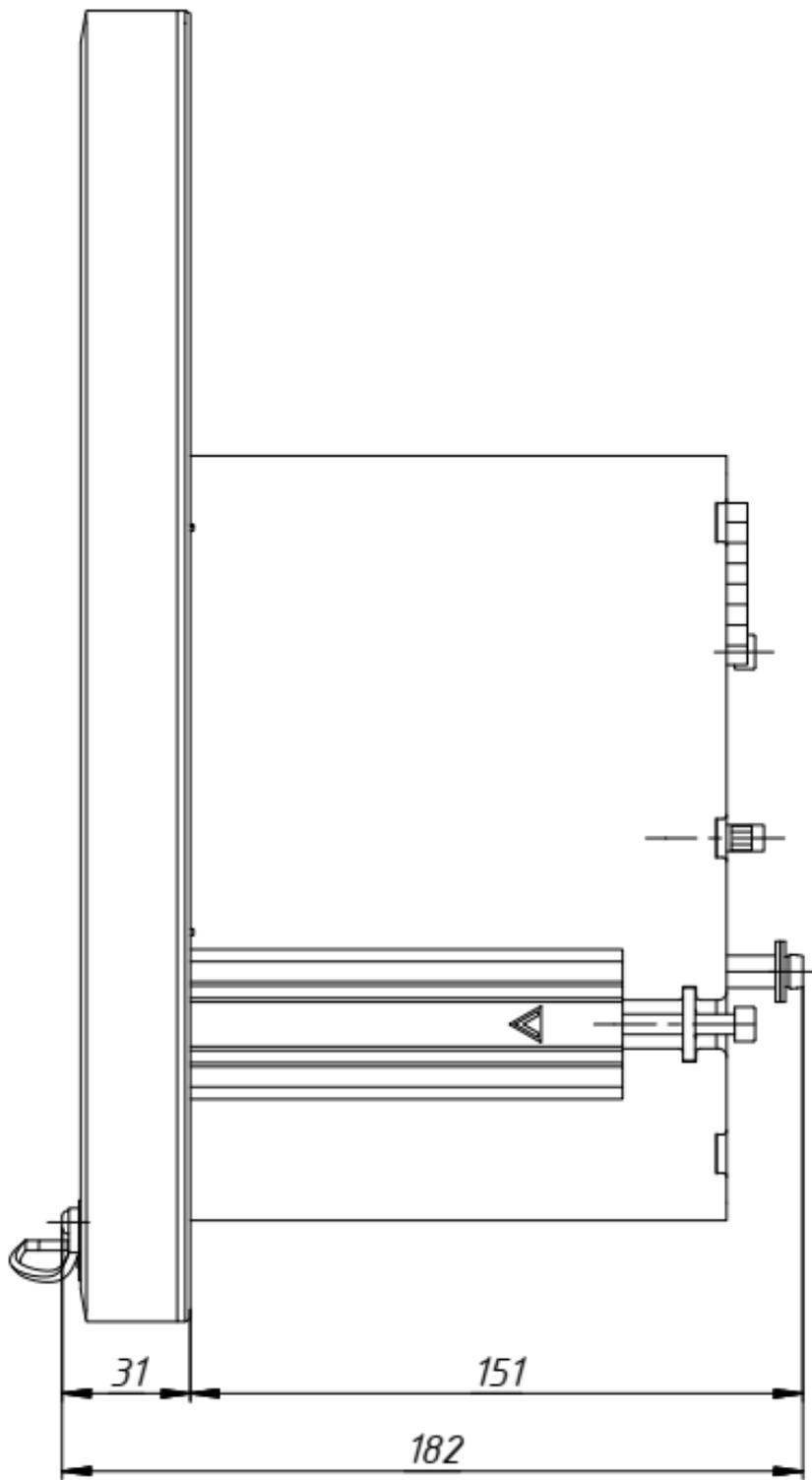


Рисунок А2.2 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–2, вид сбоку

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

80

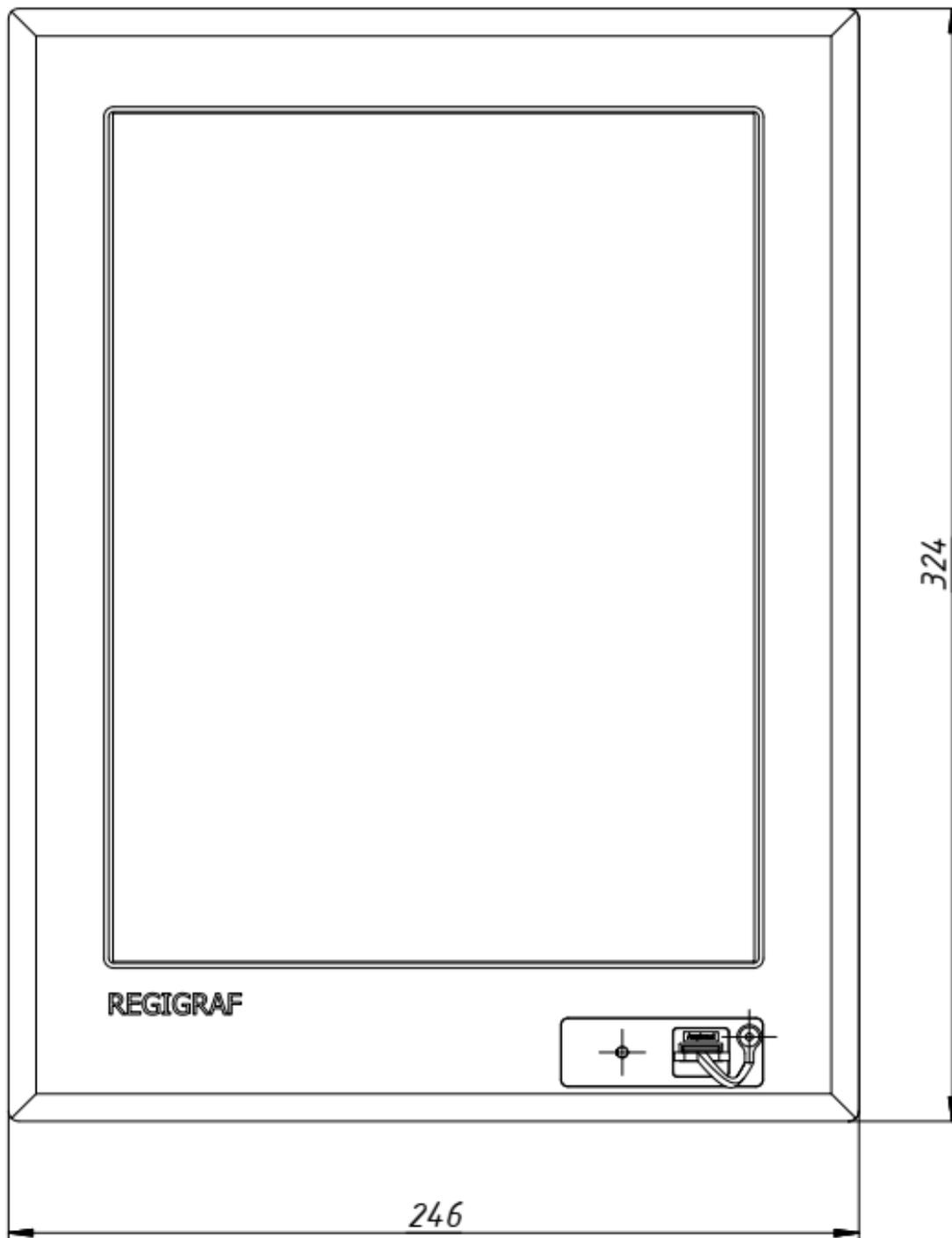


Рисунок А2.3 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–2, вид спереди

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

81

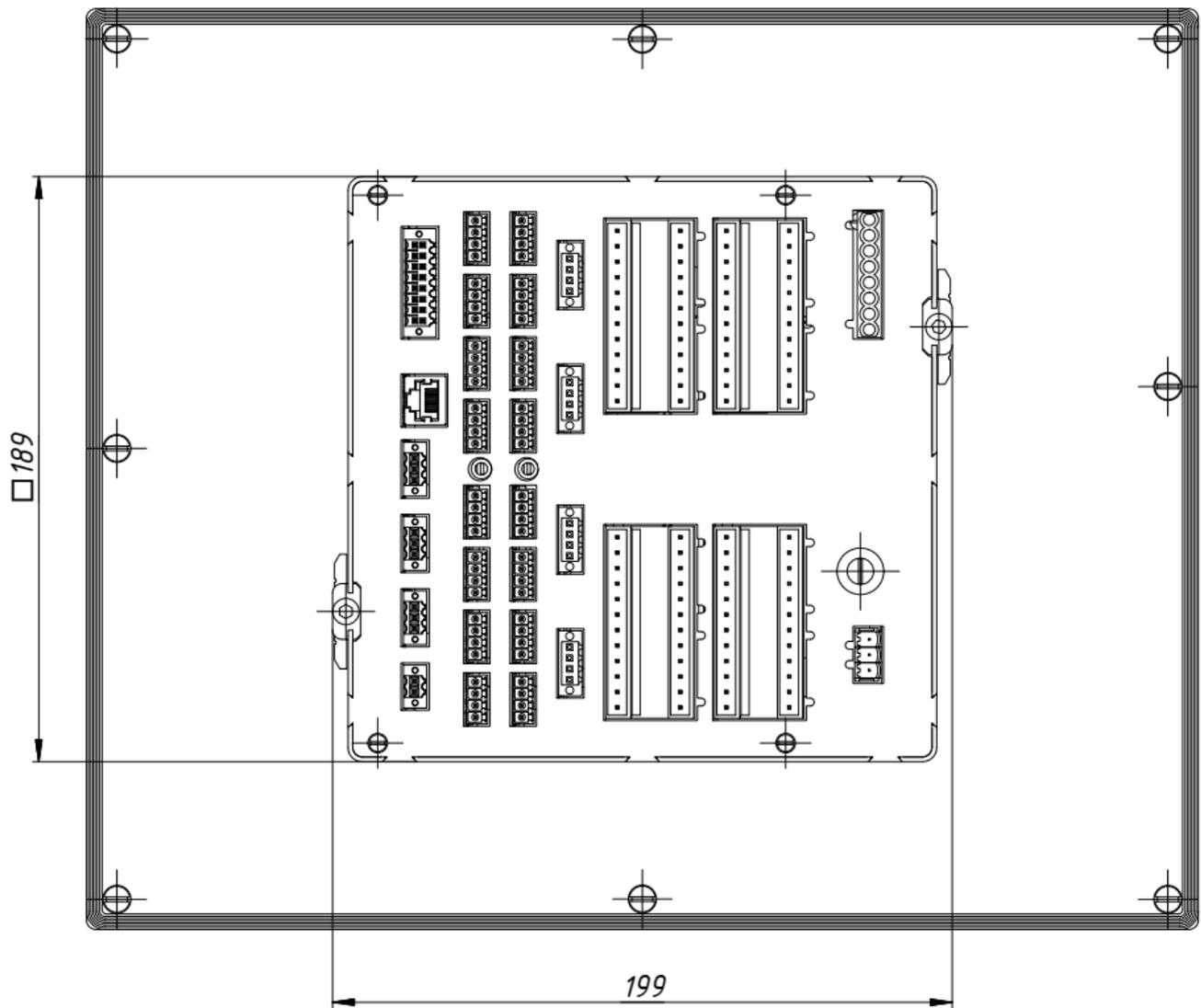


Рисунок А3.1 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–3, вид сзади

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВРМЦ.421453.001 РЭ				Лист
				82

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

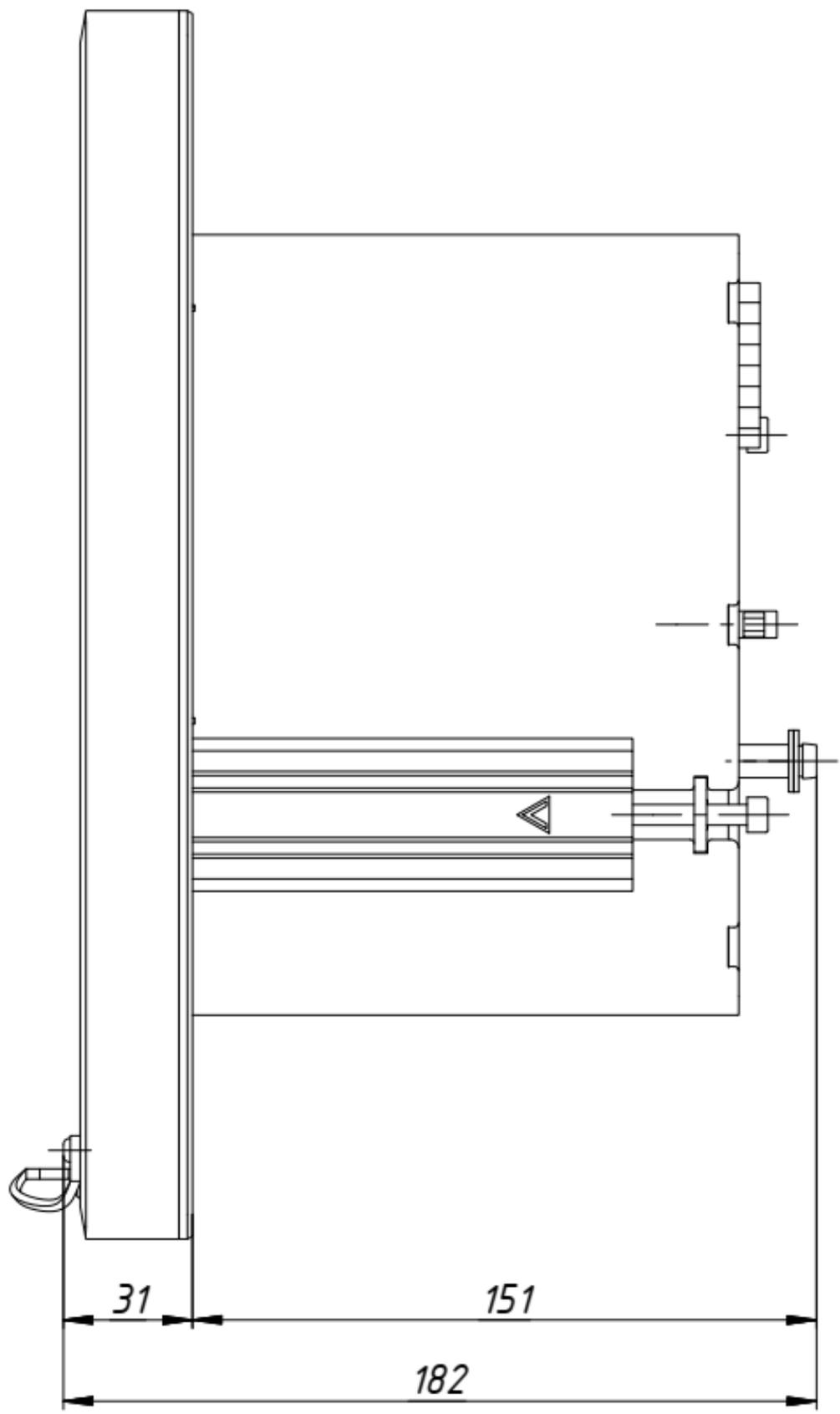


Рисунок А3.2 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–3, вид сбоку

ВРМЦ.421453.001 РЭ

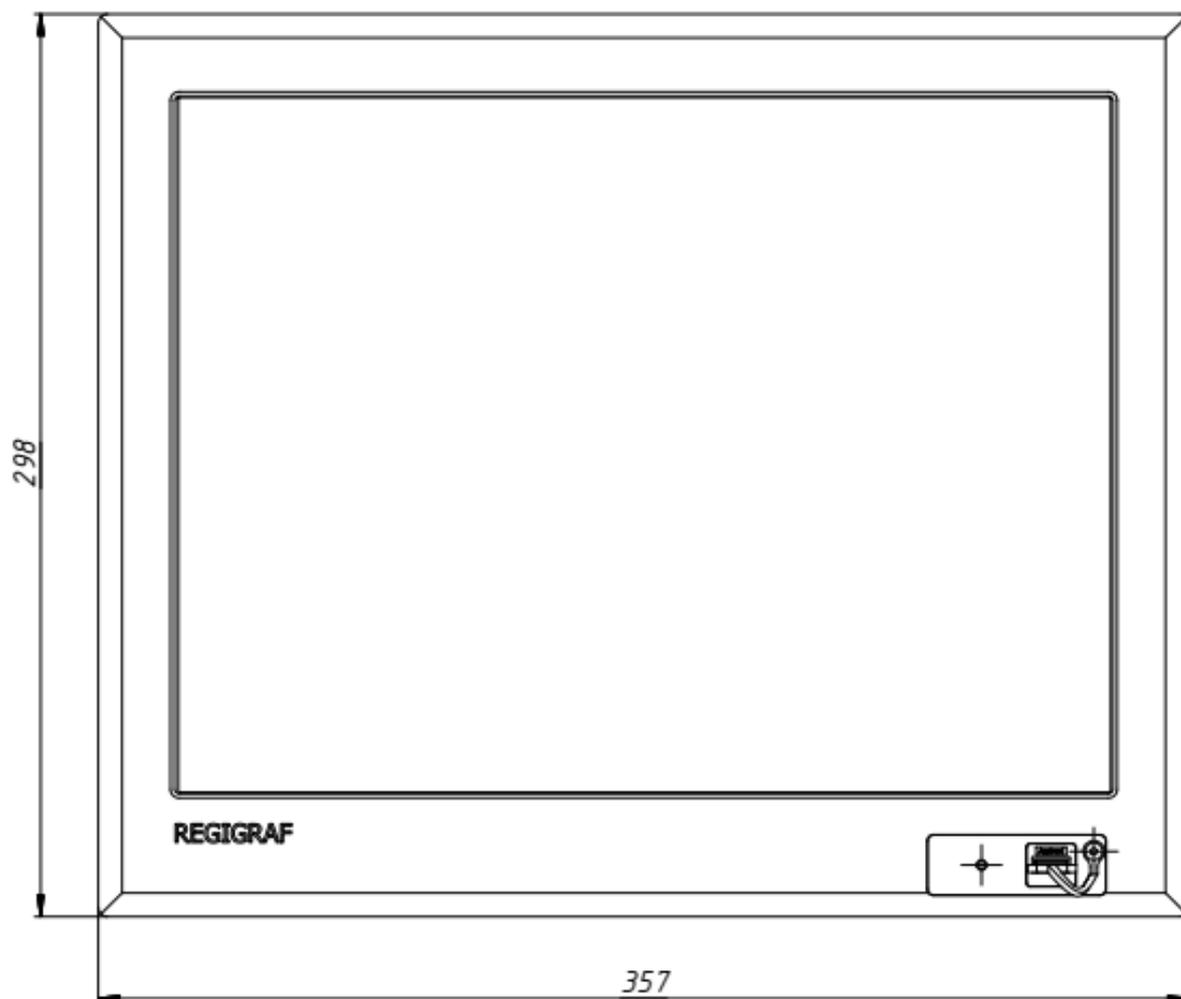


Рисунок А3.3 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–3, вид спереди

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

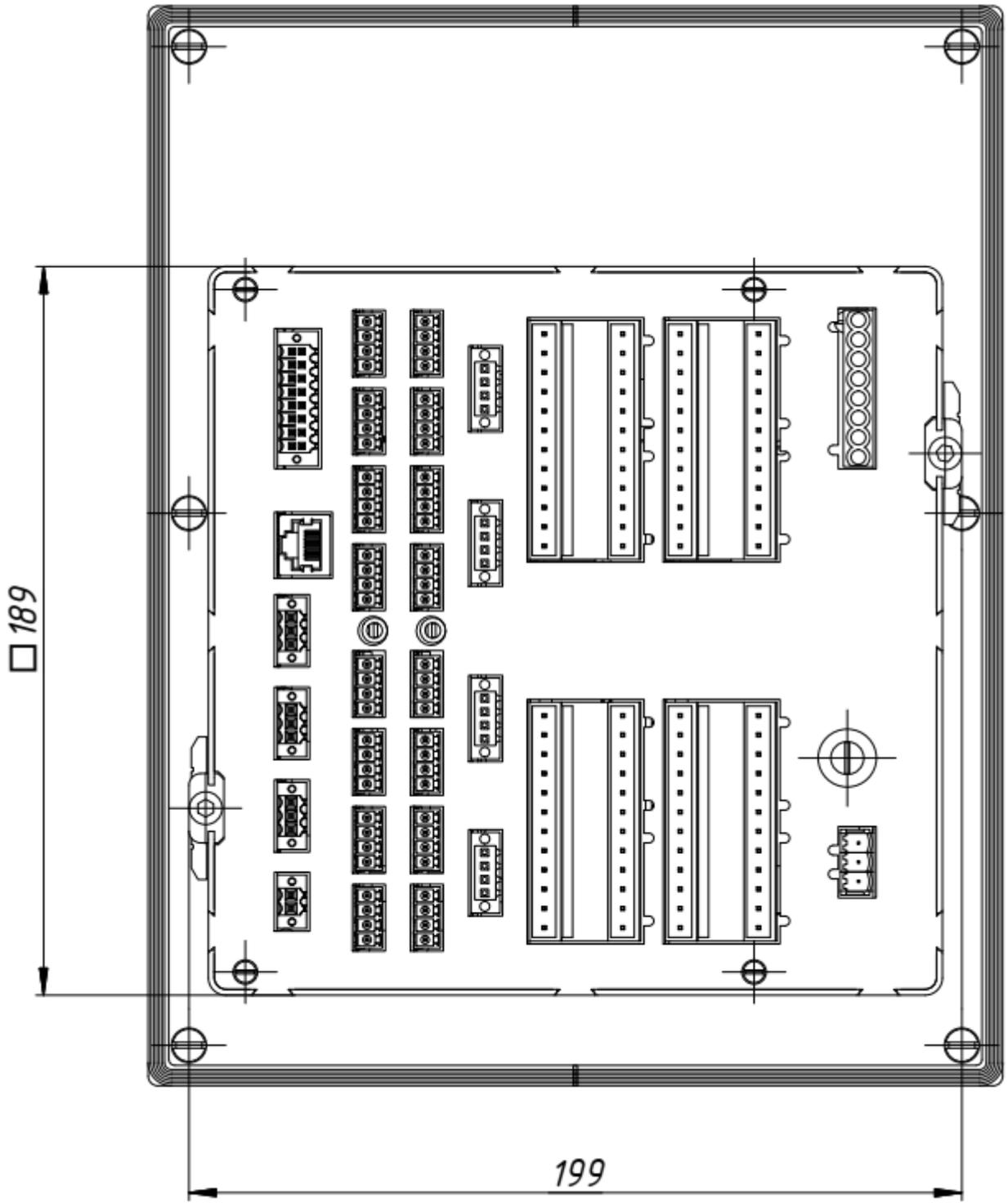


Рисунок А4.1 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–4, вид сзади

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

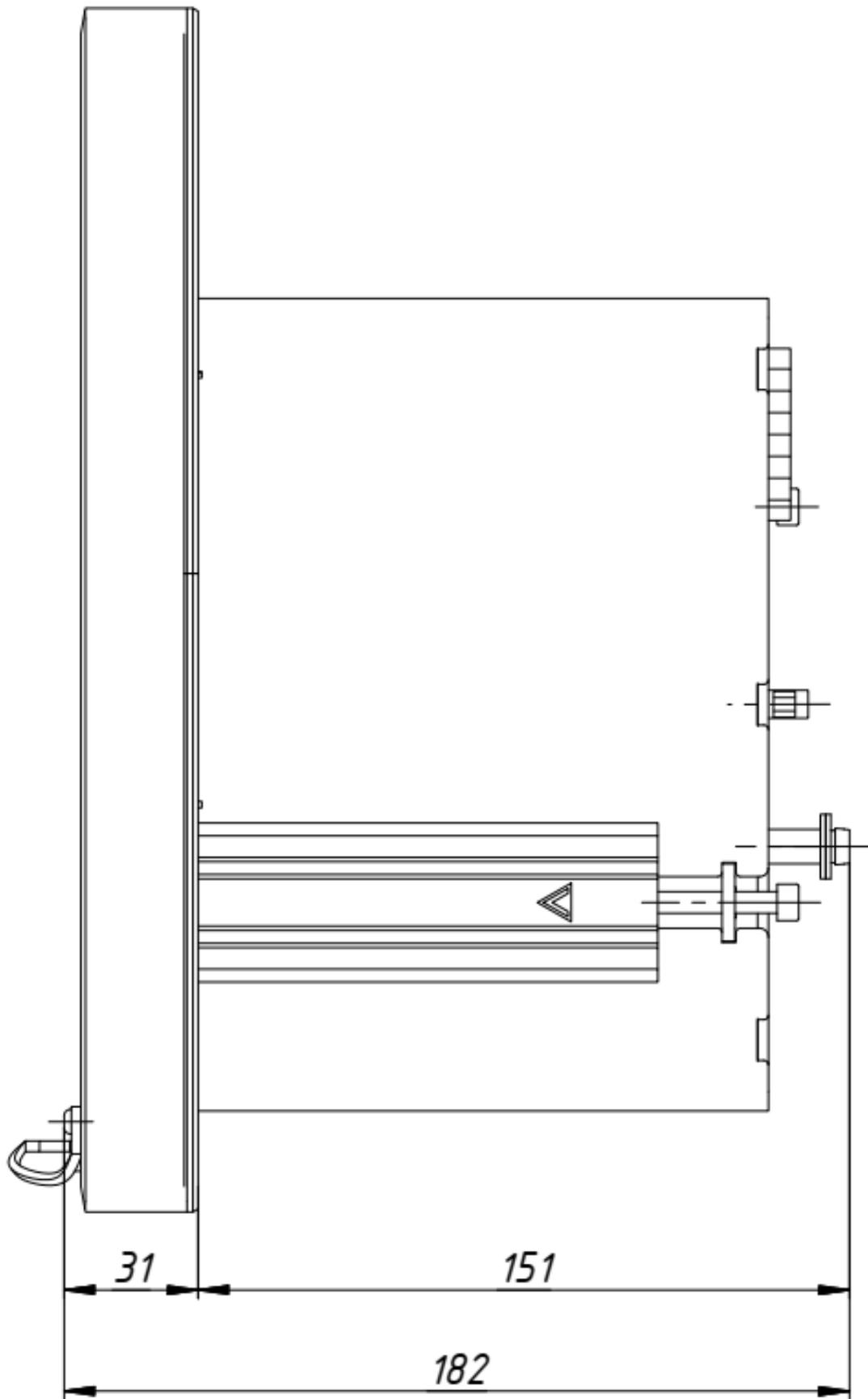


Рисунок А4.2 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–4, вид сбоку

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

86

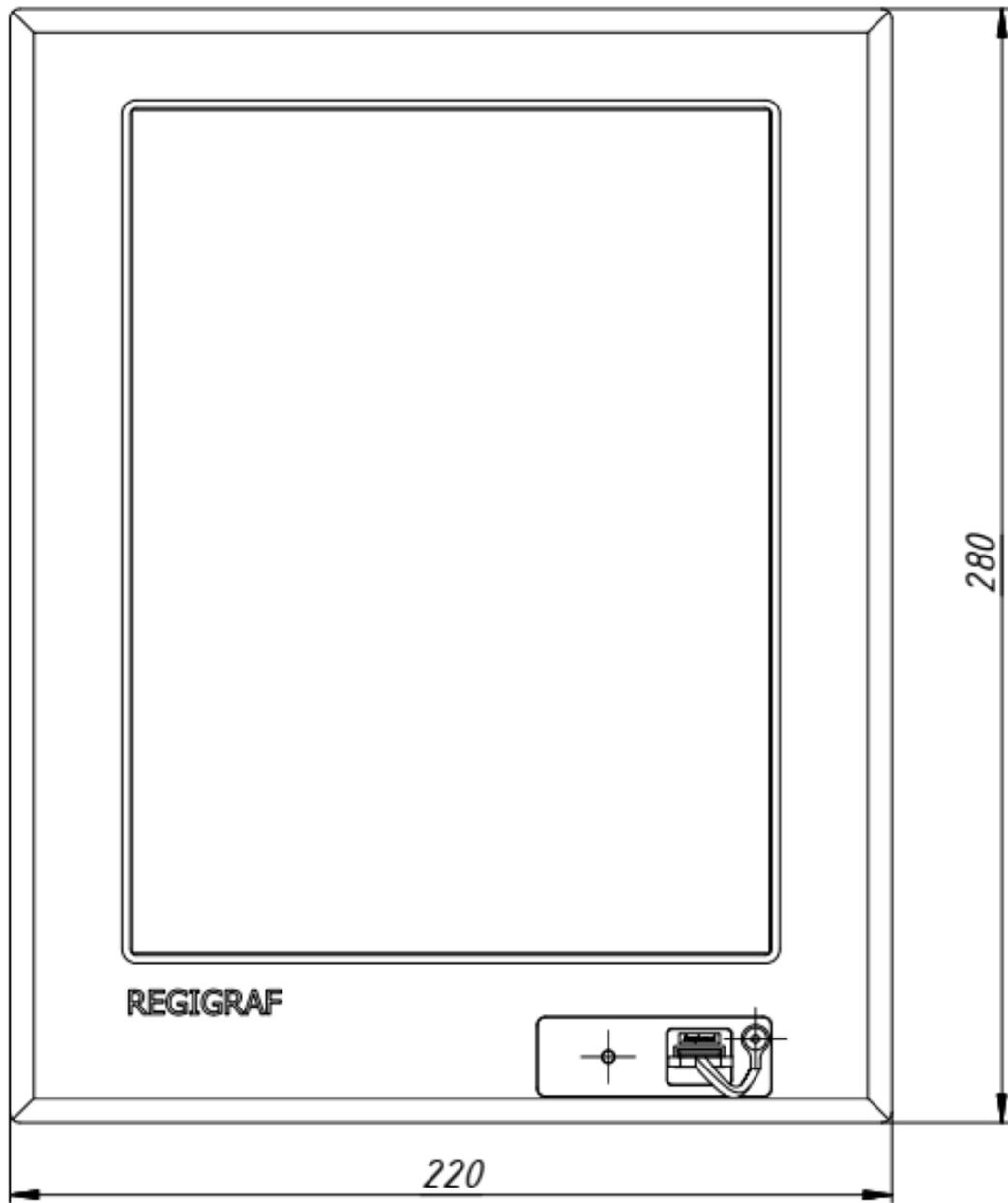


Рисунок А4.3 – Габаритный чертёж прибора в исполнении Ф1772–4, вид спереди

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

87

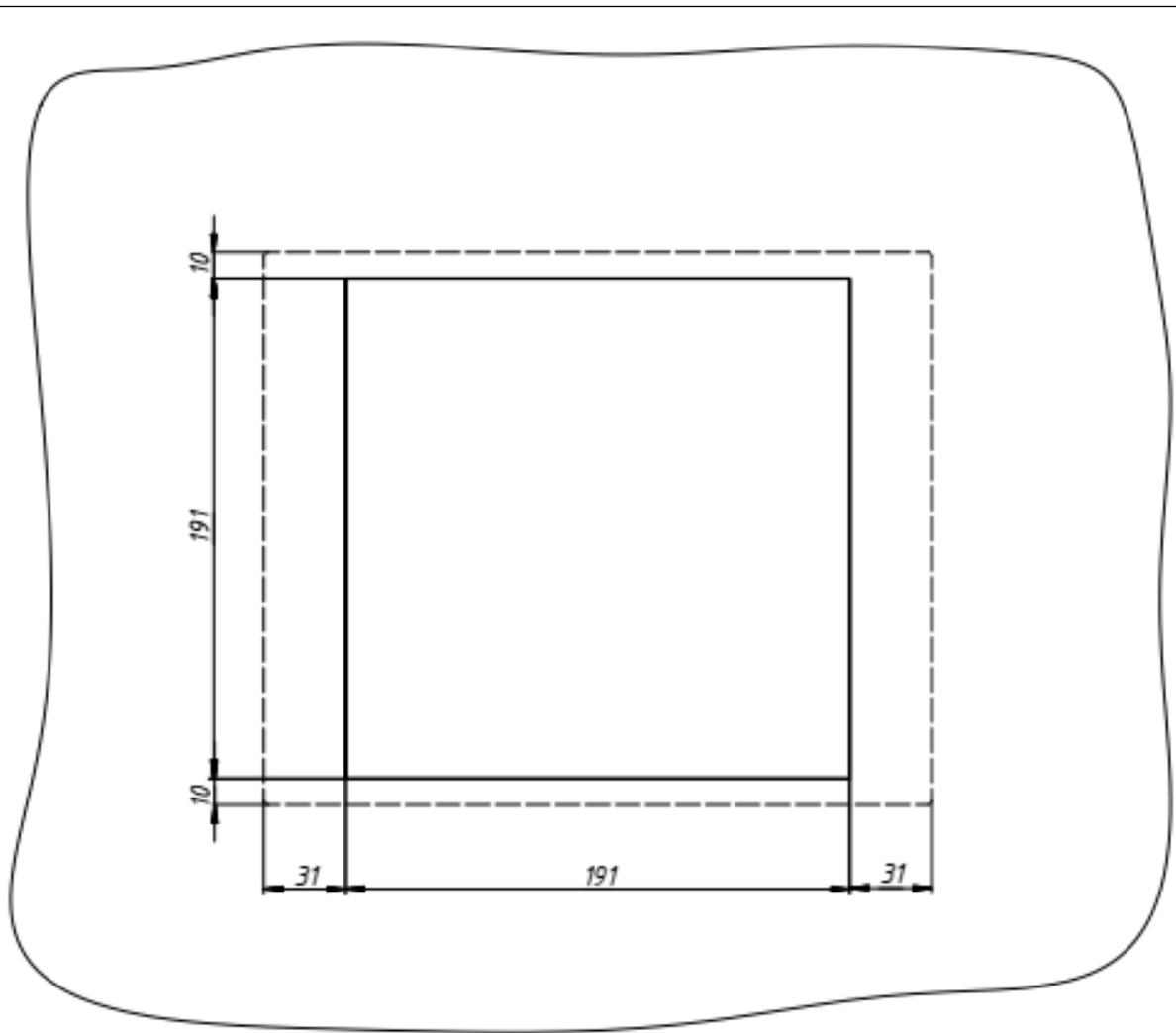


Рисунок А5.1 – Вырез в щите прибора в исполнении Ф1772–1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВРМЦ.421453.001 РЭ				Лист
				88

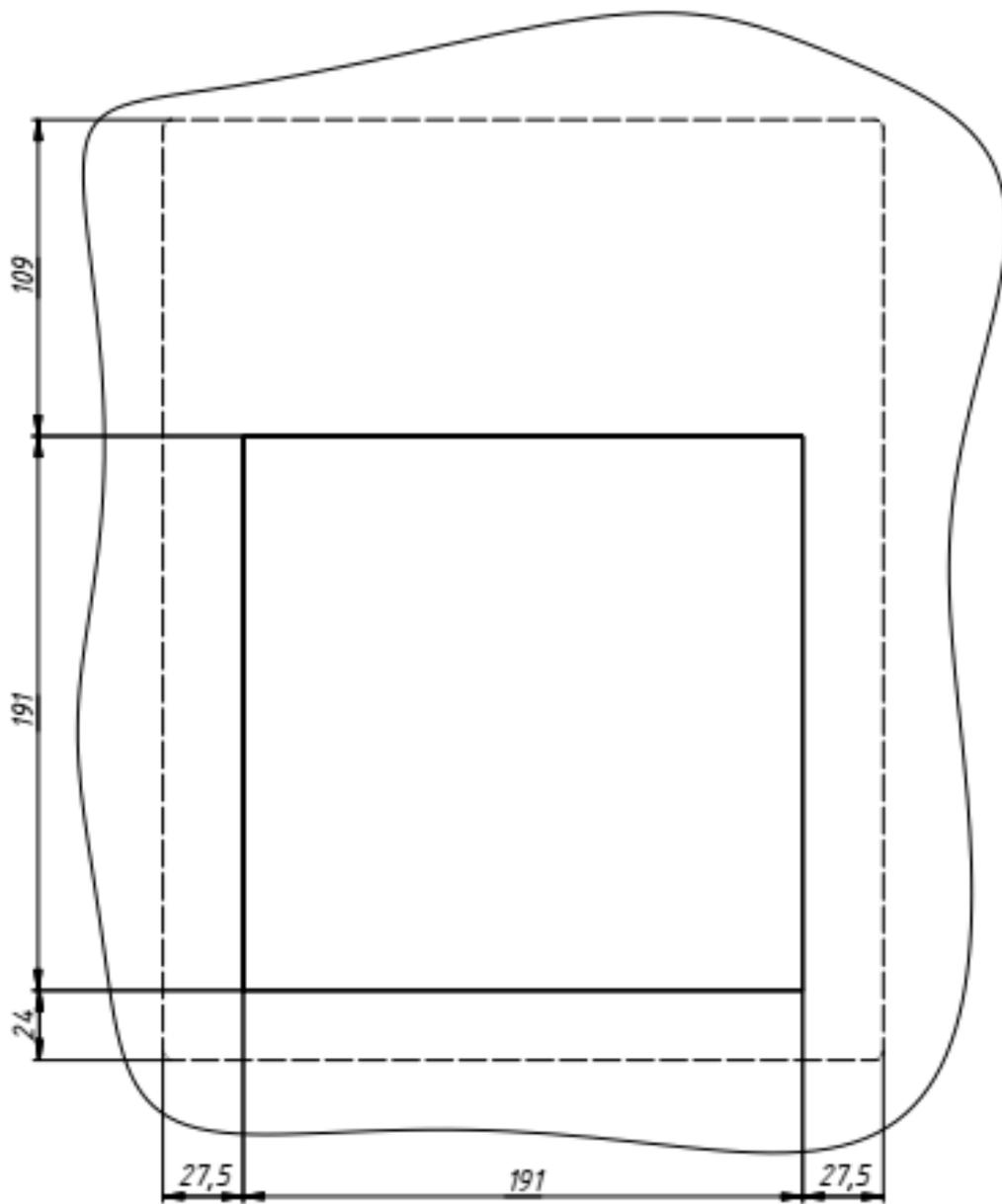


Рисунок А5.2 – Вырез в щите прибора в исполнении Ф1772–2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. №дубл.	Подп.и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

89

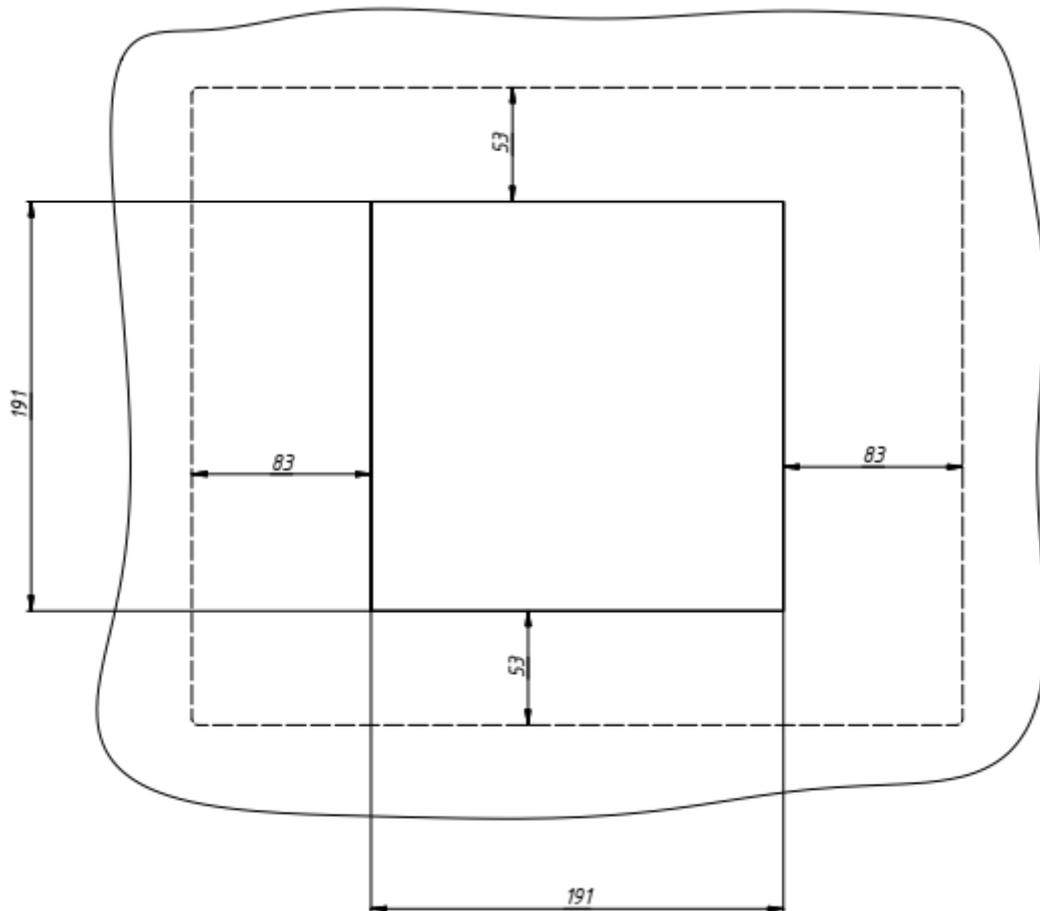


Рисунок А5.3 – Вырез в щите прибора в исполнении Ф1772–3

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

90

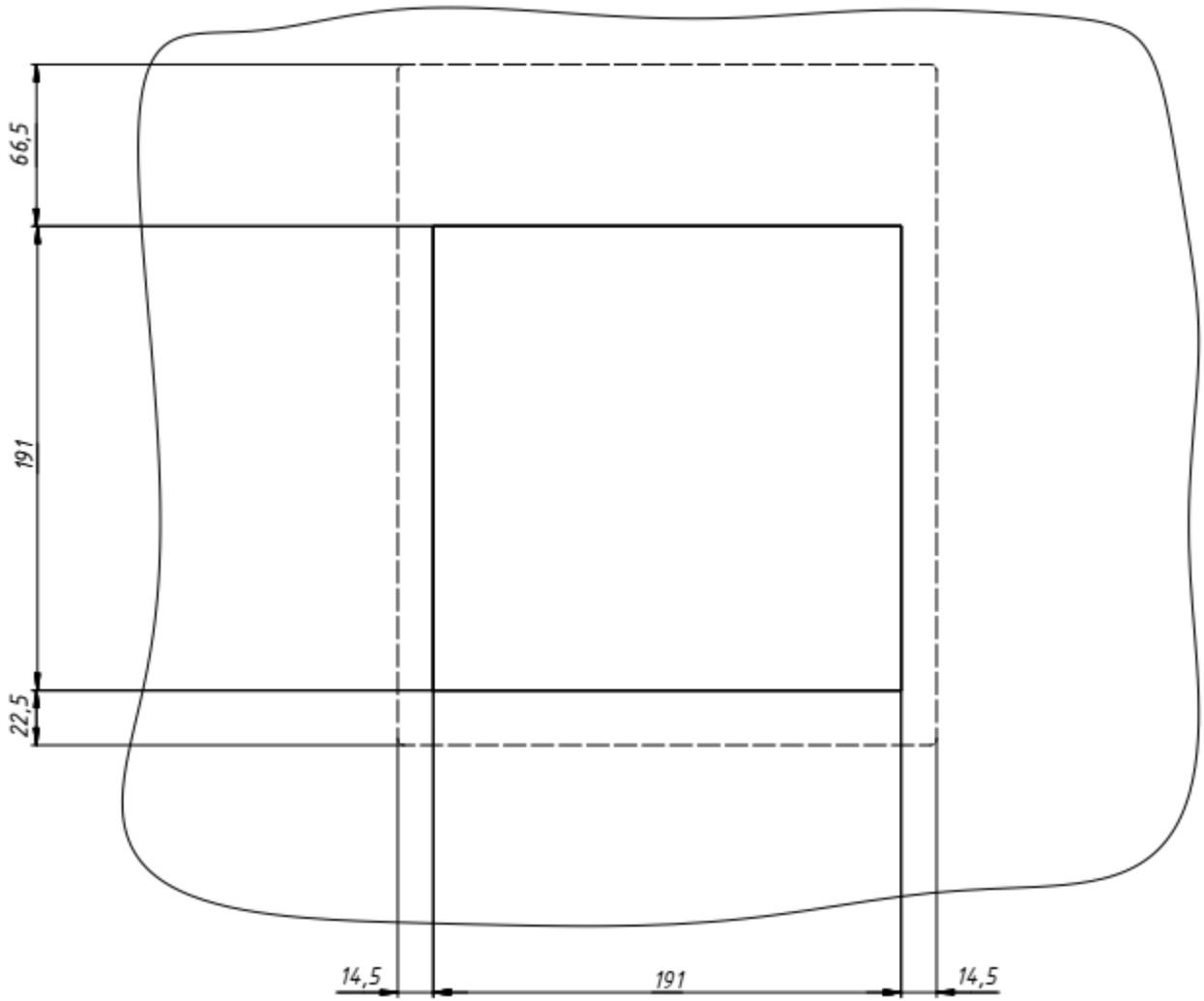


Рисунок А5.4 – Вырез в щите прибора в исполнении Ф1772–4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.421453.001 РЭ

Лист

91

