

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ООО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ»

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по
по производственной
метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


А.Е. Коломин

«12» октября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ
АДК
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

12142604.31856.019-01 МП

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

Содержание

1	Общие положения	4
2	Перечень операции поверки средства измерений	5
3	Требования к условиям проведения поверки.....	7
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	8
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки	9
6	Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	11
7	Внешний осмотр	12
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	13
8.1.	Общие положения	13
8.2.	Подготовка к поверке.....	13
8.3.	Опробование	22
9	Определение метрологических характеристик средств измерений.....	23
9.1.	Определение погрешности каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей МАВ1(Д)-8-8 (ВС), МАВ1-8-8 (КУ), МАВ2(Д)-8-8 (ВС), МАВ1-10-10 (КУ), МДАВ3-4-6-10	23
9.2.	Определение погрешности каналов измерения напряжения и частоты переменного тока посредством модуля МАВ2-8-8 (КУ-С1)	33
9.3.	Определение погрешности каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей УГР, УГР1 и МАВ3Д-1-1	36
9.4.	Определение погрешности каналов измерения напряжения и длительностей сигналов переменного тока посредством модулей УГР-ТК и МАВ3Д-1-1-ТК	39
9.5.	Определение погрешности ИК посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С).....	40
9.6.	Определение погрешности каналов измерения частоты импульсов прямоугольной формы посредством модуля МДВ-16-16	57
9.7.	Определение погрешности каналов измерения длительностей импульсов и пауз дискретных сигналов напряжения постоянного тока посредством модуля МДВ-24-3 КППШ.....	59
9.8.	Определение погрешности каналов измерения длительностей сигналов постоянного и переменного тока посредством модулей МДВ(1)-24-3, МДВ(1)-32-4, МДВ-32-4 (КУ), МДВ3Д(А)-24-3	60
9.9.	Определение погрешности каналов измерения переменного тока с использованием преобразователя тока ДТ-75.....	65
9.10.	Определение погрешности каналов измерения силы переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ.....	67
9.11.	Определение погрешности каналов измерения силы переменного тока и длительностей импульсов и пауз сигналов переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ-ТК	70
10	Подтверждение соответствия измерительных каналов комплексов ИВК АДК метрологическим требованиям	74

11	Оформление результатов поверки.....	75
	Приложение А.....	76

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на комплексы измерительно-вычислительные АДК (ИВК АДК) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Поверка ИВК АДК должна проводиться при их применении в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений.

При проведении поверки комплексов должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам ГЭТ13-01 ГПЭ единицы электрического напряжения, ГЭТ89-2008 ГПСЭ единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот от 10 до 3×10^7 Гц, ГЭТ 88-2014 ГПСЭ единицы силы электрического тока в диапазоне частот от 20 до $1 \cdot 10^6$ Гц, ГЭТ1-2018 ГПЭ единицы времени, частоты и национальный шкалы времени, ГЭТ61-88 ГПСЭ единицы угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^7$ Гц.

При поверке используется метод прямых измерений - прямое измерение поверяемым средством измерения единицы физической величины, воспроизводимой эталонной многозначной мерой.

На поверку представляется полностью укомплектованный ИВК с формуляром.

Количественный состав измерительных каналов (ИК) для поверки определяется в соответствии с формуляром.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава комплекса, а также допускается проводить проверку измерительных каналов только на частоте и с соответствующей манипуляцией, присущей контролируемому сигналу, для которых используется ИК комплекса, на основании данных проектной документации на комплекс, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Метрологические характеристики ИК ИВК АДК с модификациями модулей, подлежащих поверке, приведены в таблицах далее по тексту.

2 Перечень операции поверки средства измерений

Перечень операций, проводимых при поверке комплекса, с указанием разделов настоящей методики поверки, где изложен порядок их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Пункт МП
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3 Определение метрологических характеристик средств измерений	Да	Да	9
3.1 Определение погрешности каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей МАВ1(Д)-8-8 (ВС), МАВ1-8-8 (КУ), МАВ2(Д)-8-8 (ВС), МАВ1-10-10 (КУ), МДАВ3-4-6-10	Да	Да	9.1
3.2 Определение погрешности каналов измерения напряжения и частоты переменного тока посредством модуля МАВ2-8-8 (КУ-С1)	Да	Да	9.2
3.3 Определение погрешности каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей УГР, УГР1 и МАВ3Д-1-1	Да	Да	9.3
3.4 Определение погрешности каналов измерения напряжения и длительностей сигналов переменного тока посредством модулей УГР-ТК и МАВ3Д-1-1-ТК	Да	Да	9.4
3.5 Определение погрешности ИК посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С)	Да	Да	9.5
3.6 Определение погрешности каналов измерения частоты импульсов прямоугольной формы посредством модуля МДВ-16-16	Да	Да	9.6
3.7 Определение погрешности каналов измерения длительностей импульсов и пауз дискретных сигналов напряжения постоянного тока посредством модуля МДВ-24-3 КПТШ	Да	Да	9.7
3.8 Определение погрешности каналов измерения длительностей сигналов постоянного и переменного тока посредством модулей МДВ(1)-24-3, МДВ(1)-32-4, МДВ-32-4 (КУ), МДВ3Д(А)-24-3	Да	Да	9.8

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Проведение операции при		Пункт МП
	первичной поверке	периодической поверке	
3.9. Определение погрешности каналов измерения переменного тока с использованием преобразователя тока ДТ-75	Да	Да	9.9
3.10. Определение погрешности каналов измерения переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ	Да	Да	9.10
3.11. Определение погрешности каналов измерения переменного тока и длительностей импульсов и пауз сигналов переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ-ТК	Да	Да	9.11
4 Подтверждение соответствия измерительных каналов комплексов ИВК АДК метрологическим требованиям	Да	Да	10
5 Оформление результатов поверки	Да	Да	11

При отрицательных результатах одной из операций поверки дальнейшая поверка изделия прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- | | |
|--|----------------|
| – температура окружающего воздуха, °C | 20 ± 5 ; |
| – относительная влажность воздуха, % | 60 ± 20 ; |
| – напряжение сети (питание комплекса), В | 220 ± 10 ; |
| – частота сети питания, Гц | $50 \pm 0,5$. |

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года..

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При поверке комплексов должны использоваться эталоны и вспомогательные средства измерений, удовлетворяющие указанным ниже требованиям и имеющие действующую поверку.

Таблица 2 – Средства поверки

Таблица 2 – Средства поверки

Основные средства поверки							
1 Калибратор универсальный Н4-11 (с преобразователем ПНТ-50)							
Наименование воспроизводимой величины	Диапазон воспроизведения, В	Пределы допускаемой основной погрешности ± (% от U ¹⁾ + % от U _н ²⁾ , В					
Напряжение постоянного тока	0,00010 – 0,20009	0,1 + 0,05					
	0,2001 – 2,0009	0,05 + 0,01					
	02,001 – 20,009	0,05 + 0,005					
	020,01 – 200,09	0,1 + 0,01					
	200,1 – 600,0	0,1 + 0,03					
Напряжение переменного тока	0,00100 – 0,20009	10 – 20 Гц	20 – 40 Гц	0,04 – 1,2 кГц	1,2 – 10 кГц	10 – 20 кГц	20 – 33 кГц
	0,2001 – 2,0009	0,3 + 0,1	0,2 + 0,1	0,2 + 0,1	0,2 + 0,1	0,2 + 0,1	0,2 + 0,1
	02,001 – 20,009	0,3 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02
	020,01 – 150,09	0,3 + 0,02	0,2 + 0,015	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02
	150,1 – 600,0	0,3 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02	0,2 + 0,02
Силы переменного тока	0,100 – 20,009 мА	10 – 20 Гц		20 – 1200 Гц		1,2 – 12 кГц	
	2,001 – 200,09 мА	0,3 + 0,05		0,2 + 0,03		0,2 + 0,05+0,05f	
	200,01–2000,9 мА	0,3 + 0,05		0,2 + 0,03		0,2 + 0,05+0,05f	
	2,001 – 20,009 А	0,3 + 0,05		0,2 + 0,03		0,2 + 0,050,05f	
	20,01 – 50,0 А	0,4 + 0,05		0,25 + 0,03+1.5f		-	
		0,4 + 0,1		0,25 + 0,1+1.5f		-	
Режим амплитудной манипуляции							
Режим	Диапазон воспроизведения, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки импульсов (и) и пауз (п), с					
Кодоимпульсная последовательность: код «З»	1,86 ± 0,002 (0,538 Гц ± 1 %)	И	П	И	П	И	П
		0,35 ± 0,001	0,12 ± 0,001	0,24 ± 0,001	0,12 ± 0,001	0,24 ± 0,001	0,79 ± 0,001
Кодоимпульсная последовательность: код «Ж»	1,86 ± 0,002 (0,538 Гц ± 1 %)	И	П	И	П		
		0,35 ± 0,001	0,12 ± 0,001	0,6 ± 0,001	0,79 ± 0,001		
Кодоимпульсная последовательность: код «ЮЖ»	1,86 ± 0,002 (0,538 Гц ± 1 %)	И	П	И	П		
		0,3 ± 0,001	0,63 ± 0,001	0,3 ± 0,001	0,63 ± 0,001		
2 Прибор комбинированный ПК-РЦ-М							
Наименование измеряемой величины	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности					
Сдвиг фаз °	от -180 до +180	± 1 °					
Временные интервалы	от 0,1 до 1,0	± 0,003 с					
	от 1,0 до 2,2	± 0,006 с					

Продолжение таблицы 2

Вспомогательные средства поверки				
1 Персональный компьютер				
- тактовая частота не менее – 1 ГГц ; - объем оперативной памяти не менее – 512 Мбайт; - емкость жесткого диска не менее 40 Гбайт; - CD-ROM; - количество интерфейсов ETHERNET 10/100 Base-T, не менее – 1. - ОС WINDOWS – не ниже версии XP				
2 Источник питания постоянного напряжения 24 В (Б5.30)				
3 Источник питания переменного напряжения 24 В				
4 Преобразователя интерфейса USB/RS-232				
5 Ключевой преобразователь 12142604.31856.019-05.24				
6 Формирователь сигналов ФС-01				
7 Реле постоянного тока номинальным напряжением 24 В				
8 Комплект кабелей с разъемами для подключения ко входам модулей:				
Наименование кабеля		Наименование модуля	Наименование разъема для подключения ко входам модулей	Количество разъемов
К1	K1.1	МAB1-8-8 (BC), МAB2-8-8 (BC)	BL 3.50/5/180F 1606670000 Weidmuelle	4 шт.
	K1.2	МAB1Д-8-8 (BC), МAB2Д-8-8 (BC)	WAGO 734-105	4 шт.
K2		МAB1-8-8 (КУ), МAB2-8-8 (КУ-С1), МДАВ3-4-6-10	BL 3.50/04/180F 1606660000 Weidmueller	8 шт.
K3		МAB1-10-10 (КУ), МAB2-10-10 (КУ-С)	BL 3.50/11/180F 1606730000 Weidmueller BL 3.50/04/180F 1606660000 Weidmueller	2 шт. 4 шт.
K4		УГР(1), УГР-ТК, МAB3Д-1-1, МAB3Д-1-1-ТК	WAGO 734-102	1 шт.
K5		МДВ-24-3 КППШ	BL 3.50/10/180F 1606720000 Weidmueller	1 шт.
K6		МДВ(1)-24-3	BL 3.50/10/180F 1606720000 Weidmueller	3 шт.
K7		МДВ3Д(А)-24-3	WAGO 734-110	3 шт.
K8		МДВ-32-4	BL 3.50/11/180F 1606730000 Weidmueller	3 шт.
-		МДВ 16-16	BL 3.50/11/180F 1606730000 Weidmueller	1 шт.
9 ПО ИВК в составе:				
- загрузочный модуль программы “Calibration.exe”; - файл конфигурации ИК ИВК АДК; - проектная документация.				
Примечания 1 У – установленное значение напряжения. 2 Уп – конечное значение предела измерения.				

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-17, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на комплексы ИВК АДК, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

7 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие внешнего вида модулей ИВК АДК следующим требованиям:

- на модули, входящие в состав ИВК АДК, должны быть нанесены заводские номера;
- на модулях не должно быть механических повреждений и дефектов покрытий, препятствующих чтению надписей, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность;
- комплектность ИВК АДК и заводские номера входящих в них устройств должны соответствовать указанным в формуляре.

По результатам осмотра делают отметку о соответствии в протоколе поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Общие положения

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия поверочного оборудования в соответствии с п. 5 методики поверки;
- проверка наличия действующих свидетельств или отметок о поверке на средства измерения и контроля;
- проверка соблюдения условий п. 3 настоящей методики.

Перед проведением поверки должна быть проведена подготовка к работе каждого прибора, входящего в состав поверочного оборудования, в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2. Подготовка к поверке

Подготовку к проведению поверки необходимо выполнять в следующей последовательности:

8.2.1 Разместить центральный блок (ЦБ) и модули комплекса ИВК АДК на стенде или другом оборудовании, имитирующем расположение их на объекте эксплуатации. В соответствии с проектной документацией, произвести подключение модулей к ЦБ кабелями, входящими в комплект поставки. Общая структурная схема построения комплекса ИВК АДК приведена на рисунке 1. Каждый комплекс, представленный на поверку, может отличаться количеством блоков автоматик (БА) и номенклатурой модулей, подключаемых к ЦБ. Пример размещения комплекса ИВК АДК приведен на рисунке 2.

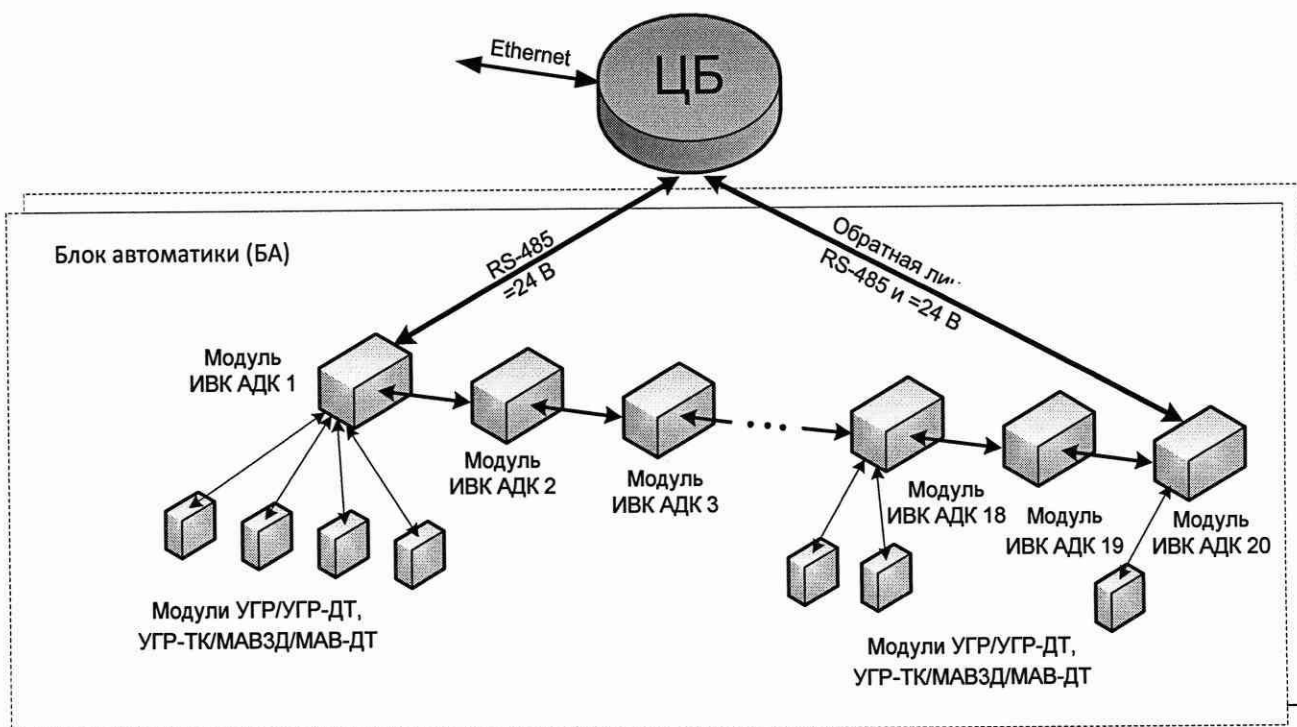


Рисунок 1 – Общая структурная схема комплекса ИВК АДК

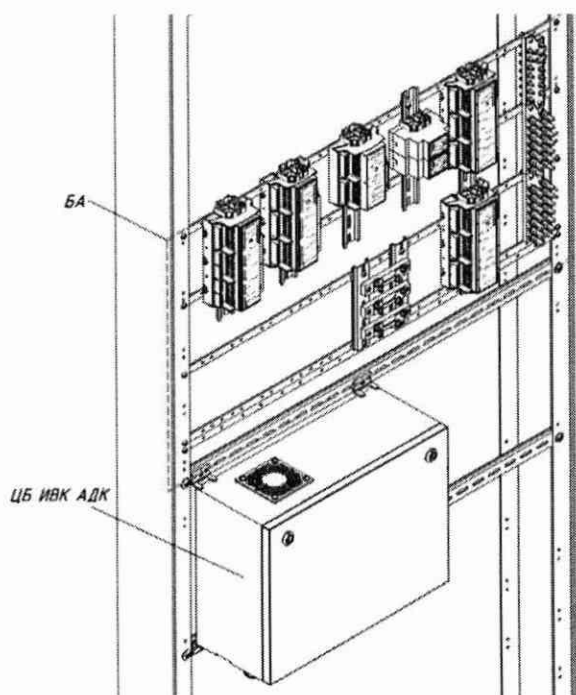


Рисунок 2 – Пример размещения комплекса ИВК АДК

8.2.2 Подключить к компьютеру, на котором будет проводиться поверка комплекса, калибратор Н4-11, формирователь сигналов ФС-01 и ЦБ, в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3. Подключение калибратора производится посредством преобразователя интерфейса USB/RS-232.

8.2.3 Включить напряжение питания компьютера, комплекса ИВК АДК, калибратора Н4-11 и формирователя сигналов ФС-01.

8.2.4 Установить драйвер преобразователя интерфейса USB/RS-232 на компьютере. По окончании установки драйвера запустить диспетчер задач и запомнить номер COM-порта, преобразователя.

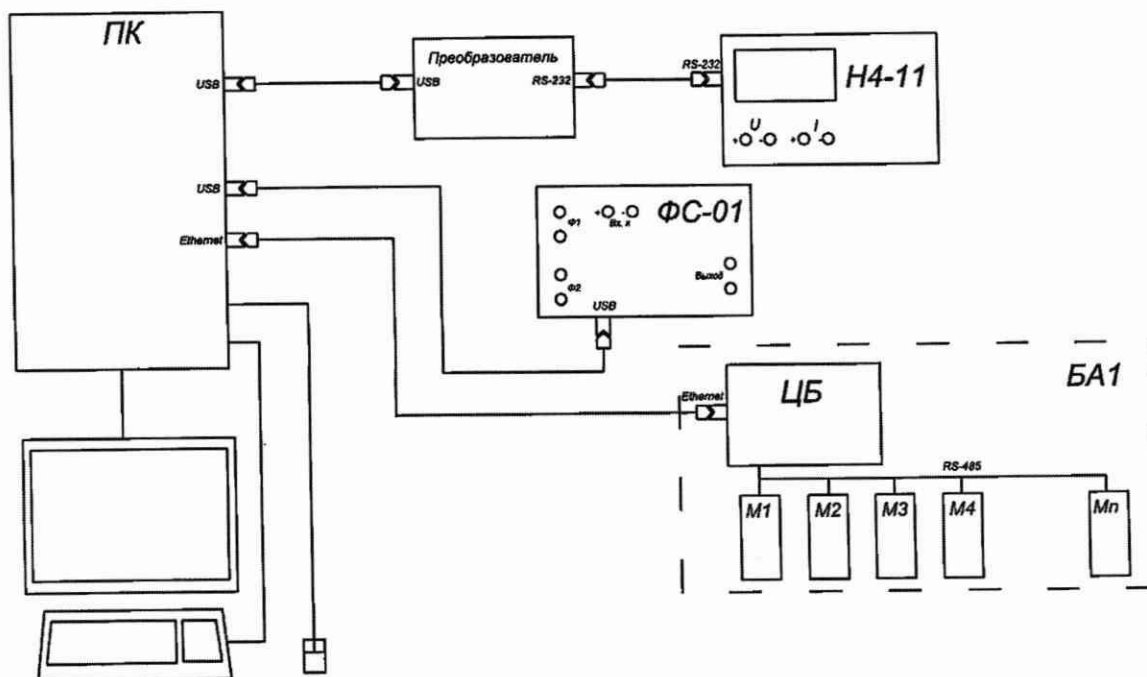


Рисунок 3 – Схема подключения оборудования к комплексу

8.2.5 На компьютере запустить программу проверки - Calibration.exe.

8.2.6 Из программы «Calibration.exe» открыть файл конфигурации измерительных каналов комплекса «XXXXX.clb», (где «XXXXX» - символьный идентификатор комплекса), содержащий параметры измерительных каналов.

Для этого необходимо из вкладки «Файлы» главного меню программы выполнить команду «Открыть» (рисунок 4). В открывшемся списке файлов компьютера выбрать необходимый файл конфигурации и подтвердить выбор, нажав кнопку «Открыть».

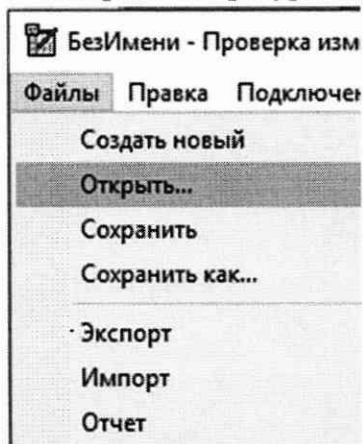


Рисунок 4 – Команда «Открыть»

Примечание – Во всех случаях кроме оговоренных, под словом «выбрать», «нажать» или «установить» подразумевается одинарный «щелчок» левой клавишей манипулятора типа «мышь».

В результате выполнения команды «Открыть» в зону подсистемы ввода будет загружен файл конфигурации измерительных каналов комплекса (рисунок 5).

8.2.7 Настроить параметры подключения калибратора и формирователя сигналов в следующей последовательности:

- перевести программу в режим «Редактирования», для чего во вкладке «Сервис» главного меню программы, установить пометку ✓ напротив строки «Редактирование» (рисунок 6);
- выполнить команду «Настройки» из вкладки «Сервис» главного меню программы и в открывшемся окне, вид которого приведен на рисунке 7 из выпадающего списка выбрать порты подключения калибратора и формирователя сигналов.

8.2.8 Выполнить программное подключение к калибратору Н4-11 и формирователю сигналов ФС-01, для чего на панели инструментов выполнить команду «Подключиться к калибратору», а затем команду «Подключиться к ФС-01» нажав последовательно на пиктограмму  (позиция 1, рисунок 8) и пиктограмму  (позиция 2, рисунок 8);

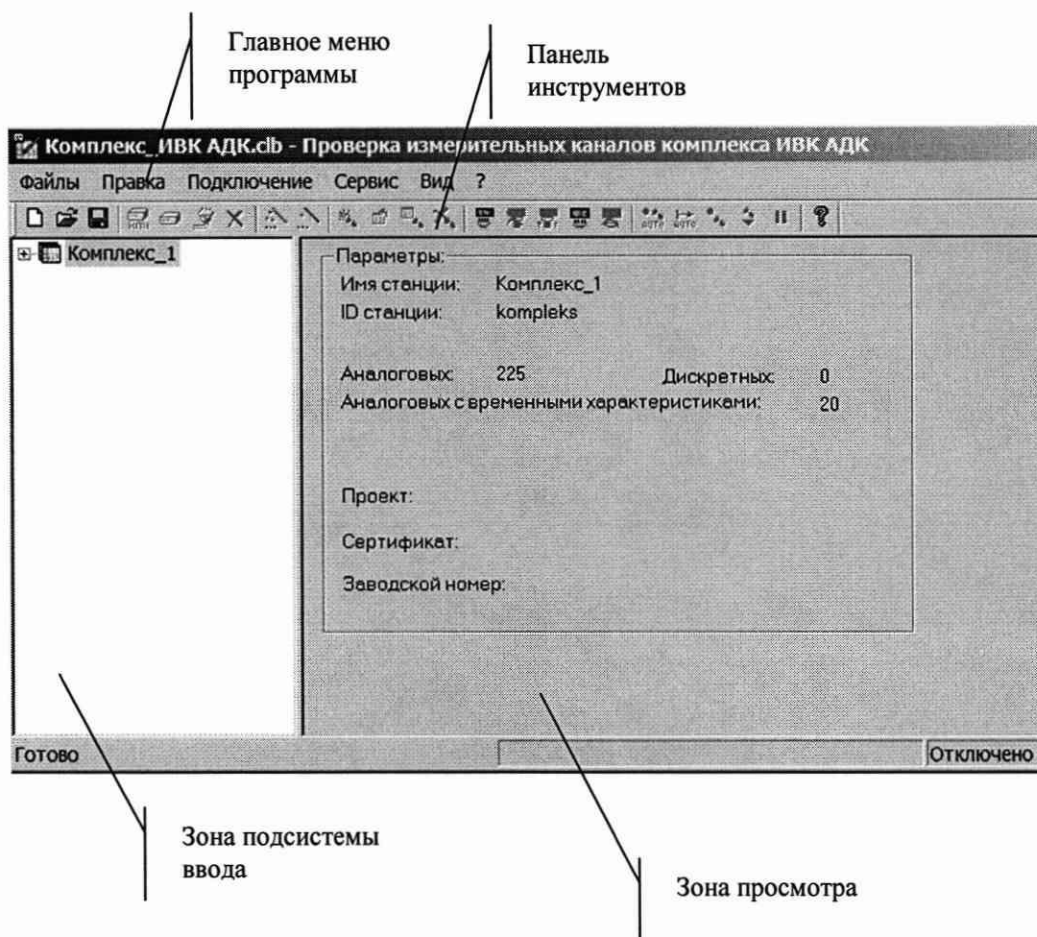


Рисунок 5 – Основное окно программы с наименованием зон и панелей

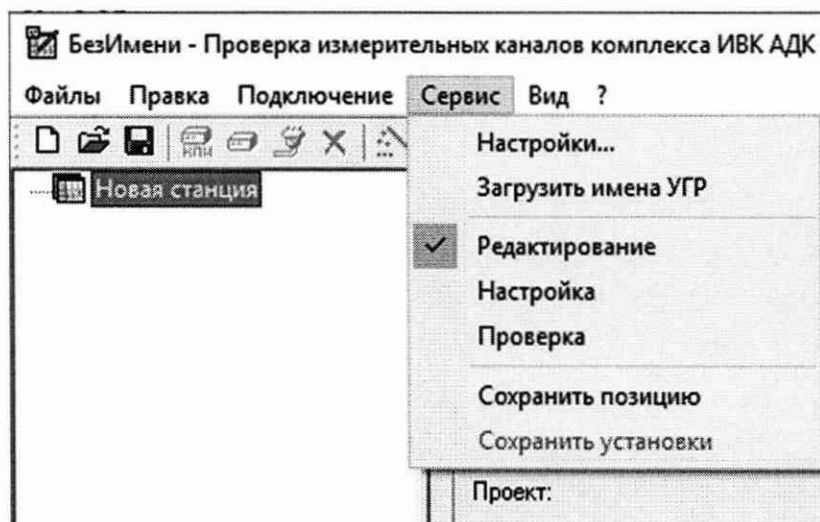


Рисунок 6 – Установка режима «Редактирование»

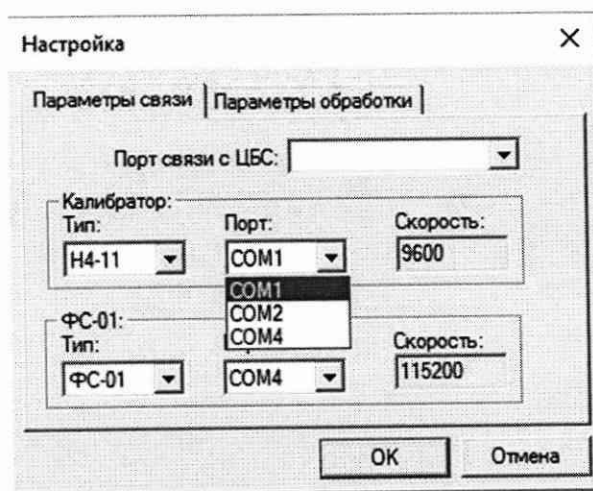


Рисунок 7 – Вид окна «Настройка»

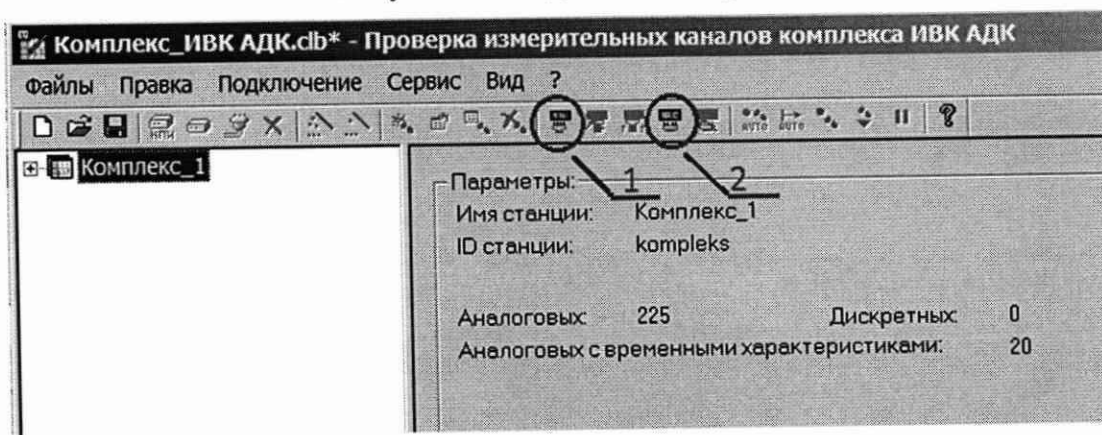


Рисунок 8 – Подключение к калибратору и формирователю ФС-01

8.2.9 Развернуть внутреннюю структуру комплекса, для чего подвести указатель «мыши» к знаку , расположенному рядом с наименованием комплекса и выбрать его. После этого, откроется укрупненная структура комплекса, состоящая из блоков автоматики, входящих в состав комплекса (рисунок 9). При этом в зоне просмотра, отображается общее количество измерительных каналов проверяемого комплекса.

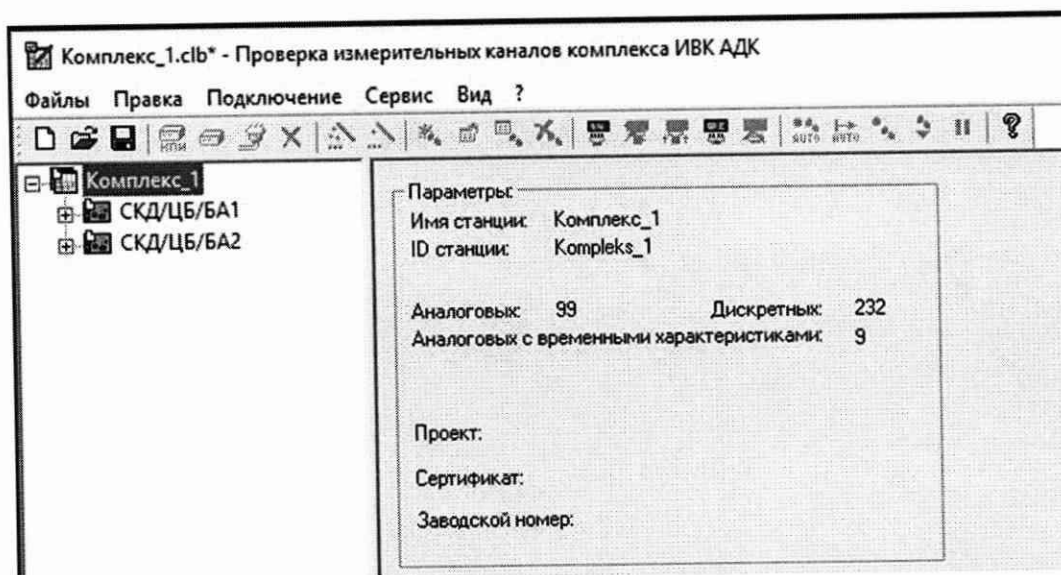


Рисунок 9 – Структура комплекса с БА

8.2.10 Настроить параметры линии связи проверяемого БА с ЦБ в следующей последовательности:

- подвести указатель «мыши» к проверяемому блоку автоматики, и «щелкнуть» по нему правой клавишей «мыши». Имя БА подсветится синем цветом и в открывшемся окне выбрать строку «Параметры» (рисунок 10);

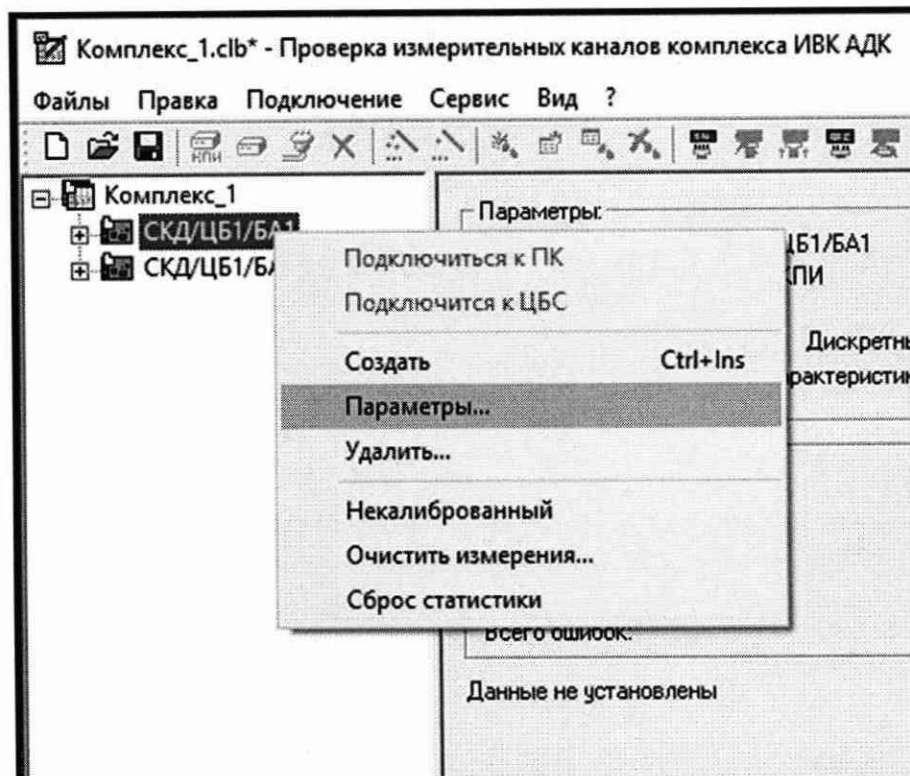


Рисунок 10 – Настройка параметров БА

- в открывшемся окне «Параметры линии» (рисунок 11) выбрать вкладку «Подключение к КПИ»;
 - ввести адрес и номер порта проверяемого блока автоматики в поле «UDP порт клиента» и «номер порта КПИ» (рисунок 12) соответственно;
- Примечание - Соответствие адресов и портов приведено в таблице «Стандартные номера портов для подключения к ЦБ» приложения А.*
- подтвердить ввод, нажав на кнопку «ОК»;

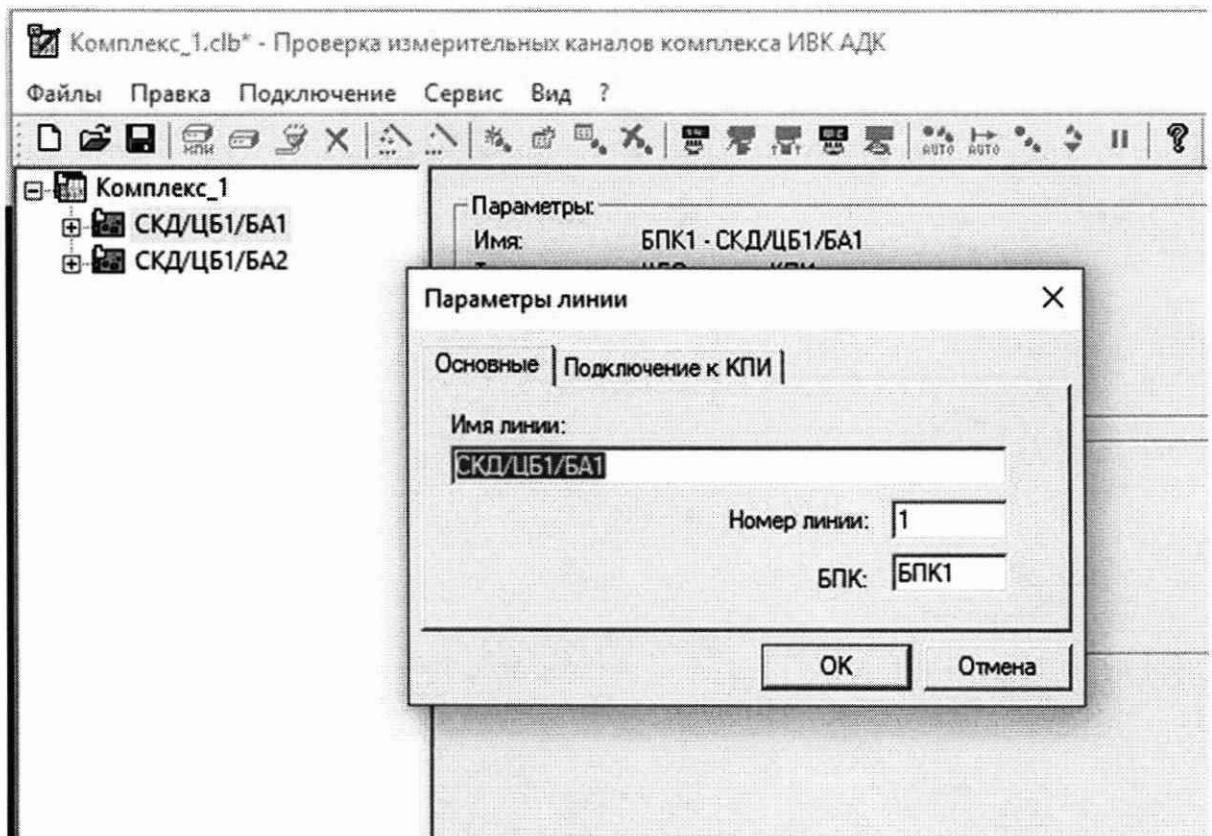


Рисунок 11 – Вид окна «Параметры линии»

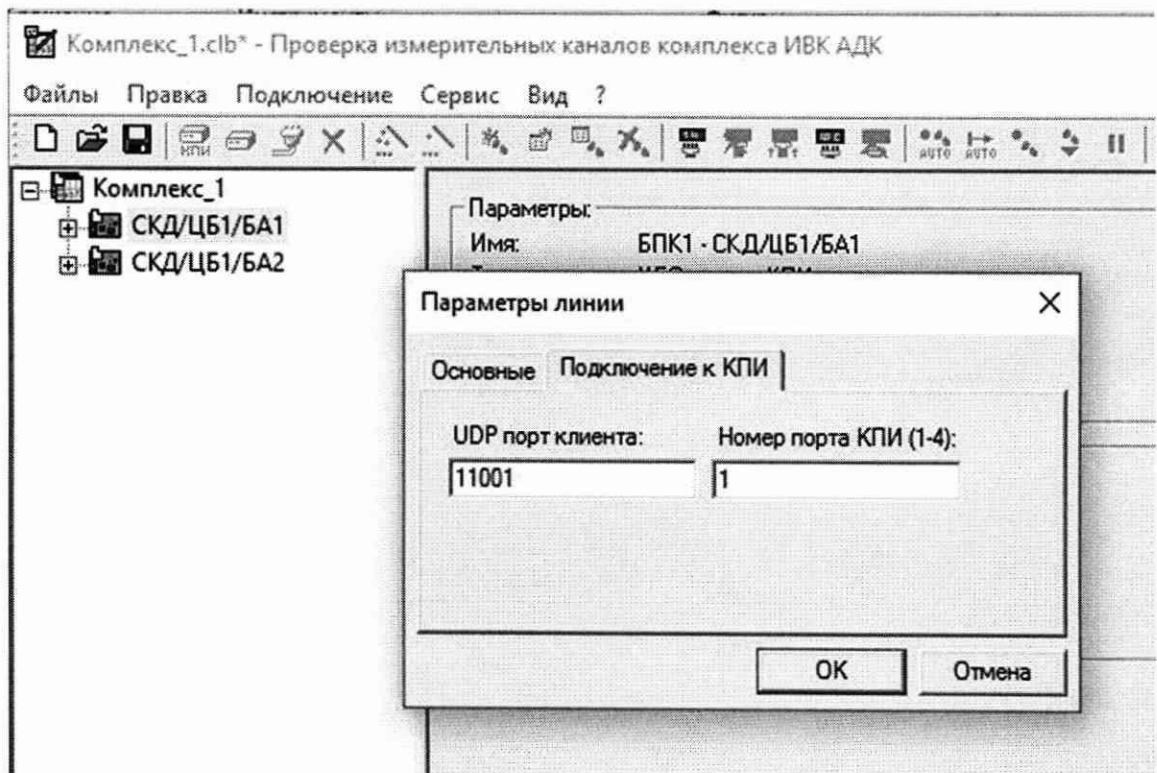


Рисунок 12 – Вид окна для ввода адреса и номера порта

8.2.11 Перевести программу в режим «Проверка», для чего во вкладке «Сервис» главного меню программы установите пометку ☒ напротив строки «Проверка» (рисунок 6).

8.2.12 Активировать процесс обмена данными между программой проверки и проверяемым блоком автоматики комплекса, для чего на панели инструментов нажать пикто-

грамму  , которая соответствует команде «Подключиться к КПИ». После этого в поле данных программы счетчик «Принято» начнет увеличиваться, а счетчики «Ошибка» и «Всего ошибок» должны оставаться без изменений. В зоне просмотра начнут отображаться данные от модулей, а вид пиктограммы проверяемого блока автоматики должен соответствовать нормальной работе.

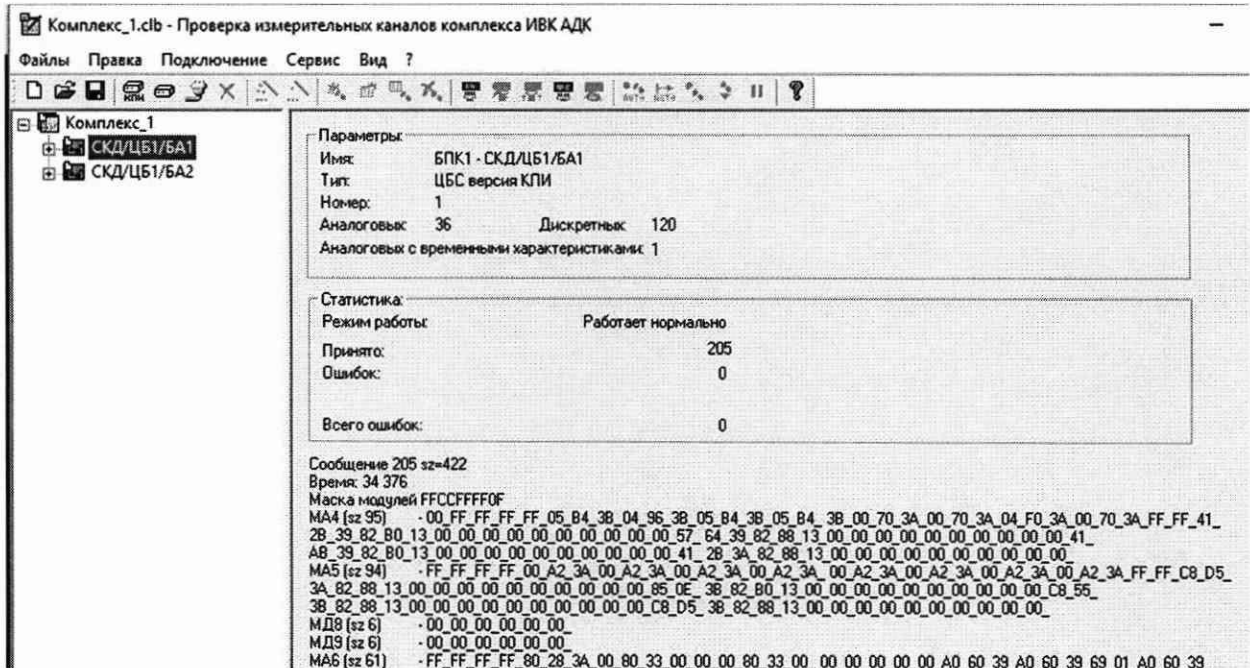


Рисунок 13 – Нормальная работа комплекса

8.2.13 Развернуть внутреннюю структуру проверяемого БА, для чего подвести указатели «мыши» к знаку , расположенному рядом с БА и выбрать его. После этого откроются все модули, входящие в состав данного проверяемого БА (рисунок 14).

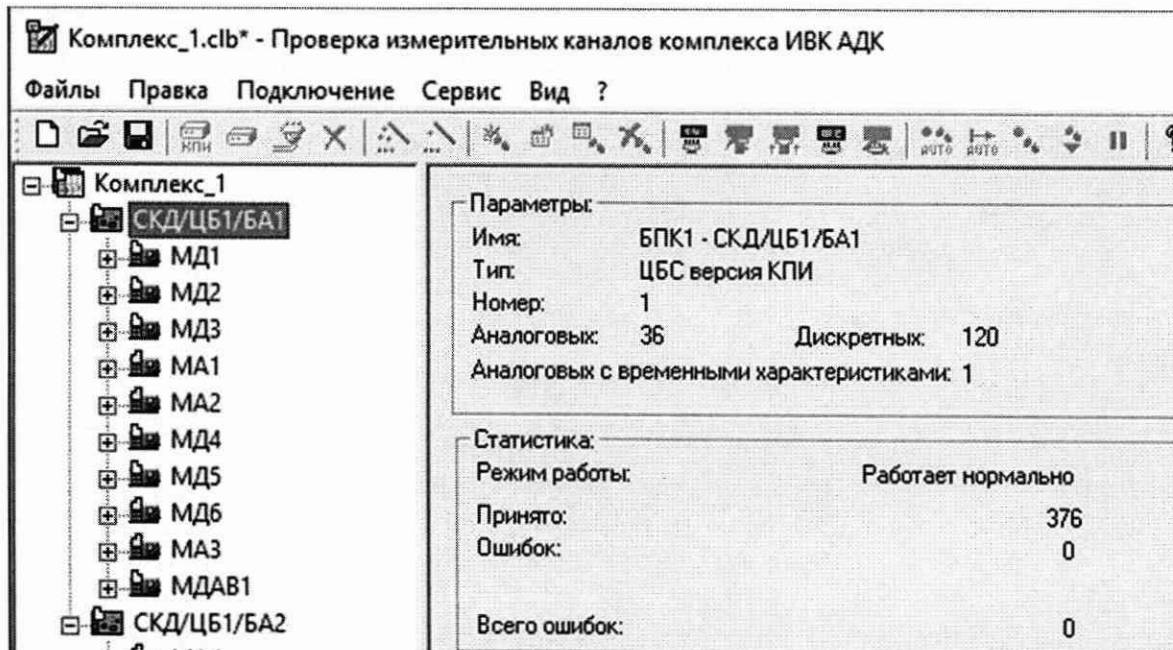


Рисунок 14 – Вид БА с модулями

8.2.14 Выбрать проверяемый модуль и развернуть его внутреннюю структуру, для чего подвести указатель «мыши» к знаку , расположенному рядом с модулем и выбрать его. После этого откроются все измерительные каналы, которые необходимо проверить, а

в поле «Тип» зоны просмотра, отобразится наименование проверяемого модуля (рисунок 15).

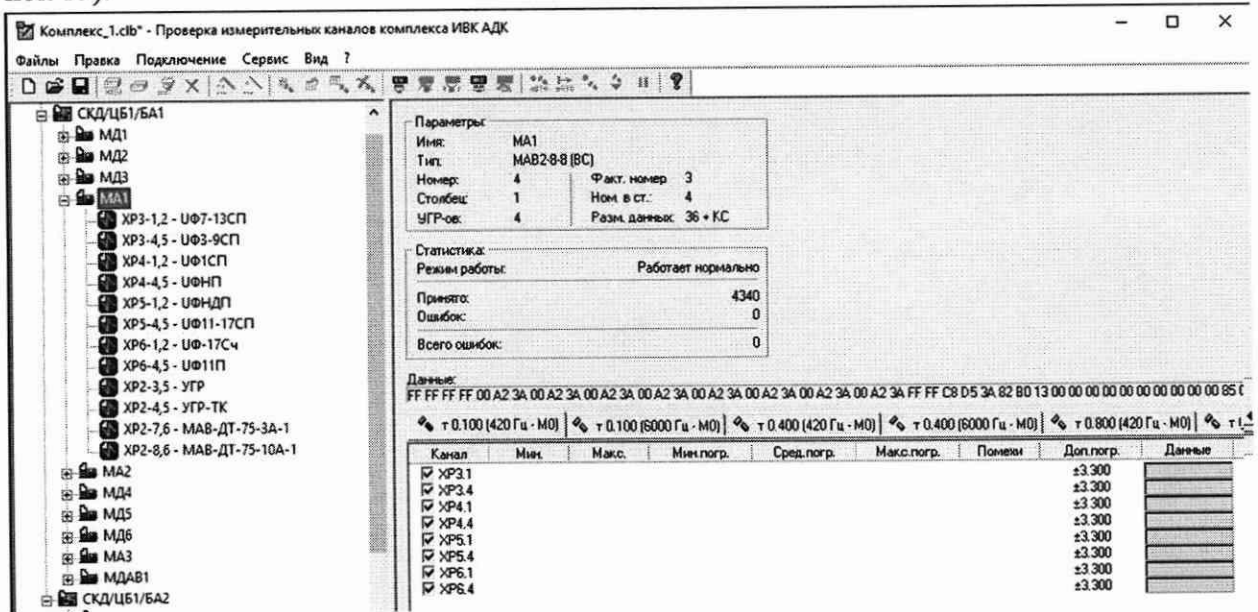


Рисунок 15 – Вид БА с модулями и каналами

8.2.15 Подключить выход калибратора ко всем входам проверяемого модуля.

Примечание – Схемы подключения для каждого типа модуля приведены ниже, в соответствующих разделах данной методики.

8.2.16 Запустить процесс проверки, для чего на панели инструментов нажать пиктограмму , которая соответствует команде «Автопроверка».

По окончании проверки появится окно с надписью «Проверка завершена», в котором необходимо нажать кнопку «ОК» и подтвердить завершение процесса проверки.

Результаты проверки отображаются в таблице зоны просмотра, в которую автоматически заносятся для всех проверяемых точек ИК:

- измеренное значение подаваемого сигнала (среднее значение, рассчитанное по ста измерениям для каналов измерения напряжения, тока и частоты и по шести значениям для каналов измерения длительностей импульсов)

- относительная погрешность измерений для каналов измерения напряжения и тока рассчитанная по формуле (1) и абсолютной погрешности рассчитанная по формуле (2), для каналов измерения частоты, длительностей и угла сдвига напряжения;

$$\delta_{\text{ср}} = \frac{x_i - x_n}{x_n} * 100, \quad (1)$$

где: x_i – среднее арифметическое значение измерений;

x_n – значение, воспроизведенное эталоном.

$$\Delta x_{\text{ср}} = x_i - x_n, \quad (2)$$

- минимальное и максимальное значение погрешности.

Примечание – минимальное и максимальное значение погрешности, выбирается по принципу максимального и минимального отклонения погрешности от среднего значения и должны быть в границах допустимых значений погрешности.

8.2.17 Повторить пункты 8.2.14 – 8.2.16 для всех модулей, входящих в состав подключенного БА.

8.2.18 Сохранить результаты измерений, для чего из вкладки «Файлы» главного меню программы выполнить команду «Сохранить».

8.2.19 Отключиться от КПИ, для чего на панели инструментов нажать пиктограмму , которая соответствует команде «Отключиться».

8.2.20 Перевести программу в режим «Редактирование».

8.2.21 Повторить пункты 8.2.10 – 8.2.16 для всех блоков автоматики (при их наличии), входящих в проверяемый комплекс.

Примечание – При проведении периодической поверки измерительных каналов по месту эксплуатации, необходимо закрыть программу верхнего уровня, отключить измерительные цепи контролируемых сигналов от входов модулей путем отсоединения розеточной части разъема соответствующего порта ввода модуля, выполнить проверку всех модулей, после чего подключить измерительные цепи контролируемого сигнала ко входам модуля и запустить программу верхнего уровня.

8.3. Опробование

Опробование комплекса выполняется в процессе определения метрологических характеристик комплекса после выполнения подпункта пункта 8.2.12.

Комплекс считается прошедшим опробование, если программа «Calibration.exe» не диагностирует сбоев линий связи и искажения информации (сбоев контрольных сумм), при этом счетчик «Принято» увеличивается, а счетчики «Ошибок» и «Всего ошибок» остаются без изменений, отображаются данные от модулей, а вид пиктограммы проверяемого блока автоматики соответствует нормальной работе. Вид пиктограмм, характеризующих работу блоков автоматики, модулей и каналов, приведен в таблице 3, а вид окна программы - на рисунке 13.

Таблица 3 – Вид пиктограмм, характеризующих работу элементов комплекса

Вид	Расшифровка
	БА исправен и работает нормально
	БА работает неустойчиво
	БА отсутствует или неисправен
	состояние БА не определено
	модуль исправен и работает нормально
	модуль работает неустойчиво
	модуль отсутствует или неисправен
	состояние модуля не определено
	канал исправен и работает нормально
	канал работает неустойчиво
	канал отсутствует или неисправен
	состояние канала не определено

9 Определение метрологических характеристик средств измерений

9.1. Определение погрешности каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей МАВ1(Д)-8-8 (ВС), МАВ1-8-8 (КУ), МАВ2(Д)-8-8 (ВС), МАВ1-10-10 (КУ), МДАВ3-4-6-10

Метрологические характеристики ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ1(Д)-8-8 (ВС), МАВ1-8-8 (КУ), МАВ1-10-10 (КУ), МДАВ3-4-6-10, подлежащих поверке, приведены в таблице 4, с модификацией МАВ2(Д)-8-8 (ВС) в таблице 5.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ1(Д) и МДАВ3-4-6-10

Измерительный канал	Тип модуля	Частота, Гц	Диапазоны измерений, В	Предел допуск. относит. погрешности ³⁾ , %
напряжения постоянного тока	МAB1-8-8 (BC)	-	от 0,23 до 4,50	± [1,5 + 0,03*(Uк/U – 1)]
	МAB1Д-8-8 (BC)	-	от 4,5 до 55,0	
	МAB1-10-10 (КУ)	-	от 55 до 600	
	МAB1-8-8 (КУ), МДАВ3-4-6-10	-	от 0,3 до 10,0	± [1,5 + 0,03*(Uк/U – 1)]
		-	от 1,37 до 45,60	
		-	от 3,6 до 121,1	
		-	от 11 до 366	
импульсного напряжения постоянного тока	МAB1-8-8 (BC)	-	от 0,23 до 4,50 ¹⁾	± [1,5 + 0,03*(Uк/U – 1)]
	МAB1Д-8-8 (BC)	-	от 4,5 до 55,0 ¹⁾	
	МAB1-10-10 (КУ)	-	от 55 до 200 ¹⁾	
напряжения переменного тока	МAB1-8-8 (BC)	25, 50, 75	от 0,23 до 4,50	± [1,5 + 0,03*(Uк/U – 1)]
	МAB1Д-8-8 (BC)	25, 50, 75	от 4,5 до 55,0	
	МAB1-10-10 (КУ)	25, 50, 75	от 55 до 477	
	МAB1-8-8 (КУ), МДАВ3-4-6-10	25, 50, 75	от 0,21 до 7,00	
		25, 50, 75	от 0,97 до 32,20	
		25, 50, 75	от 2,54 до 85,60	
		25, 50, 75	от 7,8 до 259,0	
		25, 50, 75	от 14,3 до 477,0	
импульсного напряжения переменного тока	МAB1-8-8 (BC)	25, 50, 75	от 0,23 до 4,50 ²⁾	± [1,5 + 0,03*(Uк/U – 1)]
	МAB1Д-8-8 (BC)	25, 50, 75	от 4,5 до 55,0 ²⁾	
	МAB1-10-10 (КУ)	25, 50, 75	от 55 до 150 ²⁾	
Примечания: 1 Среднее значение напряжения в импульсе без учета пауз; 2 Среднеквадратическое значение напряжения в импульсе без учета пауз; 3 U – значение измеряемого напряжения, В; Uк – верхняя граница диапазона напряжения входного сигнала, В.				

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2(Д)-8-8

Измеритель- ный канал	Тип модуля	Диапазоны измерений среднеквадр. значений напряжения переменного тока частотой 400-10000 ¹⁾ Гц, В		Пределы допускае- мой относит. погрешно- сти, %
		непрерывного сигнала	амплитудно- манипулированного сигнала ²⁾ с учетом пауз	
напряжения переменного тока	МAB2-8-8 (BC) МАВ2Д-8-8 (BC)	от 0,09 до 0,9	от 0,06 до 0,63	± [2,5+0,1*(U _к /U -1)]
		от 0,90 до 17,9	от 0,63 до 12,6	
		от 17,9 до 122	от 12,6 до 86	
Примечания 1 Для модуля МАВ2Д-8-8(BC) в диапазоне от 400 до 6000 Гц; 2 Амплитудно-манипулированный сигнал частотой 8 или 12 Гц заполнением 50 % периода.				

Определение погрешности каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.1.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.1.2 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения калибратора Н4-11 ко входам модулей МАВ1-8-8 (BC), МАВ1Д-8-8 (BC), МАВ2-8-8 (BC), МАВ2Д-8-8 (BC) приведена на рисунке 16, модуля МАВ1-8-8 (КУ) - на рисунке 17 а), модуля МАВ1-10-10 (КУ) - на рисунке 18 и модуля МДАВ3-4-6-10 - на рисунке 19.

Примечание – Разъем ХР2 модулей МАВ1(Д)-8-8 (BC), МАВ2(Д)-8-8 (BC), МАВ1-8-8 (КУ), МАВ1-10-10 (КУ) предназначен для подключения модулей УГР(1), УГР-ТК, МАВЗД-1-1 (ТК), МАВ-ДТ(ТК). Проверку таких ИК, образованных с помощью вышеперечисленных модулей необходимо проводить после проверки основного модуля, к которому они подключены, в соответствии с методами указанными ниже.

9.1.3 Выполнить пункт 8.2.16;

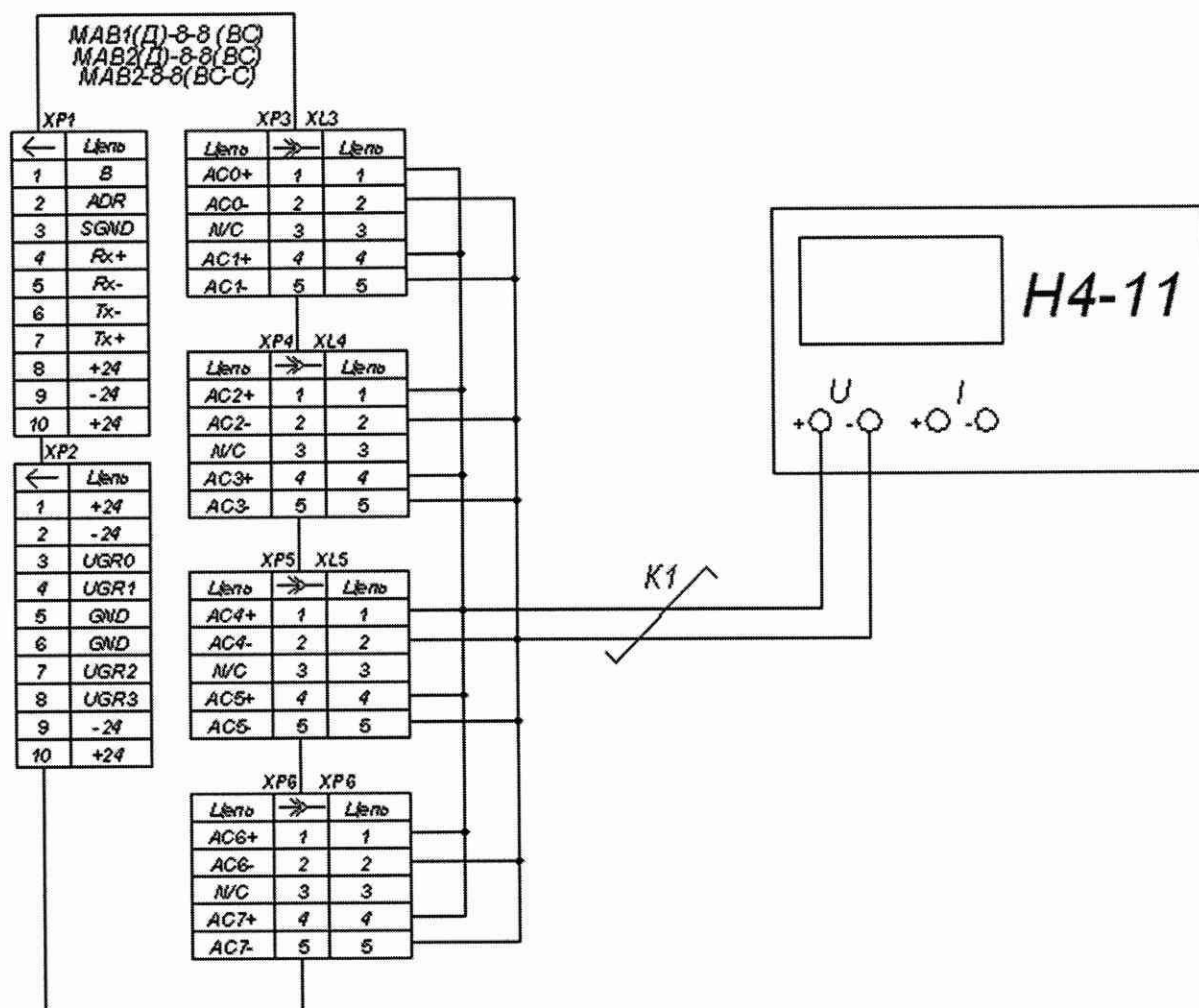
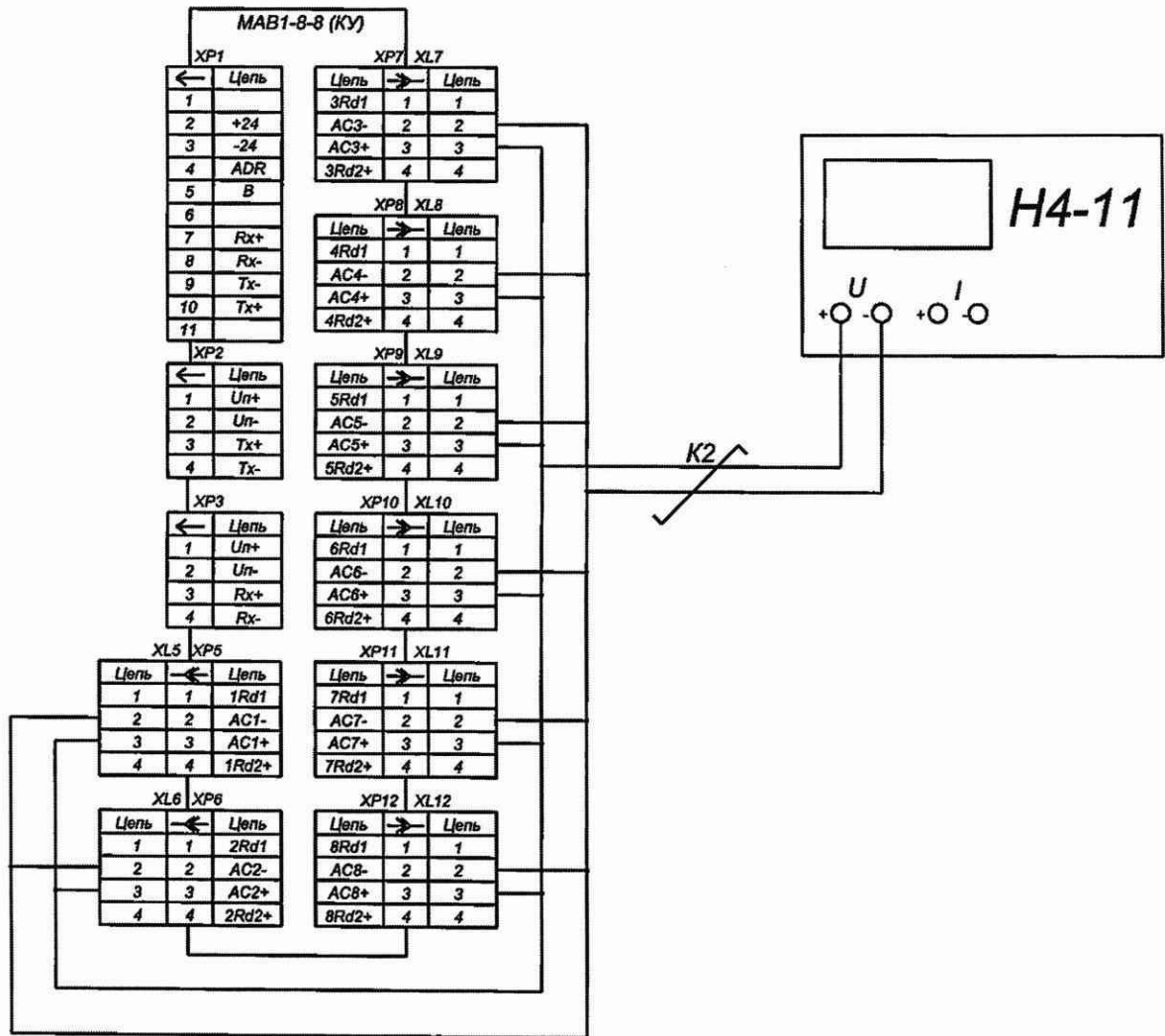
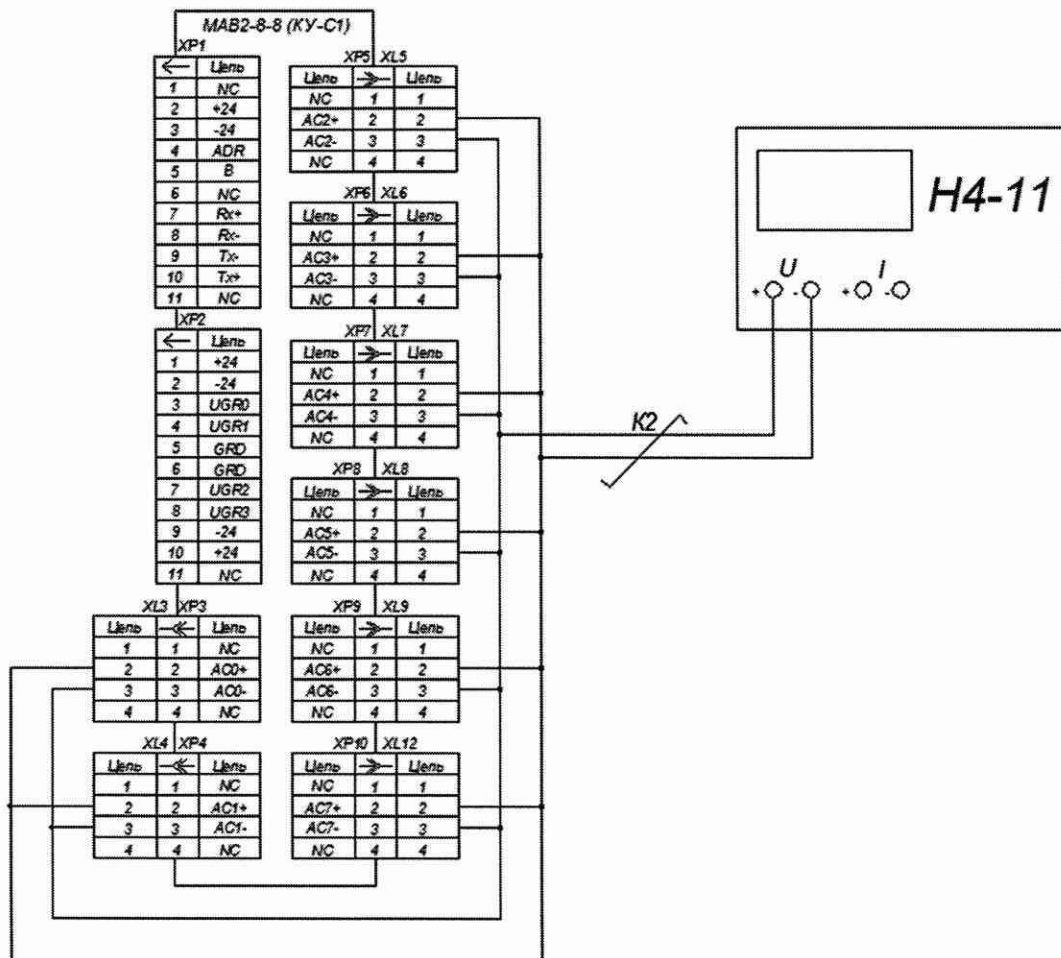


Рисунок 16 – Схема подключения калибратора H4-11 к входу модуля
MAВ1(Д)-8-8 (BC), МАВ2(Д)-8-8 (BC) и МАВ2-8-8 (BC-C)



a)



б)

Рисунок 17 – Схема подключения калибратора H4-11 ко входам модуля
а) MAB1-8-8 (KY), б) MAB2-8-8 (KY-C1)

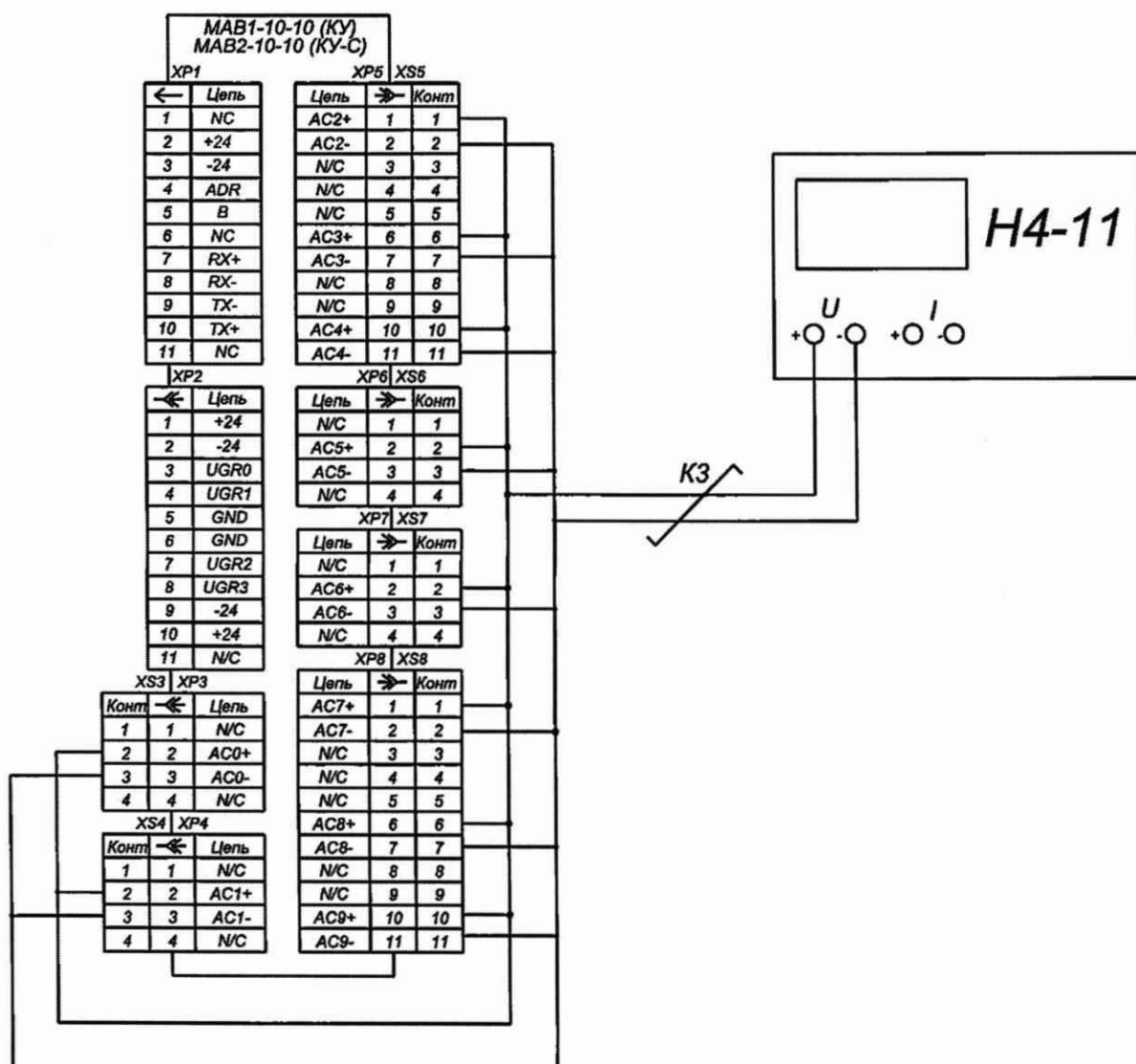


Рисунок 18 – Схема подключения калибратора H4-11 ко входам модулей MAB1-10-10 (KY) и MAB2-10-10 (KY-C)

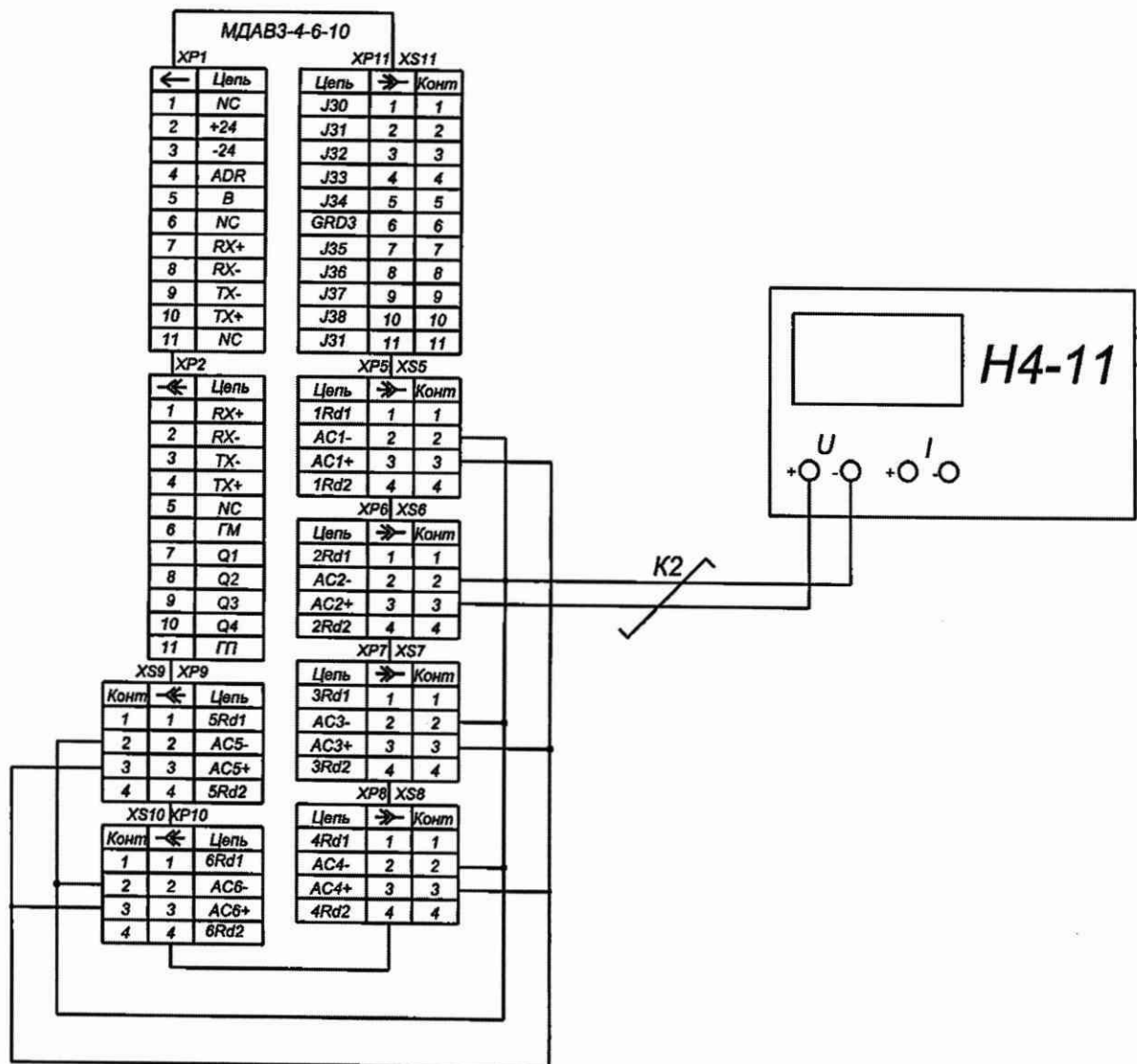


Рисунок 19 – Схема подключения калибратора H4-11 к входу модуля MDAV3-4-6-10

Точки проверки для модулей MAB1-8-8 (BC), MAB1Д-8-8 (BC), MAB1-8-8 (КУ), MAB1-10-10 (КУ), MDAV3-4-6-10 приведены в таблице 6, а для модулей MAB2-8-8 (BC), MAB2Д-8-8 (BC) в таблице 7.

Примечание – Если проверяемый модуль содержит в своем составе каналы измерения напряжения постоянного и переменного тока, то в этом случае проверка будет проведена последовательно: вначале по всем точкам одного режима, затем другого. Каналам измерения напряжения постоянного тока посредством модулей MAB1-8-8 (BC), MAB1Д-8-8 (BC), MAB1-8-8 (КУ), MAB1-10-10 (КУ), MDAV3-4-6-10 соответствует надпись «Постоянный» в поле «Род тока» (рисунок 20), а каналам измерения напряжения переменного тока – «Переменный». Каналам измерения напряжения переменного тока посредством модулей MAB2-8-8 (BC), MAB2Д-8-8 (BC) соответствует надпись – «Тональные РЦ».

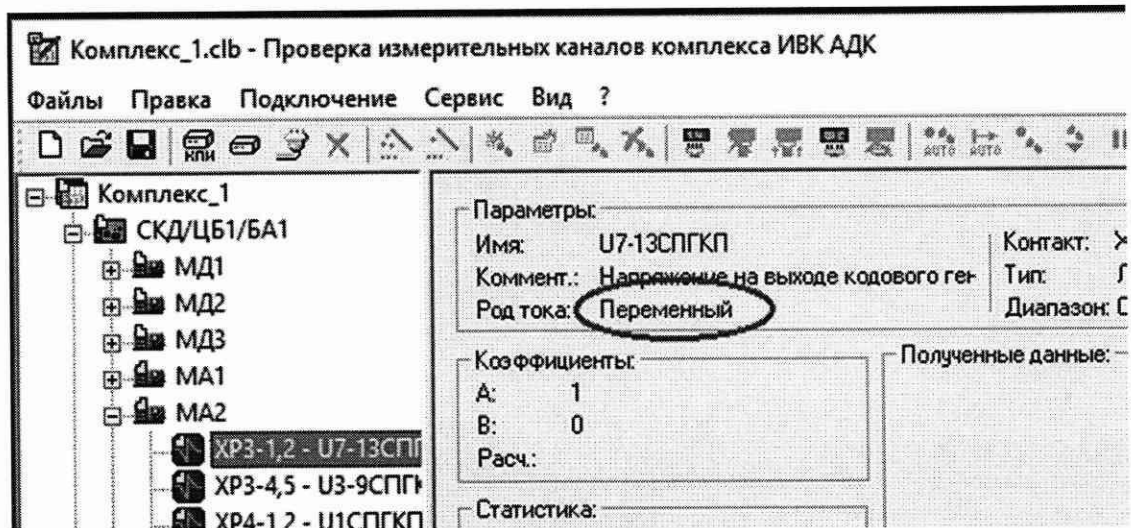


Рисунок 20 – Отображение рода тока

Таблица 6 – Параметры проверки погрешности ИК измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей МАВ1(Д) и МДАВ3-4-6-10

Модуль	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Проверяемая точка, В	Границы допустимых показаний проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МАВ1-8-8 (BC) МАВ1Д-8-8 (BC) МАВ1-10-10 (КУ)	0,23 – 4,50	-		0,3	0,294 - 0,306	± 1,92
				2	1,97 - 2,03	± 1,54
				4	3,94 - 4,06	± 1,50
	4,5 – 55,0	-		5	4,91 - 5,09	± 1,80
				25	24,7 - 25,3	± 1,54
				50	49,3 - 50,7	± 1,50
	55 – 600	-		65	63,9 - 66,1	± 1,75
				300	295 - 305	± 1,53
				550	542 - 558	± 1,50
МАВ1-8-8 (КУ), МДАВ3-4-6-10	0,3 – 10,0	-		1	0,982 - 1,018	± 1,77
				3	2,96 - 3,04	± 1,57
				5	4,93 - 5,07	± 1,53
				7	6,90 - 7,10	± 1,51
				9	8,90 - 9,10	± 1,50
МАВ1-8-8 (КУ), МДАВ3-4-6-10	1,37 – 45,60	-	-	2	1,957 - 2,043	± 2,15
				13	12,8 - 13,2	± 1,58
				24	23,7 - 24,3	± 1,53
				35	34,5 - 35,5	± 1,51
				44	43,4 - 44,6	± 1,50
МАВ1-8-8 (КУ), МДАВ3-4-6-10	3,6 – 121,1	-	-	4	3,905 - 4,095	± 2,38
				30	29,6 - 30,4	± 1,59
				60	59,1 - 60,9	± 1,53
				90	88,7 - 91,3	± 1,51
				115	114 - 116	± 1,50

Продолжение таблицы 6

Модуль	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Проверяемая точка, В	Границы допустимых показаний проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МAB1-8-8 (КУ) МДАВ3-4-6-10	11 – 366	-	-	20 110 200 280 360	19,6 - 20,4 108,3 - 111,7 197 - 203 276 - 284 355 - 365	$\pm 2,02$ $\pm 1,57$ $\pm 1,52$ $\pm 1,51$ $\pm 1,50$
МAB1-8-8 (КУ) МДАВ3-4-6-10	20,2 – 600	-	-	30 150 300 425 550	29,4 - 30,6 148 - 152 295 - 305 419 - 431 542 - 558	$\pm 2,07$ $\pm 1,59$ $\pm 1,53$ $\pm 1,51$ $\pm 1,50$
МAB1-8-8 (BC) МAB1Д-8-8 (BC) МAB1-10-10 (КУ)	0,23 – 4,50	-	M5 ¹⁾	0,3 2 4	0,294 - 0,306 1,97 - 2,03 3,94 - 4,06	$\pm 1,92$ $\pm 1,54$ $\pm 1,50$
	4,5 – 55,0	-	M5 ¹⁾	5 25 50	4,91 - 5,09 24,7 - 25,3 49,3 - 50,7	$\pm 1,80$ $\pm 1,54$ $\pm 1,50$
	55 – 200	-	M5 ¹⁾	60 120 180	59,06 - 60,94 118,2 - 121,8 177,3 - 182,7	$\pm 1,57$ $\pm 1,52$ $\pm 1,50$
	0,23 – 4,50	25, 50, 75	-	0,3 2,0 4	0,294 - 0,306 1,97 - 2,03 3,94 - 4,06	$\pm 1,92$ $\pm 1,54$ $\pm 1,50$
	4,50 – 55,0	25, 50, 75	-	5 25 50	4,91 - 5,09 24,7 - 25,3 49,3 - 50,7	$\pm 1,80$ $\pm 1,54$ $\pm 1,50$
	55,0 – 477 ¹⁾	25, 50, 75	-	65 200 450 ⁴⁾	64,0 - 66,0 197 - 203 444 - 456	$\pm 1,69$ $\pm 1,54$ $\pm 1,50$
МAB1-8-8 (КУ) МДАВ3-4-6-10	0,21 – 7,0	25, 50, 75	-	1 2 3 4 6	0,983 - 1,017 1,97 - 2,03 2,96 - 3,04 3,94 - 4,06 5,91 - 6,09	$\pm 1,68$ $\pm 1,58$ $\pm 1,54$ $\pm 1,52$ $\pm 1,51$
МAB1-8-8 (КУ) МДАВ3-4-6-10	0,97 – 32,2	25, 50, 75	-	2 10 16 22 28	1,961 - 2,039 9,85 - 10,15 15,8 - 16,2 21,7 - 22,3 27,6 - 28,4	$\pm 1,95$ $\pm 1,57$ $\pm 1,53$ $\pm 1,51$ $\pm 1,50$
МAB1-8-8 (КУ) МДАВ3-4-6-10	2,54 – 85,6	25, 50, 75	-	4 20 40 60 80	3,916 - 4,084 19,7 - 20,3 39,4 - 40,6 59,1 - 60,9 78,8 - 81,2	$\pm 2,11$ $\pm 1,60$ $\pm 1,53$ $\pm 1,51$ $\pm 1,50$

Продолжение таблицы 6

Модуль	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Проверяемая точка, В	Границы допустимых показаний проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МAB1-8-8 (КУ) МДАВ3-4-6-10	7,8 – 259,0	25, 50, 75	-	20 70 130 190 240	19,7 - 20,3 68,9 - 71,1 128,1 - 131,9 187,3 - 192,8 237 - 243	± 1,86 ± 1,58 ± 1,53 ± 1,51 ± 1,50
МAB1-8-8 (КУ) МДАВ3-4-6-10	14,3 – 477,0	25, 50, 75	-	30 120 210 290 460 ⁴⁾	29,5 - 30,5 118,1 - 121,9 207 - 213 286 - 294 454 - 466	± 1,95 ± 1,59 ± 1,54 ± 1,52 ± 1,50
МAB1-8-8 (BC) МAB1Д-8-8 (BC) МAB1-10-10 (КУ)	0,23 – 4,50	25, 50, 75	M5 ¹⁾	0,3	0,294 - 0,306	± 1,92
				2,0	1,97 - 2,03	± 1,54
				4	3,94 - 4,06	± 1,50
	4,50 – 55,0	25, 50, 75	M5 ¹⁾	5	4,91 - 5,09	± 1,80
				25	24,7 - 25,3	± 1,54
				50	49,3 - 50,7	± 1,50
55 – 150	25, 50, 75	M5 ¹⁾	60	59,07 - 60,93	± 1,55	
			100	98,49 - 101,52	± 1,52	
			140	137,90 - 142,10	± 1,50	
Примечание - Режим выдачи кодовой комбинации «КЖ» на калибраторе. Кодовая комбинация «КЖ» состоит из импульса длительностью 0,3 с и паузы 0,63 с.						

Таблица 7 – Параметры проверки погрешности каналов измерения напряжения переменного тока посредством модулей МAB2-8-8 (BC), МAB2Д-8-8 (BC)

Модуль	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Напряжение непрерывного сигнала ²⁾ , В	Проверяемая точка ³⁾ , В	Допускаемые показания проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МAB2-8-8 (BC) МAB2Д-8-8 (BC)	0,09 - 0,90	420, 6000, 10000	-	0,1	0,1	0,997 - 0,103	± 3,30
				0,4	0,4	0,389 - 0,411	± 2,63
				0,8	0,8	0,780 - 0,820	± 2,51
	0,90 - 17,9	420, 6000, 10000	-	2	2	1,94 - 2,06	± 3,30
				8	8	7,79 - 8,21	± 2,62
				16	16	15,6 - 16,4	± 2,51
	17,9 - 122	420, 6000, 10000	-	20 60 110	20 60 110	19,4 - 20,6 58,4 - 61,6 107,2 - 112,8	± 3,01 ± 2,60 ± 2,51

Продолжение таблицы 7

Модуль	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Напряжение непрерывного сигнала ²⁾ , В	Проверяемая точка ³⁾ , В	Допускаемые показания проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МAB2-8-8 (BC) МAB2Д-8-8 (BC) ⁵⁾	0,06 - 0,63	420 6000, 10000	M1, M2 ¹⁾	0,1 0,4 0,8	0,0707 0,283 0,566	0,068 - 0,072 0,276 - 0,290 0,552 - 0,580	± 3,30 ± 2,62 ± 2,51
	0,63 - 12,6	420 6000, 10000	M1, M2	2 8 16	1,414 5,66 11,31	1,367 - 1,461 5,52 - 5,80 11,03 - 11,59	± 3,29 ± 2,62 ± 2,51
	12,6 - 86	420 6000, 10000	M1, M2	20 60 110	14,14 42,43 77,78	13,715 - 14,565 41,326 - 43,534 75,827 - 79,733	± 3,01 ± 2,60 ± 2,51
Примечания: 1 Симметричная амплитудная манипуляция частотой: M1 - 8 Гц и M2 - 12 Гц, устанавливается на калибраторе; 2 Напряжение непрерывного сигнала (без амплитудной манипуляции); 3 Напряжение амплитудно-манипулированного сигнала на выходе калибратора;							

Результаты определения погрешности каналов измерения напряжения постоянного или переменного тока считаются положительными, если показания каналов измерения напряжения постоянного тока или переменного тока в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблицам 6 или 7, а минимальная и максимальная погрешность не превышает пределов допускаемой.

Примечание – Результаты проверки с недопустимыми показаниями выделяются красным цветом.

9.2. Определение погрешности каналов измерения напряжения и частоты переменного тока посредством модуля МAB2-8-8 (КУ-С1)

Метрологические характеристики каналов измерения напряжения переменного тока посредством модуля МAB2-8-8 (КУ-С1) приведены в таблице 8, а частоты – в таблице 9.

Проверку необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.2.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.2.2 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения калибратора Н4-11 ко входу модуля МAB2-8-8 (КУ-С1), приведена на рисунке 17 б).

9.2.3 Выполнить пункт 8.2.16.

Точки проверки измерения напряжения переменного тока модулем МАВ1-8-8 (КУ-С1) приведены в таблице 10, а точки проверки измерения частоты переменного тока - в таблице 11.

Таблица 8 – Метрологические характеристики каналов измерения напряжения переменного тока посредством модуля МАВ2-8-8 (КУ-С1)

Измери- тельный канал	Наимено- вание мо- дуля	Частота, Гц	Диапазоны измерений средне- квадр. значений напряжения переменного В		Режим измерения/ код режима	Пределы допустимой относит. погрешно- сти ³⁾ , %
			непрерывно- го сигнала	амплитудно- манипулиро- ванного сигна- ла ¹⁾ с учетом пауз		
напряже- ния пере- менного тока	МАВ2-8-8 (КУ-С1)	420	-	от 0,01 до 0,2	селективный/10 ²⁾	(- 4,2 % ± 2%) U
		425			селективный/20 ²⁾	
		475			селективный/21 ²⁾	
		480			селективный/11 ²⁾	
		565			селективный/15 ²⁾	
		575			селективный/22 ²⁾	
		580			селективный/12 ²⁾	
		720			селективный/13 ²⁾	
		725			селективный/23 ²⁾	
		775			селективный/24 ²⁾	
		780			селективный/14 ²⁾	
Примечания: 1 Амплитудно-манипулированный сигнал частотой 8 или 12 Гц и заполнением 50 % периода. 2 Частоты настройки каналов в селективном режиме, Гц: 420 (± 3), 425 (± 3), 475 (± 3), 480 (± 3), 565 (± 3), 575 (± 3), 580 (± 3), 720 (± 3), 725 (± 3), 775 (± 3), 780 (± 3). 3 U – значение измеряемого напряжения.						

Таблица 9 – Метрологические характеристики каналов измерения частоты переменного тока посредством модуля МАВ2-8-8 (КУ-С1)

Измерительный канал	Наименование модуля	Напряжение входного амплитудно-манипулированного сигнала, В	Частота, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
частоты переменного тока	МАВ2-8-8 (КУ-С1)	от 0,01 до 0,20	420 ± 3	± 0,5
			425 ± 3	
			475 ± 3	
			480 ± 3	
			565 ± 3	
			575 ± 3	
			580 ± 3	
			720 ± 3	
			725 ± 3	
			775 ± 3	
			780 ± 3	

Таблица 10 – Параметры проверки погрешности каналов измерения напряжения переменного тока посредством модуля МАВ2-8-8 (КУ-С1)

Модуль	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Напряжение непрерывного сигнала ¹⁾ , В	Проверяемая точка ²⁾ , В	Допускаемые показания проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности ³⁾ , %
МАВ2-8-8 (КУ-С1)	от 0,01 до 0,2 ¹⁾	420 425 475 480 565 575 580 720 725 775 780	М1, М2	0,02 0,08 0,14 0,2 0,26	0,0141 0,0566 0,0990 0,1414 0,1838	0,0133 - 0,0138 0,0531 - 0,0553 0,0929 - 0,0968 0,1327 - 0,1383 0,1724 - 0,1798	(- 4,2 % ± 2 %) U
Примечания 1 Напряжение непрерывного сигнала (без амплитудной манипуляции); 2 Напряжение амплитудно-манипулированного сигнала на выходе калибратора; 3 U – значение измеряемого напряжения.							

Результаты определения погрешности каналов измерения напряжения и частоты переменного тока считаются положительными, если показания каналов измерения напряжения переменного тока и частоты в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблицам 10 и 11, а минимальная и максимальная погрешность не превышает пределов допускаемой.

Таблица 11 – Параметры проверки погрешности измерения частоты переменного тока посредством модуля МАВ2-8-8 (КУ-С1)

Наименование модуля	Код режима	Напряжение, В	Манипуляция	Проверяемая точка, Гц	Допустимые показания проверяемого канала, Гц ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
МАВ2-10-10 (КУ-С1)	10	50	М1, М2	420	419,5 - 420,5	± 0,5
	11	50	М1, М2	480	479,5 - 480,5	± 0,5
	12	50	М1, М2	580	579,5 - 580,5	± 0,5
	13	50	М1, М2	720	719,5 - 720,5	± 0,5
	14	50	М1, М2	780	779,5 - 780,5	± 0,5
	15	50	М1, М2	565	564,5 - 565,5	± 0,5
	20	50	М1, М2	425	424,5 - 425,5	± 0,5
	21	50	М1, М2	475	474,5 - 475,5	± 0,5
	22	50	М1, М2	575	574,5 - 575,5	± 0,5
	23	50	М1, М2	725	724,5 - 725,5	± 0,5
	24	50	М1, М2	775	774,5 - 775,5	± 0,5

9.3. Определение погрешности каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей УГР, УГР1 и МАВЗД-1-1

Метрологические характеристики каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей УГР, УГР1 и МАВЗД-1-1 подлежащих поверке, приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Метрологические характеристики каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей УГР, УГР1, МАВЗД-1-1

Измерительный канал	Тип модуля	Частота, Гц	Диапазоны измерений, В	Пределы допуск. относит. погрешности, %
напряжения постоянного тока	УГР, УГР1 МАВЗД-1-1	-	от 0,01 до 0,1	$\pm [1,5 + 0,1 * (U_k/U - 1)]$
напряжения переменного тока	УГР, УГР1, МАВЗД-1-1	25, 50, 75	от 0,007 до 0,07	
	МАВЗД-1-1-ТК	25, 50, 75	от 0,02 до 0,07	

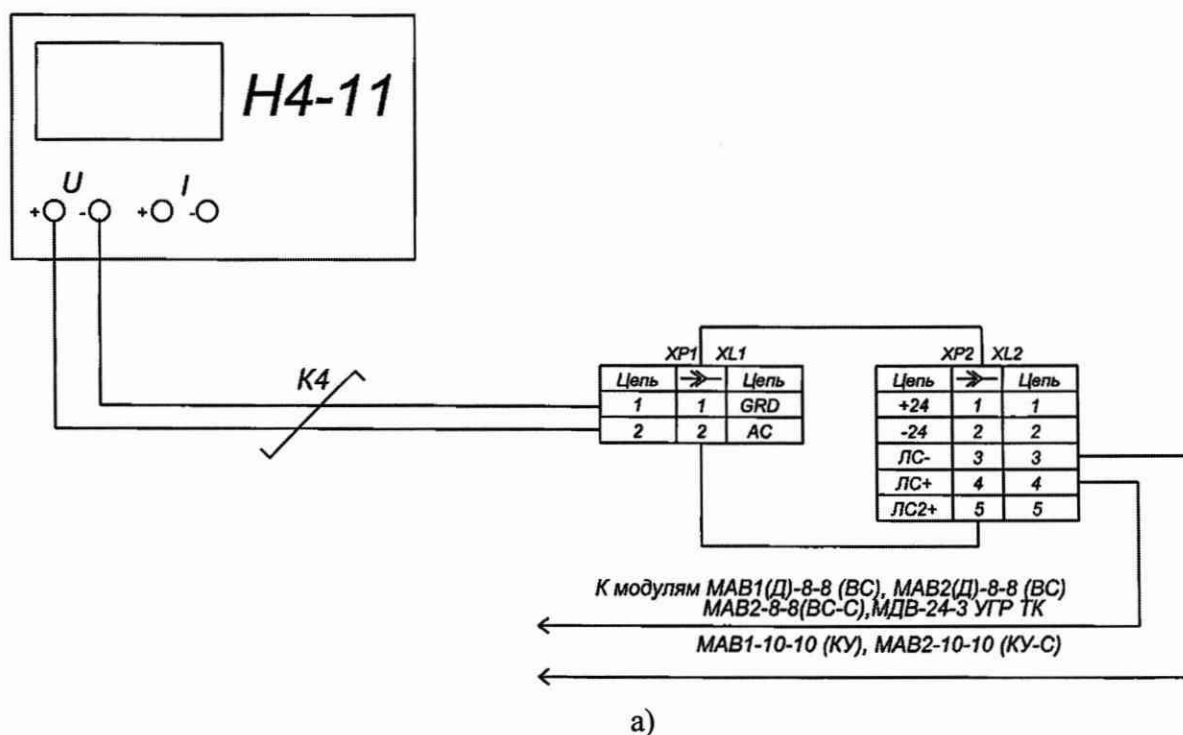
Определение погрешности каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей УГР, УГР1 и МАВЗД-1-1 необходимо выполнять в следующей последовательности:

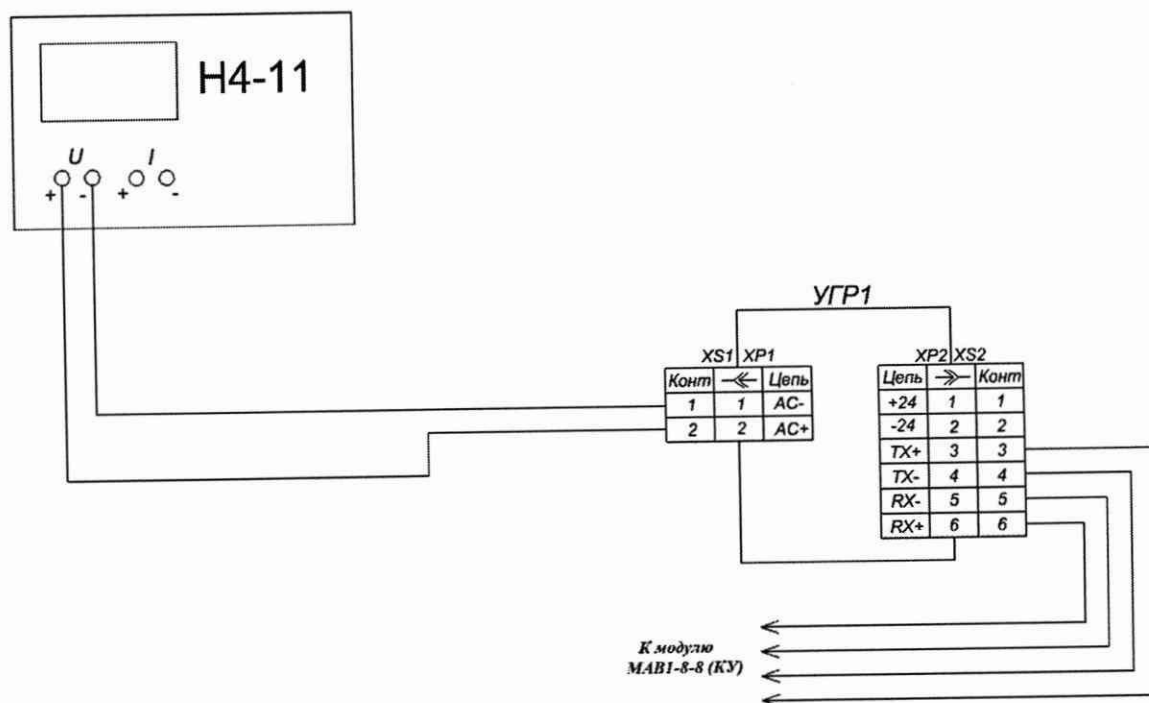
9.3.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.3.2 Выбрать проверяемый модуль УГР, УГР1 или МАВЗД-1-1;

9.3.3 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения выхода калибратора Н4-11 ко входу модулей УГР, УГР1 и МАВЗД-1-1 приведена на рисунке 21 а), а схема подключения к УГР1 на рисунке 21 б).





б)

Рисунок 21 – Схема подключения калибратора Н4-11 ко входу модулей
а) УГР, УГР-ТК и МАВЗД-1-1 б) УГР1

Примечание – Модули УГР и МАВЗД-1-1 могут подключаться к модулям МАВ1(Д)-8-8 (ВС), МАВ1-10-10 (КУ), МАВ2(Д)-8-8 (ВС), МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С) и модулю МДВ-24-3 УГР(ТК), а модуль УГР1 к модулю МАВ1-8-8 (КУ).

Модули МАВ1(Д)-8-8 (ВС), МАВ-8-8 (КУ), МАВ1-10-10 (КУ), МАВ2(Д)-8-8 (ВС), МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С), МДВ-24-3 УГР(ТК) служат для трансляции (передачи) измеренной информации модулями УГР, УГР1, МАВЗД-1-1 в блок ЦБ.

К модулям МАВ1(Д)-8-8 (ВС), МАВ1-10-10 (КУ), МАВ2(Д)-8-8 (ВС), МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С) возможно подключение до четырех модулей УГР, МАВЗД-1-1.

К модулю МАВ1-8-8 (КУ) возможно подключение до четырех модулей УГР1.

К модулю МДВ-24-3 УГР(ТК) возможно подключение до восьми модулей УГР, МАВЗД-1-1.

Пример отображения подключенных модулей УГР к модулю МАВ1-8-8 (ВС) в окне подсистемы ввода приведен на рисунке 22.

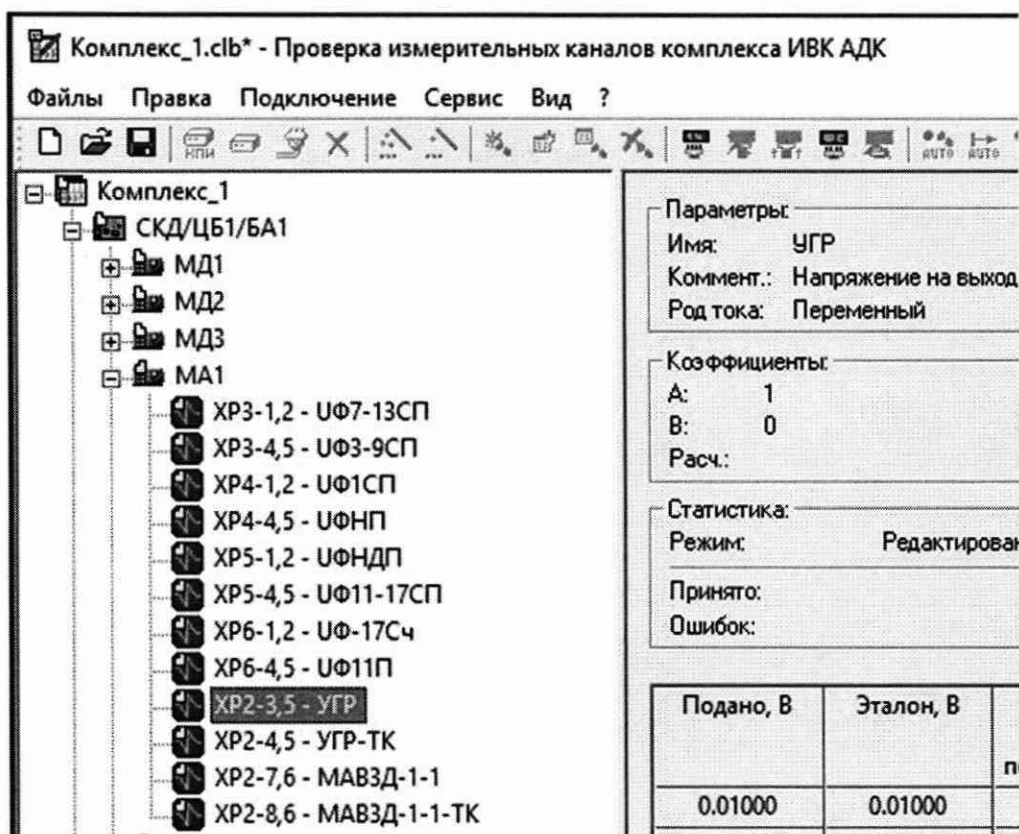


Рисунок 22 – Отображения подключенных модулей УГР к модулю МАВ1-8-8 (ВС)

9.3.4 Выполнить пункт 8.2.16;

9.3.5 Повторить пункты 9.3.2 - 9.3.4 для всех модулей УГР, УГР1 или МАВЗД-1-1, входящих в состав выбранного модуля;

Точки проверки для модулей УГР, УГР1 и МАВЗД-1-1 приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Параметры проверки погрешности каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока посредством модулей УГР, УГР1, и МАВЗД-1-1

Модуль	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Проверяемая точка, В	Границы допускаемых показаний проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
УГР, УГР1 МАВЗД-1-1	0,01-0,1	-	-	0,015 0,030 0,050 0,070 0,090	0,0147 - 0,0153 0,0295 - 0,0305 0,0492 - 0,0508 0,0689 - 0,0711 0,0886 - 0,0914	± 2,07 ± 1,73 ± 1,60 ± 1,54 ± 1,51
УГР, УГР1, МАВЗД-1-1	0,007 – 0,07	25, 50, 75	-	0,010 0,020 0,035 0,050 0,065	0,0979 - 0,0102 0,0197- 0,0204 0,0344 - 0,0356 0,0492 - 0,0508 0,0640 - 0,0660	± 2.10 ± 1.75 ± 1,60 ± 1,54 ± 1,51

Результаты определения погрешности ИК считаются положительными, если показания каналов измерения напряжения переменного или постоянного тока посредством модулей УГР, УГР1 и МАВЗД-1-1 в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблице 13, а минимальная и максимальная погрешность не превышает пределов допускаемой.

9.4. Определение погрешности каналов измерения напряжения и длительностей сигналов переменного тока посредством модулей УГР-ТК и МАВЗД-1-1-ТК

Метрологические характеристики каналов измерения напряжения и длительностей сигналов переменного тока посредством модулей УГР-ТК и МАВЗД-1-1-ТК подлежащих поверке, приведены в таблице 14 и 15.

Таблица 14 – Метрологические характеристики каналов измерения напряжения переменного тока посредством модулей УГР-ТК и МАВЗД-1-1-ТК

Измерительный канал	Тип модуля	Частота, Гц	Диапазоны измерений, В	Пределы допуск. относит. погрешности, %
напряжения переменного тока в селективном режиме	МАВЗД-1-1	25, 50, 75 ¹⁾	от 0,007 до 0,07	$\pm [1,5 + 0,1 * (U_k/U - 1)]$
	МАВЗД-1-1-ТК	25, 50, 75 ¹⁾	от 0,02 до 0,07	
импульсного напряжения переменного тока	УГР-ТК МАВЗД-1-1-ТК	25, 50, 75	от 0,02 до 0,07 ²⁾	$\pm [1,5 + 0,1 * (U_k/U - 1)]$
импульсного напряжения переменного тока в селективном режиме	МАВЗД-1-1-ТК	25, 50, 75 ¹⁾	от 0,02 до 0,07 ²⁾	$\pm [1,5 + 0,1 * (U_k/U - 1)]$
Примечания 1 Частоты настройки каналов в селективном режиме, Гц: 25 (± 1), 50 (± 3), 75 (± 3), 2 Среднеквадратическое значение напряжения в импульсе без учета пауз.				

Таблица 15 – Метрологические характеристики каналов измерения длительностей сигналов переменного тока посредством модулей УГР-ТК и МАВЗД-1-1-ТК

Наименование модуля	Значение входного сигнала, В	Частота, Гц	Амплитуда импульсов и пауз, В		Диапазон измерений импульсов, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
			пауза	импульс		
УГР-ТК МАВЗД-1-1-ТК	0,02-0,07	25, 50, 75	до 0,005	0,02 - 0,07	0,05-1,0	$\pm 0,009$

Определение погрешности каналов измерения напряжения и длительностей сигналов переменного тока посредством модулей УГР-ТК или МАВЗД-1-1-ТК необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.4.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.4.2 Выбрать проверяемый модуль УГР-ТК или МАВЗД-1-1-ТК;

9.4.3 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения выхода калибратора Н4-11 ко входу модулей УГР-ТК или МАВЗД-1-1 приведена на рисунке 21 а);

Примечание – Модули УГР-ТК и МАВЗД-1-1-ТК подключаются аналогично модулям УГР и МАВЗД-1-1 в соответствии с примечанием пункта 9.3.3.

9.4.4 Выполнить пункт 8.2.16;

9.4.5 Повторить пункты 9.4.2 - 9.4.4 для всех модулей УГР-ТК или МАВЗД-1-1-ТК, входящих в состав выбранного модуля;

Точки проверки для определения погрешности каналов измерения напряжения переменного тока посредством модулей УГР-ТК или МАВЗД-1-1-ТК приведены в таблице 16, а длительностей сигналов переменного тока в таблице 17.

Таблица 16 – Параметры проверки погрешности ИК измерения напряжения переменного тока посредством модулей УГР-ТК и МАВЗД-1-1-ТК

Модуль	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Проверяемая точка, В	Границы допускаемых показаний проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
УГР-ТК МАВЗД-1-1-ТК	0,02 – 0,07	25, 50, 75	-	0,025 0,035 0,045 0,055 0,065	0,0246 - 0,0254 0,0344 - 0,0356 0,0443 - 0,0457 0,0542 - 0,0558 0,0640 - 0,0660	$\pm 1,68$ $\pm 1,60$ $\pm 1,56$ $\pm 1,53$ $\pm 1,51$
УГР-ТК МАВЗД-1-1-ТК	0,02 – 0,07	25, 50, 75	M5	0,025 0,035 0,045 0,055 0,065	0,0246 - 0,0254 0,0344 - 0,0356 0,0443 - 0,0457 0,0542 - 0,0558 0,0640 - 0,0660	$\pm 1,68$ $\pm 1,60$ $\pm 1,56$ $\pm 1,53$ $\pm 1,51$

Таблица 17 – Параметры проверки погрешности каналов измерения длительности импульсов и пауз сигналов напряжения переменного тока посредством модулей УГР-ТК и МАВЗД-1-1-ТК

Модуль	Амплитуда импульсов, В	Частота, Гц	Манипуляции	Длительности импульсов (И) и пауз (П), с	Допустимые показания проверяемого канала	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
УГР-ТК МАВЗД-1-1-ТК	0,025	25, 50, 75	M5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$

Результаты определения погрешности ИК считаются положительными, если показания каналов измерения напряжения и длительности импульсов и пауз сигналов переменного тока посредством модулей УГР-ТК и МАВЗД-1-1-ТК в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблицам 16 и 17, а минимальная и максимальная погрешность не превышает пределов допускаемой.

9.5. Определение погрешности ИК посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С)

9.5.1 Общие положения

Каждый измерительный канал модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С) может быть настроен для измерения в одном из 25 режимов. Коды режимов, с описанием

назначения приведены в таблице 18. Задание режима измерения каналов производится на этапе изготовления комплекса. Установленный режим измерения отображается в окне данных программы при выборе измерительного канала. Пример приведен на рисунке 23.

Проверка погрешности ИК входящих в состав модуля МАВ2-8-8 (ВС-С) или МАВ2-10-10 (КУ-С) заключается в последовательном выборе каналов и их проверке в соответствии с заданным режимом и методами приведенными ниже.

Метрологические характеристики ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), подлежащих поверке, приведены в таблицах 19, 20, 21 и 22.

Таблица 18 – Коды режимов каналов модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С)

Код режима	Назначение	Примечание
0	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой от 25 до 1000 Гц в и амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой от 400 до 1000 Гц в широкополосном режиме	
2	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 75, 125, 175, 225, 275, 325 Гц и амплитудно-манипулированных сигналов частотой 275 Гц в селективном режиме - измерение частот 75, 125, 175, 225, 275, 325 Гц сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой в селективном режиме - измерение длительностей интервалов и импульсов манипулированных по амплитуде сигналов при напряжении переменного тока синусоидальной формы частотой 275 Гц	
7, 8	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц в широкополосном режиме - для измерения угла сдвига фаз напряжений сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц между двумя каналами	задействованы два соседних канала, причем код режима 7 (опорный канал) присваивается каналу относительно которого будет измерен сдвиг фаз
9	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц в селективном режиме	
10	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 420 Гц в селективном режиме; - измерение частоты 420 Гц	
11	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 480 Гц в селективном режиме; - измерение частоты 480 Гц	

Продолжение таблицы 18

Код режима	Назначение	Примечание
12	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 580 Гц в селективном режиме; - измерение частоты 580 Гц	
13	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 720 Гц в селективном режиме; - измерение частоты 720 Гц	
14	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 780 Гц в селективном режиме; - измерение частоты 780 Гц	
15	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 565 Гц в селективном режиме; - измерение частоты 565 Гц	
20	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 425 Гц в селективном режиме - измерение частоты 425 Гц	
21	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 475 Гц в селективном режиме - измерение частоты 475 Гц	
22	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 575 Гц в селективном режиме - измерение частоты 575 Гц	
23	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 725 Гц в селективном режиме - измерение частоты 725 Гц	
24	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 775 Гц в селективном режиме - измерение частоты 775 Гц	
30	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) и амплитудно-манипулированных сигналов частотой 25 Гц в селективном режиме	
31	измерение напряжения (среднеквадратическое значение) и амплитудно-манипулированных сигналов частотой 50 Гц в селективном режиме	

Продолжение таблицы 18

Код режима	Назначение	Примечание
32	измерение напряжения (среднеквадратическое значение) и амплитудно-манипулированных сигналов частотой 75 Гц в селективном режиме	
33	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 175 Гц в селективном режиме	
34	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 175 Гц и амплитудно-манипулированных сигналов частотой 25 Гц в селективном режиме	
35	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 175 Гц и амплитудно-манипулированных сигналов частотой 50 Гц в селективном режиме	
36	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 175 Гц и амплитудно-манипулированных сигналов частотой 75 Гц в селективном режиме	
37	- измерение напряжения (среднеквадратическое значение) непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой от 25, 50, 75 Гц в широкополосном режиме	
39	измерение напряжения (среднеквадратическое значение) амплитудно-манипулированных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 25, 50, 75 Гц в широкополосном режиме	
38	измерение напряжения непрерывных сигналов постоянного тока в широкополосном режиме	
40	измерение напряжения амплитудно-манипулированных сигналов постоянного тока в широкополосном режиме	

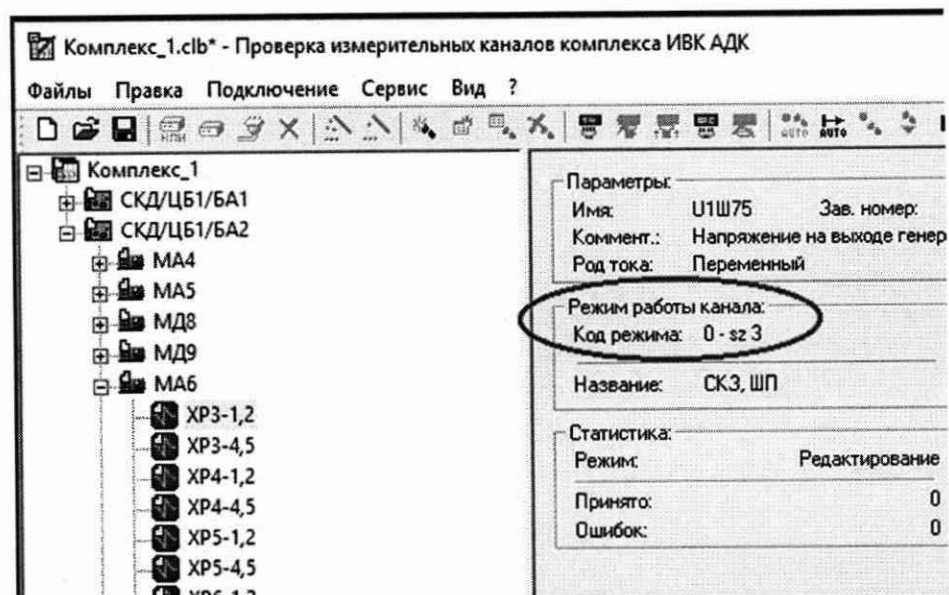


Рисунок 23 – Отображение кода режима «0» работы канала XP3-1,2

Таблица 19 – Метрологические характеристики каналов измерения напряжения переменного посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С)

Измерительный канал	Наименование модуля	Частота, Гц	Диапазоны измерений среднеквадр. значений напряжения переменного В		Режим измерения/код режима	Пределы допускаемой относит. погрешности ⁶⁾ , %
			непрерывного сигнала	амплитудно-манипулированного сигнала с учетом пауз/импульсного сигнала		
напряжения переменного тока	МАВ2-8-8 (ВС-С) МАВ2-10-10 (КУ-С)	от 25 до 1000	0,15 - 235	-	широкопол./0 ³⁾	± 1,5
		от 400 до 1000		0,15 - 105 ¹⁾	широкопол./0 ³⁾	± 1,5
		50 Гц	0,3 - 477		селективный/9 ⁴⁾	± 1,5
		75, 125, 175, 225, 275, 325	3 - 235	-	селективный/2 ⁴⁾	± 1,5
		25	-	0,3 - 150 ²⁾	селективный/30 ⁴⁾	± 1,5
		50	-	0,3 - 150 ²⁾	селективный/31 ⁴⁾	± 1,5
		75	-	0,3 - 150 ²⁾	селективный/32 ⁴⁾	± 1,5
		175	0,3 - 150	-	селективный/33 ⁴⁾	± 1,5
		175	0,3 - 150	-	селективный/34 ⁴⁾	± 1,5
		25	-	0,3 - 150 ²⁾		
		175	0,3 - 150	-	селективный/35 ⁴⁾	± 1,5
		50,		0,3 - 150 ²⁾		
		175	0,3 - 150	-	селективный/36 ⁴⁾	± 1,5
		75	-	0,3 - 150 ²⁾		
		25, 50, 75	0,3 - 477	-	- /37	± 1,5
		25, 50, 75	-	0,3 - 150	- /39	± 1,5
		420 425 475 480 565 575 580 720 725 775 780	-	от 0,15 до 105 ¹⁾	селективный/10 ⁴⁾ селективный/20 ⁴⁾ селективный/21 ⁴⁾ селективный/11 ⁴⁾ селективный/15 ⁴⁾ селективный/22 ⁴⁾ селективный/12 ⁴⁾ селективный/13 ⁴⁾ селективный/23 ⁴⁾ селективный/24 ⁴⁾ селективный/14 ⁴⁾	(- 4,2 % ± 2 %) U
		275		от 5 до 235 ⁵⁾	селективный/2 ⁴⁾	
напряжения постоянного тока	МАВ2-8-8 (ВС-С)	-	0,3 - 600	-	- /38	± 1,5
	МАВ2-10-10 (КУ-С)	-	-	0,3 - 200	- /40	± 1,5

Примечания

1 Амплитудно-манипулированный сигнал частотой 8 или 12 Гц заполнением 50 % периода.

2 Импульсный кодовый сигнал АЛСН.

3 Полоса пропускания в широкополосном режиме в диапазоне измеряемых частот.

4 Частоты настройки каналов в селективном режиме, Гц:

25 (± 1), 50 (± 3), 75 (± 3), 125 (± 3), 175 (± 3), 225 (± 3), 275 (± 3), 325 (± 3), 420 (± 3), 425 (± 3), 475 (± 3), 480 (± 3), 565 (± 3), 575 (± 3), 580 (± 3), 720 (± 3), 725 (± 3), 775 (± 3), 780 (± 3).

5 Амплитудно-манипулированный сигнал частотой от 0,16 до 0,83 Гц заполнением 50 % периода.

6 U – значение измеряемого напряжения.

Таблица 20 - Метрологические характеристики каналов измерения длительностей сигналов переменного тока посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С)

Наименование модуля	Диапазон измерений импульсов, с	Номин. значение входного сигнала, В	Частота, Гц	Амплитуда импульсов и пауз, В		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
				пауза	импульс	
МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С)	0,6-3,0	5-235	275	до 1,5	5-235	$\pm 0,050$

Таблица 21 - Метрологические характеристики каналов измерения частоты сигналов переменного тока посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С)

Наименование модуля	Напряжение входного амплитудно-манипулированного сигнала, В	Частота, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
МАВ2-8-8 (ВС-С) МАВ2-10-10 (КУ-С)	0,15 - 105	420 $\pm$ 3 425 $\pm$ 3 475 $\pm$ 3 480 $\pm$ 3 565 $\pm$ 3 575 $\pm$ 3 580 $\pm$ 3 720 $\pm$ 3 725 $\pm$ 3 775 $\pm$ 3 780 $\pm$ 3	$\pm 0,5$
	3 - 235	75 $\pm$ 3 125 $\pm$ 3 175 $\pm$ 3 225 $\pm$ 3 275 $\pm$ 3 325 $\pm$ 3	$\pm 0,5$

Таблица 22 – Метрологические характеристики каналов измерения угла сдвига фаз сигналов переменного тока посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С)

Наименование Модуля	Напряжение входного сигнала, В	Частота, Гц	Диапазон измерения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
МАВ2-8-8 (ВС-С) МАВ2-10-10 (КУ-С)	от 15 до 235	50	от - 180° до + 180°	$\pm 4^\circ$

9.5.2 Определение погрешности ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режимах 0, 9 и 30 - 40

Определение погрешности ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режимах 0, 9 и 30 - 40 необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.5.2.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.5.2.2 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения калибратора Н4-11 ко входам модулей МАВ2-8-8 (ВС-С), приведена на рисунке 16, модуля МАВ2-10-10 (КУ-С) - на рисунке 18.

Примечание – Разъем ХР2 модулей МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С) предназначен для подключения модулей УГР(1), УГР-ТК, МАВЗД-1-1 (ТК), МАВ-ДТ(ТК). Проверку таких ИК, образованных с помощью вышеперечисленных модулей необходимо проводить после проверки основного модуля, к которому они подключены, в соответствии с методами указанными ниже.

9.5.2.3 Выбрать канал имеющий режим работы 0, 9, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 или 40;

9.5.2.4 Выполнить пункт 8.2.16;

Примечание - Проверка будет проведена только для выбранного канала.

9.5.2.5 Выполнить пункты 9.5.2.3 и 9.5.2.4 данного подпункта для всех каналов проверяемого модуля, работающих в режимах 0, 9, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 или 40.

Точки проверки для каналов работающих в режимах 0, 9, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 или 40 приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Параметры проверки погрешности каналов, работающих в режимах 0, 9, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 или 40

Модуль	Код режима	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Напряжение непрерывного сигнала, В	Проверяемая точка, В	Допускаемые показания проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МАВ2-8-8 (ВС-С) МАВ2-10-10 (КУ-С)	0	0,15 - 235	60 900	-	0,3	0,3	0,2955 - 0,3045	± 1,5
					60	60	59,1 - 60,9	± 1,5
					120	120	118,2 - 121,8	± 1,5
					180	180	177,3 - 182,7	± 1,5
					230	230	226,55 - 233,45	± 1,5
		0,15 - 105	700	M1, M2	0,3	0,212	0,209 - 0,215	± 1,5
					40	28,28	27,9 - 28,7	± 1,5
					80	56,57	55,7 - 57,4	± 1,5
					110	77,78	76,6 - 78,9	± 1,5
					140	99	97,5 - 100,5	± 1,5
	9	0,3 - 477	50	-	1	1	0,985 - 1,015	± 1,5
					50	50	49,3 - 50,8	± 1,5
					150	150	148 - 152	± 1,5
					300	300	296 - 305	± 1,5
	30	0,3 - 150	25	M5	450	450	443 - 457	± 1,5
					1	1	0,985 - 1,015	± 1,5
					30	30	29,55 - 30,45	± 1,5
					70	70	68,95 - 71,05	± 1,5
	31	0,3 - 150	50	M5	100	100	98,5 - 101,5	± 1,5
					140	140	137,9 - 142,1	± 1,5
					1	1	0,985 - 1,015	± 1,5
					30	30	29,55 - 30,45	± 1,5
	32	0,3 - 150	75	M5	70	70	68,95 - 71,05	± 1,5
					100	100	98,5 - 101,5	± 1,5
					140	140	137,9 - 142,1	± 1,5
					1	1	0,985 - 1,015	± 1,5

Продолжение таблицы 23

Модуль	Код режи- ма	Диапазон измере- ния напря- жения, В	Час- тота, Гц	Мани- пуля- ция	Напряже- ние не- прерывно- го сигнала, В	Проверяе- мая точка, В	Допускаемые показания проверяемого канала, В	Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %
МAB2-8-8 (BC-C) МAB2-10- 10 (КУ-C)	33	0,3 – 150	75	M5	1 30 70 100 140	1 30 70 100 140	0,985 – 1,015 29,55 – 30,45 68,95 – 71,05 98,5 – 101,5 137,9 – 142,1	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
	34	0,3 – 150	175	-	1 30 70 100 140	1 30 70 100 140	0,985 – 1,015 29,55 – 30,45 68,95 – 71,05 98,5 – 101,5 137,9 – 142,1	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
		0,3 – 150	25	M5	1 30 70 100 140	1 30 70 100 140	0,985 – 1,015 29,55 – 30,45 68,95 – 71,05 98,5 – 101,5 137,9 – 142,1	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
	35	0,3 – 150	175	-	1 30 70 100 140	1 30 70 100 140	0,985 – 1,015 29,55 – 30,45 68,95 – 71,05 98,5 – 101,5 137,9 – 142,1	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
		0,3 – 150	50	M5	1 30 70 100 140	1 30 70 100 140	0,985 – 1,015 29,55 – 30,45 68,95 – 71,05 98,5 – 101,5 137,9 – 142,1	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
	36	0,3 – 150	175	-	1 30 70 100 140	1 30 70 100 140	0,985 – 1,015 29,55 – 30,45 68,95 – 71,05 98,5 – 101,5 137,9 – 142,1	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
		0,3 – 150	75	M5	1 30 70 100 140	1 30 70 100 140	0,985 – 1,015 29,55 – 30,45 68,95 – 71,05 98,5 – 101,5 137,9 – 142,1	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
	37	0,3 – 150	75	M5	1 30 70 100 140	1 30 70 100 140	0,985 – 1,015 29,55 – 30,45 68,95 – 71,05 98,5 – 101,5 137,9 – 142,1	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
	39	0,3 - 150	25 50 75	M5	1 30 70 100 140	1 30 70 100 140	0,985 – 1,015 29,55 – 30,45 68,95 – 71,05 98,5 – 101,5 137,9 – 142,1	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
	38	0,3 - 600	-	-	1 150 300 450 550	1 150 300 450 550	0,985 – 1,015 147,8 – 152,2 295,5 – 304,5 443,3 – 456,7 541,8 – 558,2	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
	40	0,3 - 200	-	M5	1 50 100 140 180	1 50 100 140 180	0,985 - 1,015 49,25 - 50,75 98,5 - 101,5 137,9 - 142,1 177,3 - 182,7	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$

Результаты определения погрешности каналов измерения в режимах 0, 9, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 или 40 считаются положительными, если показания каналов в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний согласно таблице 23, а минимальная и максимальная погрешность не превышает пределов допускаемой. В противном случае проверку прекращают и ИК признают непригодным для дальнейшего применения в составе комплекса.

9.5.3 Определение погрешности ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режимах 10-15 и 20-24

Определение погрешности ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режимах 10-15 и 20-24 необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.5.3.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.5.3.2 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения калибратора Н4-11 ко входам модулей МАВ2-8-8 (ВС-С), приведенная на рисунке 16, модуля МАВ2-10-10 (КУ-С) - на рисунке 18.

9.5.3.3 Выбрать канал работающий в одном из режимов 10-15 или 20-25

9.5.3.4 Выполнить пункт 8.2.16;

Примечание - Проверка будет проведена только для выбранного канала.

9.5.3.5 Выполнить пункты 9.5.3.3 и 9.5.3.4 данного подпункта для всех каналов проверяемого модуля, работающих в режимах 10-15 или 20-24.

Точки проверки для каналов работающих в режимах 10-15 или 20-24 приведены в таблице 24 и 25.

Таблица 24 - Параметры проверки погрешности каналов измерения напряжения переменного тока посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в одном из режимов 10-15 или 20-25

Модуль	Код режима	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Напряжение непрерывного сигнала, В	Проверяемая точка, В	Допускаемые показания проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности ¹⁾ , %
МАВ2-8-8 (ВС-С), МАВ2-10-10 (КУ-С)	10	0,15 - 105	420	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
	11	0,15 - 105	480	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
	12	0,15 - 105	580	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
	13	0,15 - 105	720	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U

Продолжение таблицы 24

Модуль	Код режима	Диапазон измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Напряжение непрерывного сигнала, В	Проверяемая точка, В	Допускаемые показания проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности ¹⁾ , %
МAB2-8-8 (BC-C), МAB2-10-10 (КУ-C)	14	0,15 - 105	780	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
	15	0,15 - 105	565	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
	20	0,15 - 105	425	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
	21	0,15 - 105	475	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
	22	0,15 - 105	575	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
	23	0,15 - 105	725	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
	24	0,15 - 105	775	M1, M2	0,3 40 80 110 140	0,212 28,28 56,57 77,78 99	0,197 - 0,206 26,27 - 27,40 52,54 - 54,81 72,2 - 75,4 91,9 - 95,9	(- 4,2 % ± 2 %) U
Примечание - U – значение измеряемого напряжения								

Таблица 25– Параметры проверки погрешности измерения частоты переменного тока посредством модулей МAB2-8-8 (BC-C) и МAB2-10-10 (КУ-C) работающих в одном из режимов 10-15 или 20-25

Наименование модуля	Код режима	Напряжение, В	Манипуляция	Проверяемая точка, Гц	Допустимые показания проверяемого канала, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
МAB2-8-8 (BC-C) МAB2-10-10 (КУ-C)	10	50	M1, M2	420	419,5 - 420,5	± 0,5
	11	50	M1, M2	480	479,5 - 480,5	± 0,5
	12	50	M1, M2	580	579,5 - 580,5	± 0,5
	13	50	M1, M2	720	719,5 - 720,5	± 0,5

Продолжение таблицы 25

Наименование модуля	Код режима	Напряжение, В	Манипуляция	Проверяемая точка, Гц	Допустимые показания проверяемого канала, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
МАВ2-8-8 (BC-C) МАВ2-10-10 (КУ-С)	14	50	M1, M2	780	779,5 - 780,5	$\pm 0,5$
	15	50	M1, M2	565	564,5 - 565,5	$\pm 0,5$
	20	50	M1, M2	425	424,5 - 425,5	$\pm 0,5$
	21	50	M1, M2	475	474,5 - 475,5	$\pm 0,5$
	22	50	M1, M2	575	574,5 - 575,5	$\pm 0,5$
	23	50	M1, M2	725	724,5 - 725,5	$\pm 0,5$
	24	50	M1, M2	775	774,5 - 775,5	$\pm 0,5$

Результаты определения погрешности каналов измерения напряжения и частоты переменного тока, работающих в режиме 10-15 или 20-24 считаются положительными, если показания каналов в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблицам 24 и 25, а минимальная и максимальная погрешность не превышает предел допускаемой.

9.5.4. Определение погрешности ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2-8-8 (BC-C) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 2

Определение погрешности ИК модулей МАВ2-8-8 (BC-C) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 2 выполняется в два этапа:

- **1 Этап** – определение погрешности измерения напряжения непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 75, 125, 175, 225, 275, 325 Гц и амплитудно-манипулированных сигналов частотой 275 Гц в селективном режиме, измерение частот 75, 125, 175, 225, 275, 325 Гц сигналов переменного тока синусоидальной формы в селективном режиме;

- **2 Этап** – определение погрешности измерения напряжения амплитудно-манипулированных сигналов частотой 275 Гц в селективном режиме и определение погрешности измерения длительностей интервалов и импульсов манипулированных по амплитуде сигналов синусоидальной формы частотой 275 Гц.

Определение погрешности ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2-8-8 (BC-C) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 2 необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.5.4.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.5.4.2 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения калибратора Н4-11 ко входам модулей МАВ2-8-8 (BC-C), приведена на рисунке 16, модуля МАВ2-10-10 (КУ-С) - на рисунке 18.

9.5.4.3 Выбрать канал имеющий режим работы 2.

9.5.4.4 выполнить пункт 8.2.16;

9.5.4.5 Отключить калибратор Н4-11 от входов модулей МАВ2-8-8 (BC-C) или МАВ2-10-10 (КУ-С);

Примечание - Отключать калибратор Н4-11 необходимо только после того как в поле просмотра появится надпись «Необходимо подключить ФС-01!», что будет свидетельствовать об окончании 1 этапа проверки;

9.5.4.6 Подключить калибратор Н4-11, формирователь сигналов ФС-01 и прибор комбинированный ПК-РЦ-М по схеме, приведенной на рисунке 24 для модуля МАВ2-8-8 (ВС-С) или на рисунке 25 для МАВ2-10-10 (КУ-С);

9.5.4.7 Настроить ПК-РЦ-М в режим измерения длительностей сигналов;

9.5.4.8 Запустить второй этап проверки, для чего нажать на кнопку «ОК»;

Примечание – Контроль длительностей поступающих с выхода ФС-01 необходимо вести по показаниям прибора ПК-РЦ. В случае расхождения показаний на величину более 5 мс (значения длительностей указаны в таблице 26) необходимо заменить формирователь импульсов ФС-01 и проверку повторить заново, начиная с пункта 9.5.4.1;

9.5.4.9 Отключить калибратор Н4-11, формирователь сигналов ФС-01 и прибор комбинированный ПК-РЦ-М от входов модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) или МАВ2-10-10 (КУ-С).

Примечание – Отключать калибратор Н4-11, формирователь сигналов ФС-01 и прибор комбинированный ПК-РЦ-М необходимо только после того, как в поле просмотра появится надпись «Проверена последняя точка с использованием ФС-01. Для продолжения проверки необходимо подключить калибратор», что будет свидетельствовать об окончании второго этапа проверки.

9.5.4.10 Подтвердить завершение проверки канала, нажав кнопку «ОК»;

9.5.4.11 Выполнить подпункты 9.5.4.3 - 9.5.4.10 данного пункта для всех каналов работающих в режиме 2.

Точки проверки для каналов работающих в режиме 2 приведены в таблице 26, 27 и 28.

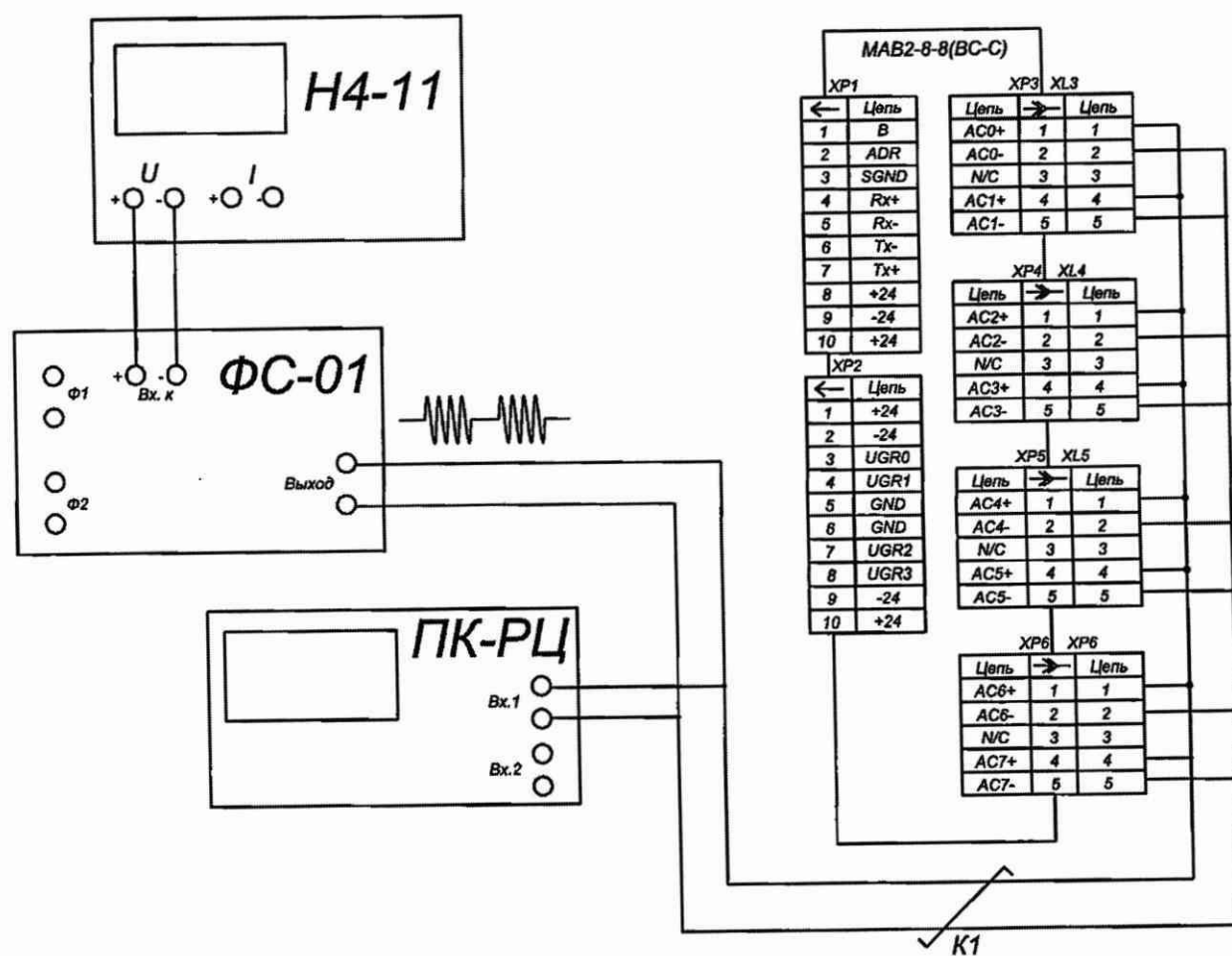


Рисунок 24 - Схема проверки каналов измерения длительности импульсов и пауз сигналов переменного тока частотой 275 Гц модулем MAB2-8-8 (BC-C)

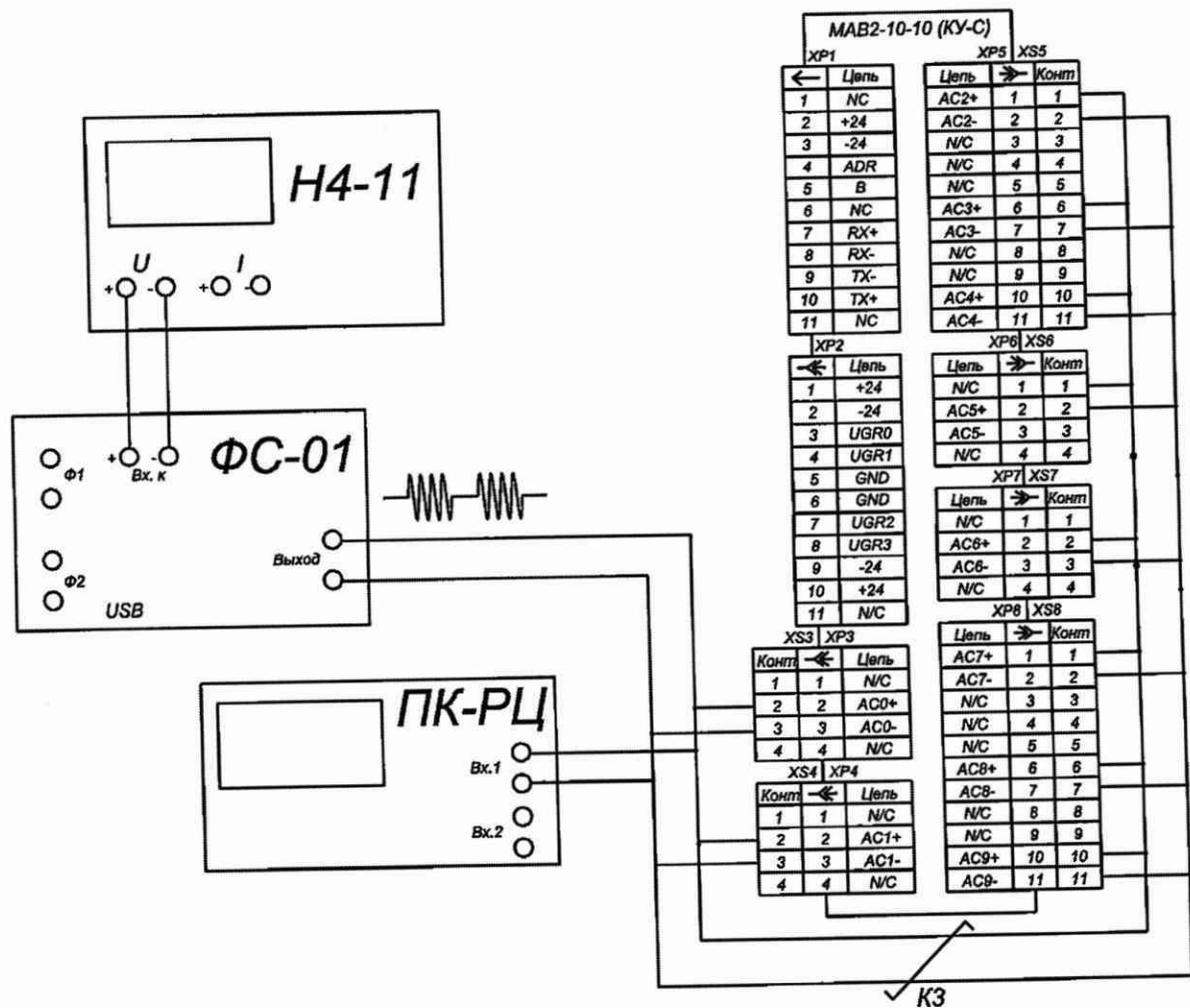


Рисунок 25 - Схема проверки каналов измерения длительности импульсов и пауз сигналов переменного тока частотой 275 Гц модулем МAB2-10-10 (КУ-С).

Таблица 26 – Параметры проверки погрешности измерения напряжения переменного тока посредством модулей МAB2-8-8 (BC-С) и МAB2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 2

Модуль	Код режима	Предел измерения напряжения, В	Частота, Гц	Манипуляция	Проверяемая точка, В	Допускаемые показания проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МAB2-8-8 (BC-С) МAB2-10-10 (КУ-С)	2	3 - 235	75	-	4	3,94-4,06	± 1,5
			125		60	59,1-60,9	± 1,5
			175		120	118,2-121,8	± 1,5
			225		180	177,3-182,7	± 1,5
			275		230	226,6-233,5	± 1,5
			325				
	2	3 - 235	275	Φ1 ¹⁾	4	3,94-4,06	± 1,5
					60	59,1-60,9	± 1,5
					120	118,2-121,8	± 1,5
					180	177,3-182,7	± 1,5
					230	226,6-233,5	± 1,5

Таблица 27 – Параметры проверки погрешности измерения частоты посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 2

Наименование модуля	Код режима	Напряжение, В	Манипуляция	Проверяемая точка, Гц	Допустимые показания проверяемого канала, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
МАВ2-8-8 (ВС-С) МАВ2-10-10 (КУ-С)	2	50	-	75	74,5 - 75,5	$\pm 0,5$
		50	-	125	124,5 - 125,5	$\pm 0,5$
		50	-	175	174,5 - 175,5	$\pm 0,5$
		50	-	225	224,5 - 225,5	$\pm 0,5$
		50	-	275	274,5 - 275,5	$\pm 0,5$
		50	-	325	324,5 - 325,5	$\pm 0,5$

Таблица 28 – Параметры проверки погрешности каналов измерения длительности импульсов и пауз сигналов напряжения переменного тока частотой 275 Гц посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 2

Модуль	Амплитуда импульсов, В	Частота, Гц	Длительность, с		Допустимые показания проверяемого канала, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
			импульс	пауза		
МАВ2-8-8 (ВС-С) МАВ2-10-10 (КУ-С)	100	275	1,1	1,1	1,055 - 1,145	$\pm 0,045$
			1,6	1,6	1,555 - 1,645	$\pm 0,045$
			2,1	2,1	2,055 - 2,145	$\pm 0,045$

Результаты определения погрешности каналов измерения напряжения, частоты и длительности импульсов и пауз переменного тока, работающих в режиме 2, считаются положительными, если показания каналов в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблицам 26, 27 и 28, а минимальная и максимальная погрешность не превышает пределов допускаемой.

9.5.5 Определение погрешности ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 7,8

Определение погрешности ИК модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 7,8 выполняется в два этапа:

- **1 Этап** – определение погрешности измерения напряжения непрерывных сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц в широкополосном режиме;
- **2 Этап** – определение погрешности измерения угла сдвига фаз напряжений сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц между двумя каналами.

Определение погрешности ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 7, 8 необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.5.5.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.5.5.2 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения калибратора Н4-11 ко входам модулей МАВ2-8-8 (ВС-С), приведена на рисунке 16, модуля МАВ2-10-10 (КУ-С) - на рисунке 18.

9.5.5.3 Выбрать канал имеющий режим работы 7.

9.5.5.4 Выполнить пункт 8.2.16;

9.5.5.5 Отключить калибратор Н4-11 от входов модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) или МАВ2-10-10 (КУ-С);

Примечание - Отключать калибратор Н4-11 необходимо только после того как в поле просмотра появится надпись «Необходимо подключить ФС-01!», что будет свидетельствовать об окончании 1 этапа проверки.

9.5.5.6 Подключить формирователь сигналов ФС-01 и прибор комбинированный ПК-РЦ-М по схеме, приведенной на рисунке 26 для модуля МАВ2-8-8 (ВС-С) и на рисунке 27 для МАВ2-10-10 (КУ-С);

Примечание - Схема подключения ФС-01 и ПК-РЦ-М приведены для случая, когда канал АС0 имеет режим 7 - опорный, а канал АС1 - режим 8 - измерительный;

9.5.5.7 Настроить ПК-РЦ-М в режим измерения угла сдвига фаз;

9.5.5.8 Запустить второй этап проверки, для чего нажать на кнопку «ОК»;

Примечание - Контроль угла сдвига фаз необходимо вести по показаниям прибора ПК-РЦ-М. В случае расхождения показаний на величину более 1° (значения длительностей указаны в таблице 28) необходимо заменить формирователь импульсов ФС-01 и проверку повторить заново, начиная с подпункта 9.5.5.1;

9.5.5.9 Отключить формирователь сигналов ФС-01 и прибор комбинированный ПК-РЦ-М от входов модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) или МАВ2-10-10 (КУ-С).

Примечание - Отключать формирователь сигналов ФС-01 и прибор комбинированный ПК-РЦ-М необходимо только после того, как в поле просмотра появится надпись «Проверена последняя точка с использованием ФС-01. Для продолжения проверки необходимо подключить калибратор», что будет свидетельствовать об окончании второго этапа проверки.

9.5.5.10 Подтвердить завершение проверки каналов, нажав кнопку «ОК»

9.5.5.11 Выполнить подпункты 9.5.5.3 - 9.5.5.10 данного пункта для всех пар каналов работающих в режиме «7, 8».

Точки проверки для каналов работающих в режиме 7,8 приведены в таблице 29, 30.

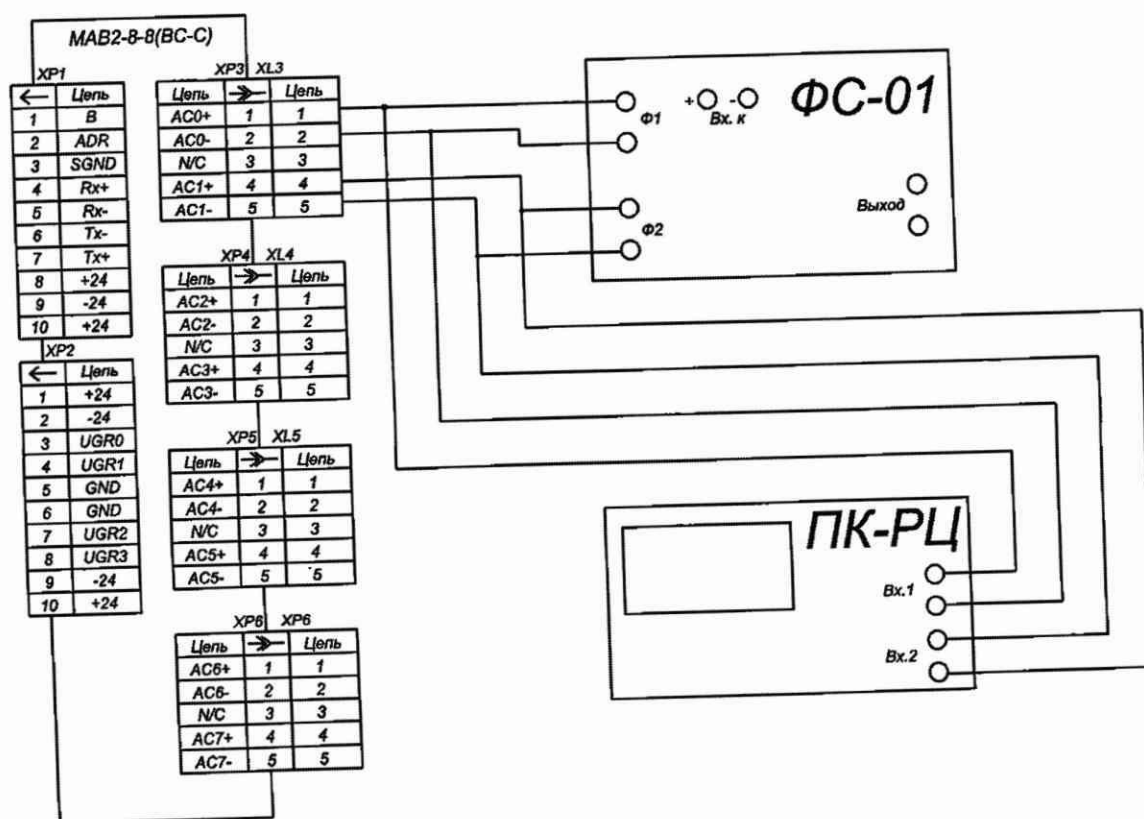


Рисунок 26 - Схема проверки каналов измерения угла сдвига фаз сигналов переменного тока частотой 50 Гц модулем MAB2-8-8 (BC-C)

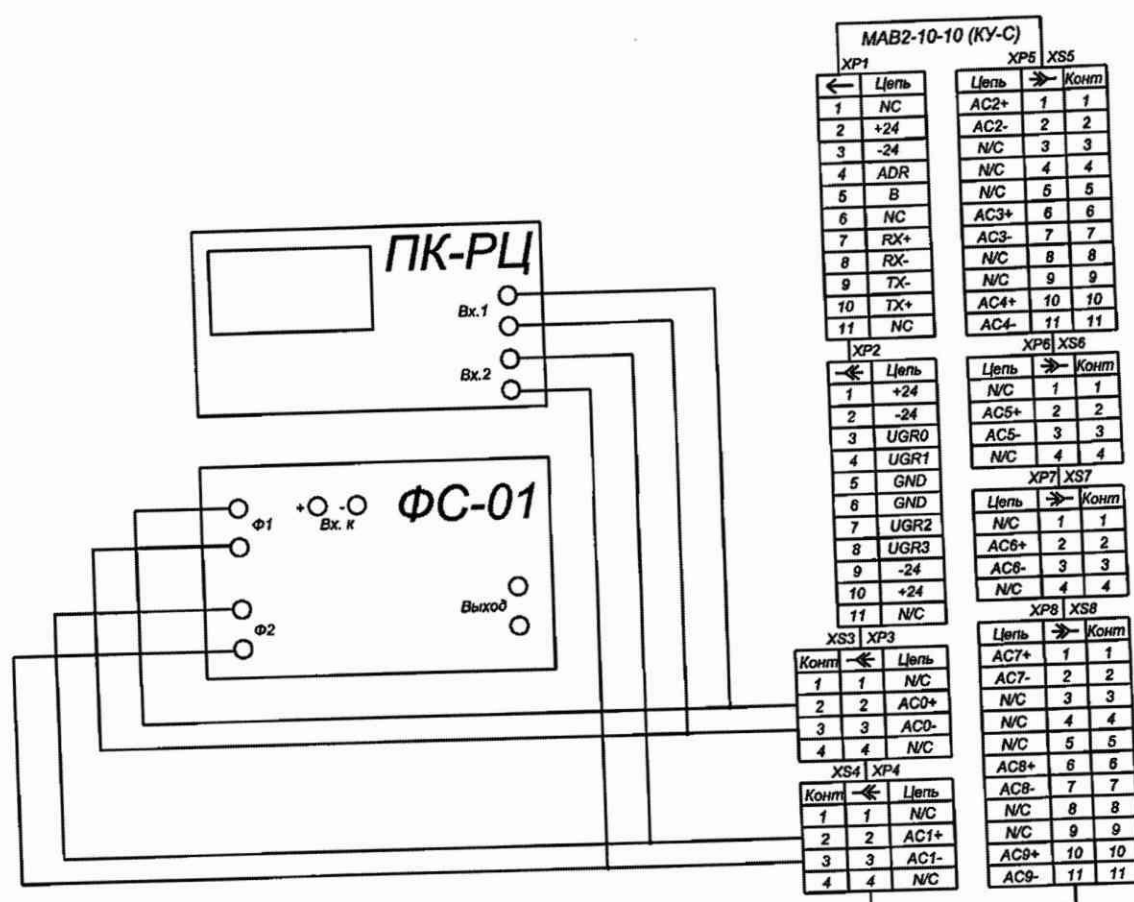


Рисунок 27 - Схема проверки каналов измерения угла сдвига фаз сигналов переменного тока частотой 50 Гц модулем MAB2-10-10 (KY-C)

Таблица 29 – Параметры проверки погрешности измерения напряжения переменного тока посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 7, 8

Модуль	Код режима	Предел измерения напряжения, В	Частота, Гц	Проверяемая точка, В	Допускаемые показания проверяемого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МАВ2-8-8 (ВС-С) МАВ2-10-10 (КУ-С)	7,8	0,3 - 477	50	1	0,985 - 1,015	$\pm 1,5$
				50	49,3 - 50,8	$\pm 1,5$
				150	148 - 152	$\pm 1,5$
				300	296 - 305	$\pm 1,5$
				450	443 - 457	$\pm 1,5$

Таблица 30 – Параметры проверки погрешности измерения угла сдвига фаз между двумя каналами посредством модулей МАВ2-8-8 (ВС-С) и МАВ2-10-10 (КУ-С), работающих в режиме 7, 8

Модуль	Код режима	Наименование канала	Напряжение с выхода калибратора, В	Частота, Гц	Угол сдвига фаз, °	Допустимые показания проверяемого канала, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
МАВ2-8-8 (ВС-С) МАВ2-10-10 (КУ-С)	7	опорный	20	50	0	-	-
	8	измерительный	20	50	- 160	- (163-157)	± 3
					- 80	- (83 - 77)	
					0	от - 3 до +3	
					+ 60	+ (57 - 63)	
					+ 150	+ (147 - 153)	

Результаты определения погрешности каналов измерения напряжения непрерывных сигналов переменного тока и определения погрешности измерения угла сдвига фаз напряжений сигналов переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц между двумя каналами считаются положительными, если показания каналов в каждой проверяемой точке находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблицам 29, 30 а минимальная и максимальная погрешность не превышает пределов допускаемой.

9.6. Определение погрешности каналов измерения частоты импульсов прямоугольной формы посредством модуля МДВ-16-16

Метрологические характеристики ИК ИВК АДК измерения частоты импульсов прямоугольной формы посредством модуля МДВ-16-16 приведены в таблице 31.

Таблица 31 – Метрологические характеристики каналов измерения частоты импульсов прямоугольной формы посредством модуля МДВ-16-16

Наименование модуля	Напряжение входного сигнала, В		Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	пауза	импульс		
МДВ-16-16	до 6	от 18 до 28	от 70 до 2300	$\pm 2,0$

Определение погрешности измерения частоты импульсов прямоугольной формы посредством модуля МДВ-16-16 проводится для каждого канала модуля отдельно.

Проверку необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.6.1 Выполнить пункт 8.2.15;

9.6.2 Выбрать первый проверяемый канал модуля;

9.6.3 Выполнить подключение измерительных приборов ко входу проверяемого канала по схеме, приведенной на рисунке 28;

Примечание - схема проверки приведена для первого канала модуля МДВ-16-16.

9.6.4 Установить на выходе источника питания (ИП) 24 В;

9.6.5 Выполнить пункт 8.2.16;

9.6.6 Выполнить подпункты 9.6.2 - 9.6.5 данного пункта для всех каналов проверяемого модуля.

Точки проверки измерения частоты импульсов прямоугольной формы посредством модуля МДВ-16-16 приведены в таблице 32.

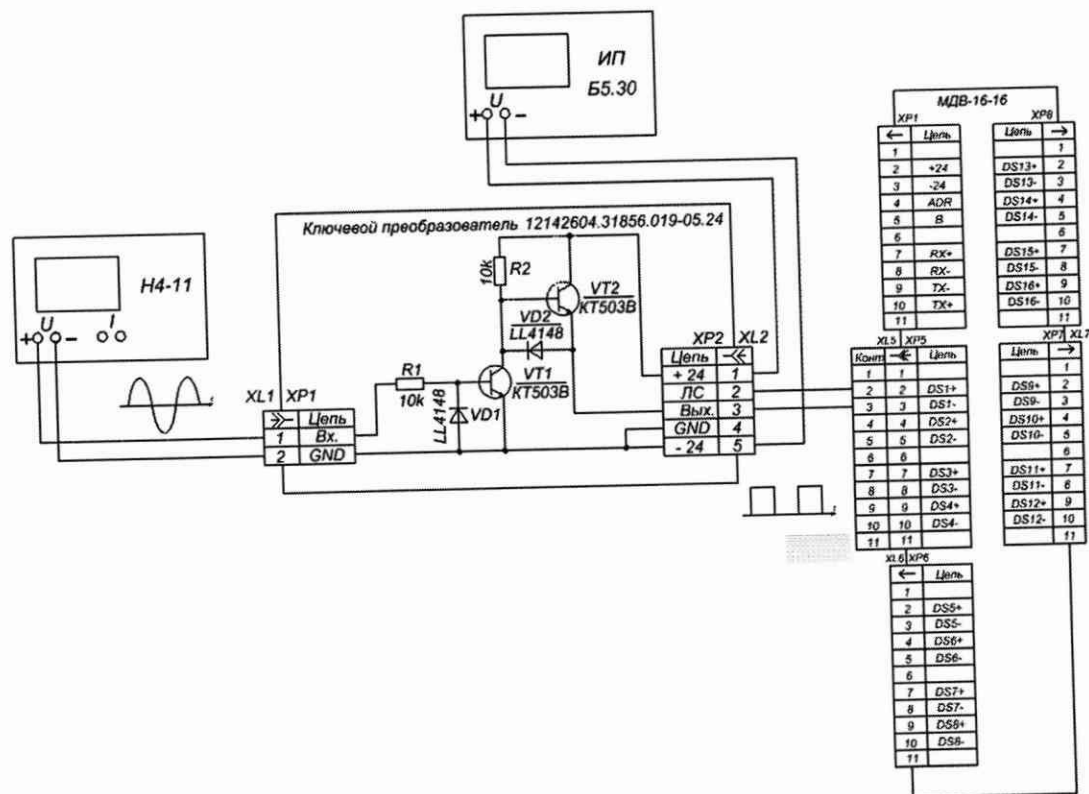


Рисунок 28 – Схема подключения калибратора Н4-11 ко входу модуля МДВ-16-16

Таблица 32 – Параметры проверки каналов измерения частоты импульсов посредством модуля МДВ-16-16

Модуль	Диапазон измерений, Гц	Напряжение, В		Проверяемая точка, Гц	Допустимые показания проверяемого канала, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
		Н4-11	ИП			
МДВ-16-16	70 - 2300	5	24	100	98,0 - 102,0	± 2,0
				600	588 - 612	
				1100	1078 - 1122	
				1700	1666 - 1734	
				2000	1960 - 2040	

Результаты определения погрешности каналов измерения частоты импульсов в диапазоне от 70 до 2300 Гц посредством модуля МДВ-16-16 считаются положительными, если показания каналов в каждой проверяемой точке находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблицам 32, а минимальная и максимальная погрешность не превышает предел допускаемой.

9.7. Определение погрешности каналов измерения длительностей импульсов и пауз дискретных сигналов напряжения постоянного тока посредством модуля МДВ-24-3 КПТШ

Метрологические характеристики каналов измерения длительностей импульсов и пауз дискретных сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0,05 до 1 с посредством модуля МДВ-24-3 КПТШ приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Метрологические характеристики каналов измерения длительностей импульсов и пауз дискретных сигналов напряжения постоянного тока посредством модуля МДВ-24-3 КПТШ

Наименование модуля	Диапазон измерений импульсов, с	Диапазон значений входного сигнала, В	Частота, Гц	Амплитуда импульсов и пауз, В		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
				пауза	импульс	
МДВ-24-3 КПТШ	0,05-1,00	до 28	-	до 6 В	8-28	$\pm 0,005$

Проверку необходимо выполнять в следующей последовательности

9.7.1 Выполнить пункт пункт 8.2.14;

9.7.2 Выполнить пункт пункт 8.2.15;

Примечание - схема подключения калибратора Н4-11 ко входам модуля МДВ-24-3 КПТШ приведена на рисунке 29.

9.7.3 Выполнить пункт 8.2.16.

Точки проверки определения погрешности каналов измерения длительностей импульсов и пауз дискретных сигналов напряжения постоянного тока посредством модуля МДВ-24-3 КПТШ приведены в таблице 34.

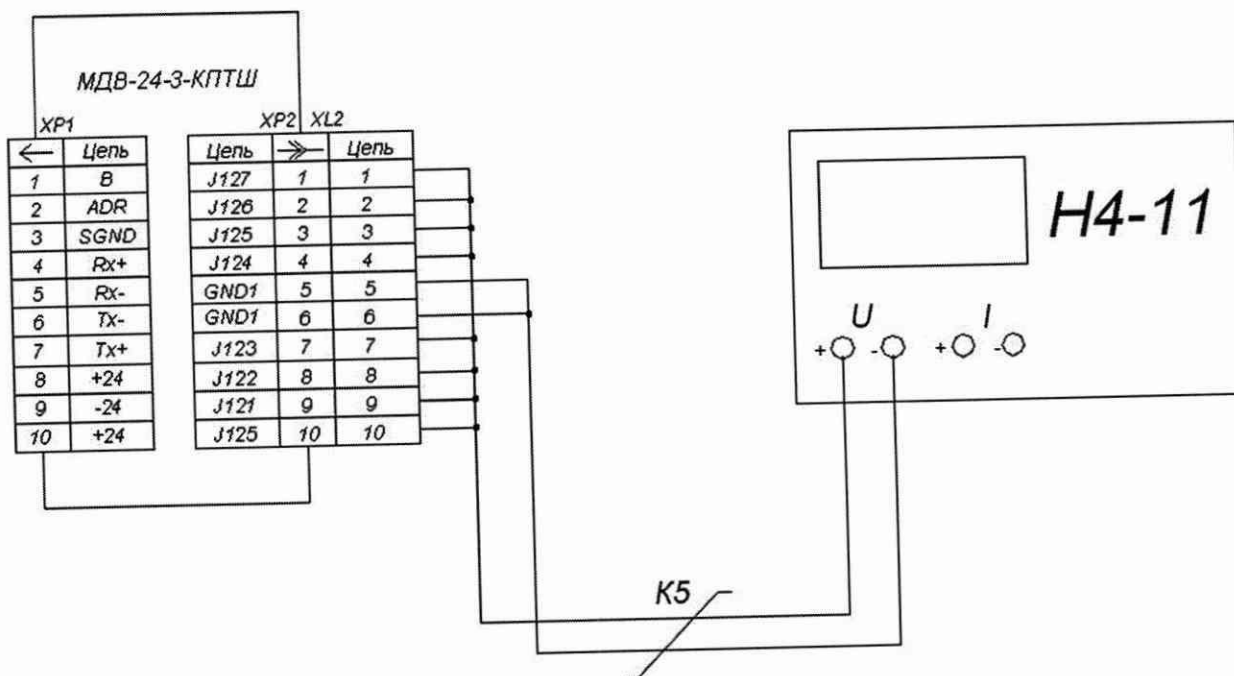


Рисунок 29 – Схема подключения калибратора Н4-11 к входу модуля МДВ-24-3 КПТШ

Таблица 34 – Параметры проверки абсолютной погрешности каналов измерения длительности импульсов и пауз сигналов постоянного тока посредством модуля МДВ-24-3 КПТШ

Модуль	Амплитуда импульсов, В	Режим	Длительности импульсов (И), пауз (П), с	Допустимые показания проверяемого канала, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
МДВ-24-3 КПТШ	24	М5	И-0,3 П-0,63	0,295 - 0,305 0,625 - 0,635	$\pm 0,005$ $\pm 0,005$

Результаты определения абсолютной погрешности ИК считаются положительными, если показания каналов измерения длительностей импульсов и пауз сигналов постоянного тока посредством модуля МДВ-24-3 КПТШ в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблице 34, а минимальная и максимальная погрешность не превышает предел допускаемой.

9.8. Определение погрешности каналов измерения длительностей сигналов постоянного и переменного тока посредством модулей МДВ(1)-24-3, МДВ(1)-32-4, МДВ-32-4 (КУ), МДВЗД(А)-24-3

Определение погрешности измерения длительностей сигналов постоянного и переменного тока посредством модулей МДВ(1)-24-3, МДВ(1)-32-4 (КУ), МДВЗД(А)-24-3 проводят путем измерения длительностей одиночных импульсов с выхода калибратора Н4-11.

Метрологические характеристики каналов измерения длительностей сигналов постоянного и переменного тока посредством модулей МДВ(1)-24-3, МДВ(1)-32-4, МДВ-32-4 (КУ), МДВЗД(А)-24-3 приведены в таблице 35.

Таблица 35 – Метрологические характеристики каналов измерения длительностей сигналов постоянного и переменного тока посредством модулей МДВ(1)-24-3, МДВ(1)-32-4, МДВ-32-4 (КУ), МДВЗД(А)-24-3

Наименование модуля	Диапазон измерений импульсов, с	Диапазон значений входного сигнала, В	Частота, Гц	Амплитуда импульсов и пауз, В		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
				пауза	импульс	
МДВ-24-3	0,2 - 99,9 100 - 500	до 6	-	до 3,2	от 4,2 до 8	$\pm 0,1$ $\pm 1,0$
МДВ-32-4		до 12		до 4	от 8 до 16	
МДВ-32-4 (КУ)		до 24		до 6	от 18 до 28	
МДВЗД-24-3	0,2 - 99,9 100 - 500	до 6	25, 50, 75	до 3,2	от 4,2 до 8	$\pm 0,1$ $\pm 1,0$
МДВЗДА-24-3		до 12		до 4	от 8 до 16	
МДВЗД(А)-24-3		до 24		до 6	от 18 до 28	

Определение погрешности необходимо выполнять в следующей последовательности

9.8.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.8.2 Выполнить пункт 8.2.15;

Примечание - Схема подключения калибратора Н4-11 ко входам модуля МДВ(1)-24-3 приведена на рисунке 30, МДВ(1)-32-4 (КУ) - на рисунке 31, МДВЗД(А)-24-3 на рисунке 32.

При проверке погрешности измерения длительностей сигналов посредством модулей МДВЗД(А)-24-3 необходимо на источнике питания (ИП) установить напряжение равным 24 В и родом тока соответствующим проверяемому сигналу. Род тока указан в поле «Род тока» зоны отображения.

9.8.3 Выполнить пункт 8.2.16.

Точки проверки определения погрешности измерения длительностей сигналов постоянного и переменного тока посредством модулей МДВ(1)-24-3, МДВ(1)-32-4 (КУ), МДВЗД(А)-24-3 приведены в таблице 36.

Результаты определения погрешности измерения длительностей сигналов постоянного или переменного тока частотой 25, 50, 75 Гц с посредством модулей МДВ(1)-24-3, МДВ(1)-32-4, МДВ-32-4 (КУ), МДВЗД(А)-24-3 считаются положительными, если в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблице 36, а минимальная и максимальная погрешность не превышает предел допускаемой.

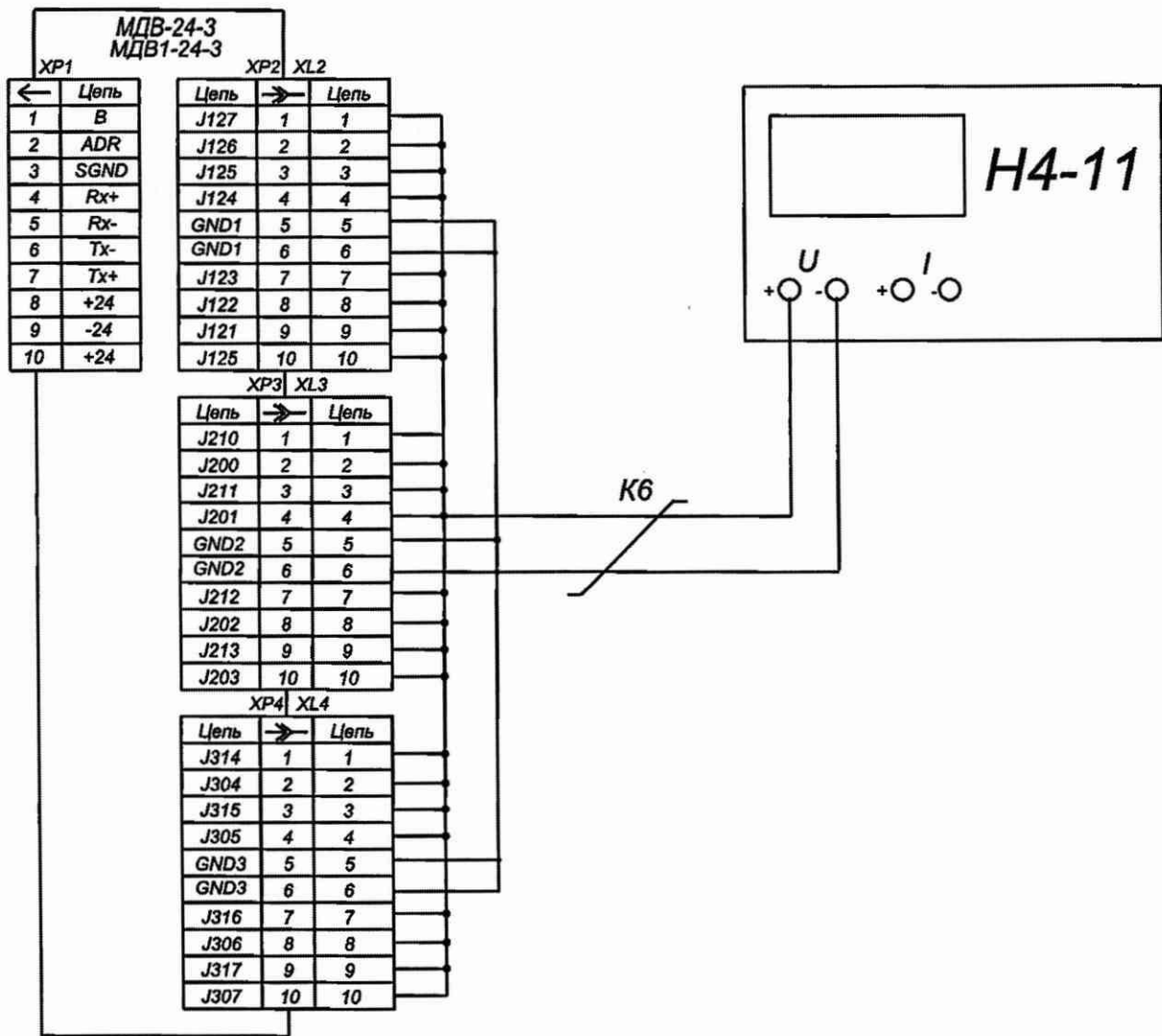


Рисунок 30 – Схема подключения калибратора H4-11 ко входу модуля МДВ(1)-24-3

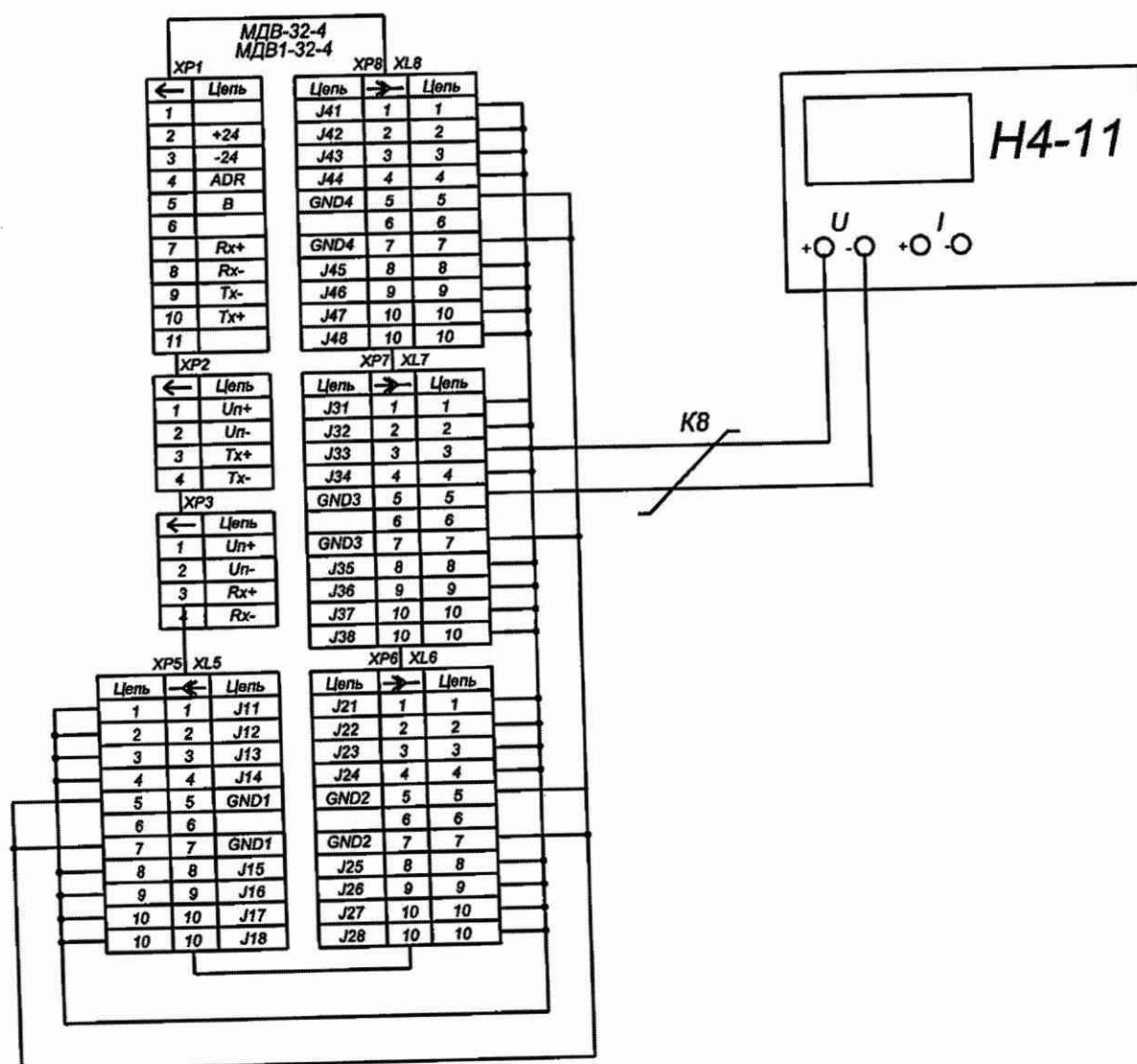


Рисунок 31 – Схема подключения калибратора H4-11 ко входу модуля МДВ(1)-32-4, МДВ-32-4 (КУ)

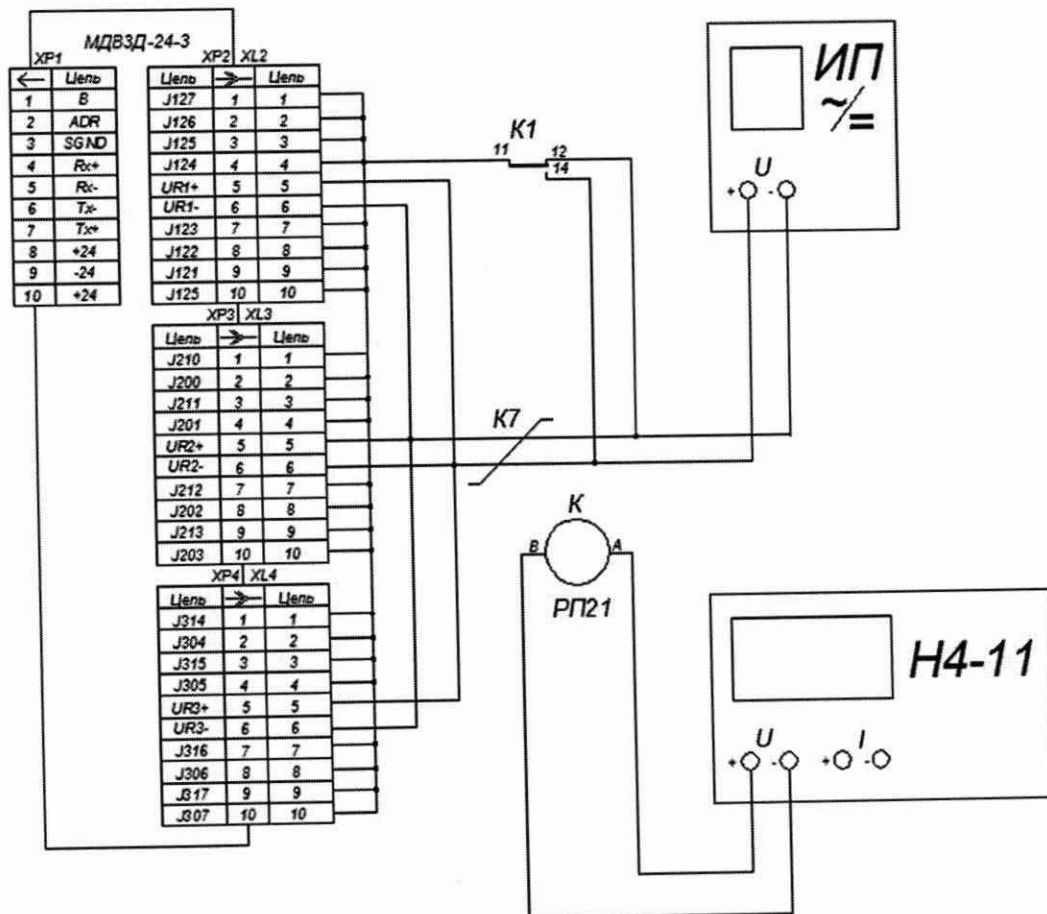


Рисунок 32 – Схема подключения калибратора Н4-11 ко входу модуля МДВЗД(А)-24-3

Таблица 36 – Параметры проверки погрешности каналов измерения длительности сигналов посредством модулей МДВ(1)-24-3, МДВ(1)-32-4, МДВ-32-4 (КУ), МДВЗД(А)-24-3

Модуль	Диапазон измерения	Напряжение с выхода калибратора, В	Частота, Гц	Проверяемая точка диапазона, с	Пределы показаний проверяемого канала, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
МДВ-24-3 МДВ-32-4 МДВ-32-4 (КУ) МДВЗД-24-3 МДВЗДА-24-3	0,2 - 99,9	24	-	2 32 96	1,9 - 2,1 31,9 - 32,1 95,9 - 95,1	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$
МДВ1-24-3 МДВ1-32-4 МДВ-32-4 (КУ) МДВЗД-24-3 МДВЗДА-24-3	0,2 - 99,9	24	25 50 75	2 32 96	1,9 - 2,1 31,9 - 32,1 95,9 - 95,1	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$
МДВ-24-3 МДВ-32-4 МДВ-32-4 (КУ) МДВЗД-24-3 МДВЗДА-24-3	100-500	24	-	200 300 400	199 - 201 299 - 301 399 - 401	± 1 ± 1 ± 1
МДВ1-24-3 МДВ1-32-4 МДВ-32-4 (КУ) МДВЗД-24-3 МДВЗДА-24-3	100-500	24	25 50 75	200 300 400	199 - 201 299 - 301 399 - 401	± 1 ± 1 ± 1

9.9. Определение погрешности каналов измерения переменного тока с использованием преобразователя тока ДТ-75

Канал измерения переменного тока состоит из преобразователя тока ДТ-75 и модуля УГР или МАВЗД-1-1.

Метрологические характеристики каналов измерения переменного тока с использованием преобразователя тока ДТ-75 приведены в таблице 37.

Таблица 37 – Метрологические характеристики ИВК АДК каналов измерения переменного тока с использованием преобразователя тока ДТ-75

Переменный ток с использованием преобразователя тока ДТ-75					
Измерительный канал	Тип модуля	Тип преобразователя	Диапазоны измерений переменного тока, А	Частота, Гц	Пределы допускаемой относит. погрешности ^{*)} , %
переменного тока	УГР, МАНЗД-1-1	ДТ-75-0.25А-4	от 0,025 до 0,23	25, 50, 75	$\pm [1,5+0,1*(I_k/I -1)]$
		ДТ-75-1А-3	от 0,1 до 0,93		
		ДТ-75-3А-1 ДТ-75-3А-2	от 0,3 до 2,8		
		ДТ-75-6А-1	от 0,6 до 5,6		
		ДТ-75-10А-1 ДТ-75-10А-2	от 1,0 до 9,3		
Примечание I – значение измеряемой силы тока, А; I _к – верхняя граница диапазона силы тока входного сигнала, А.					

Определение погрешности необходимо выполнять в следующей последовательности

9.9.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.9.2 Выбрать проверяемый измерительный канал ДТ-75 --> УГР(МАВЗД-1-1);

9.9.3 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения выхода калибратора Н4-11 ко входу измерительного канала ДТ-75--> УГР(МАВЗД-1-1) приведена на рисунке 33, а схема подключения выхода преобразователя напряжение-ток ПНТ-50 - на рисунке 34.

Примечание – Для того чтобы подать эталонный сигнал с выхода калибратора Н4-11 или преобразователя ПНТ-50, необходимо пропустить монтажный провод сечением 0,5 мм через измерительное кольцо преобразователя ДТ и сделать соответствующее количество витков вокруг него. Количеству витков соответствует последняя цифра в обозначении преобразователя. Например: ДТ-75-0,25А-4- необходимо сделать 4 витка

9.9.4 Выполнить пункт 8.2.16.

9.9.5 Повторить пункты 9.9.2-9.9.4 для всех ИК, входящих в состав выбранного модуля, к которому они подключены;

Точки проверки погрешности измерения переменного тока с использованием преобразователя тока ДТ-75 приведены в таблице 38.

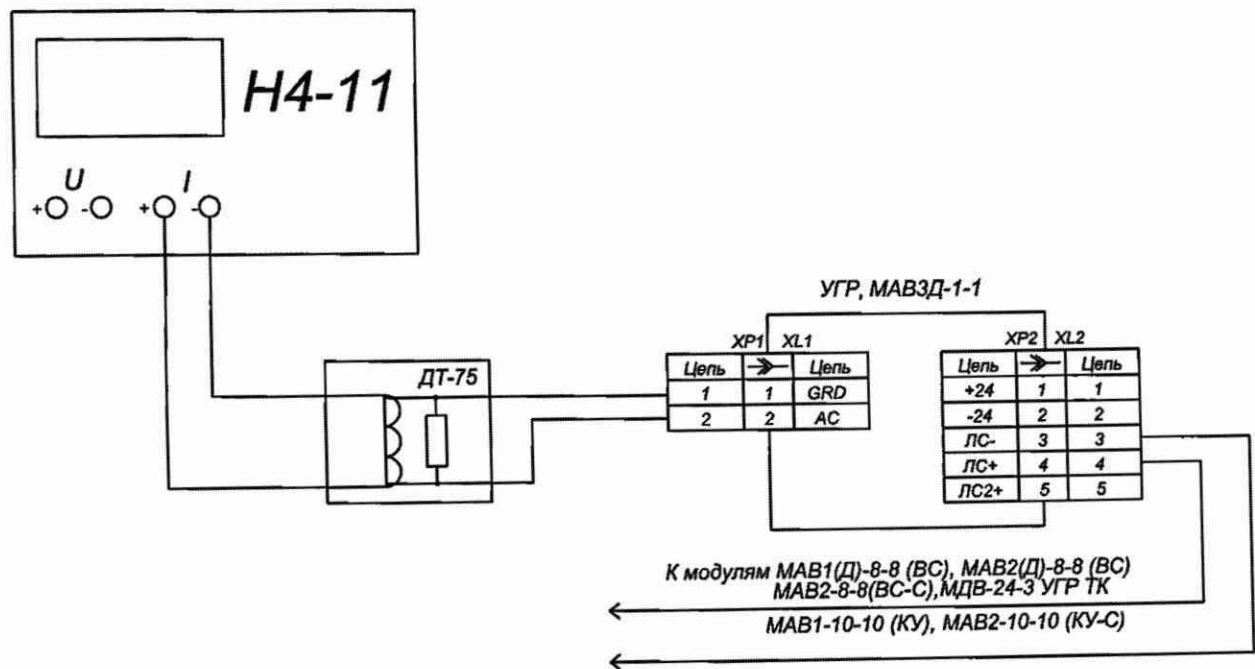


Рисунок 33 – Схема подключения калибратора Н4-11 ко входу преобразователя тока ДТ-75

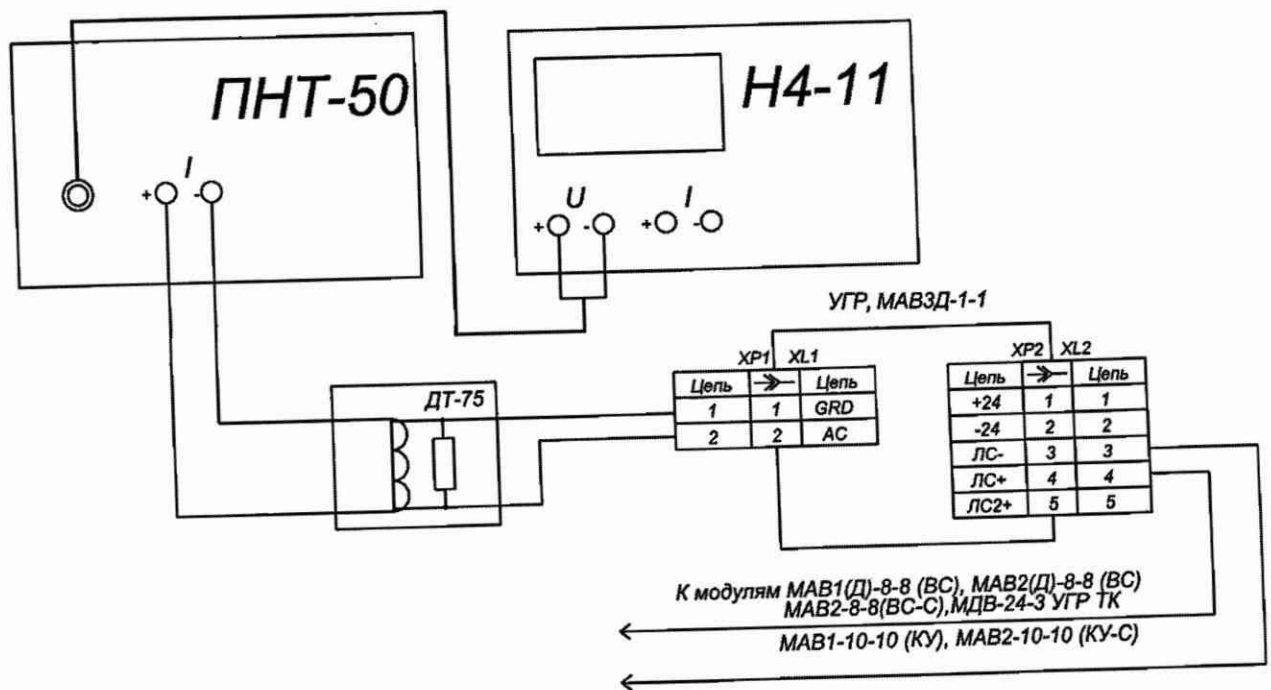


Рисунок 34 – Схема подключения выхода преобразователя напряжение-ток ПНТ-50 ко входу преобразователя тока ДТ-75

Таблица 38 – Параметры проверки погрешности измерения переменного тока с использованием преобразователя тока ДТ-75

Измерительный канал	Тип преобразователя	Ток с выхода калибратора/преобразователя, А	Частота, Гц	Допустимые показания проверяемого канала, А	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
переменного тока	ДТ-75-1А-3	0,2	25, 50, 75	0,196 - 0,204	± 1,87
		0,4		0,393 - 0,407	± 1,63
		0,6		0,591 - 0,609	± 1,56
		0,8		0,788 - 0,812	± 1,52
	ДТ-75-3А-1 ДТ-75-3А-2	0,5	25, 50, 75	0,490 - 0,510	± 1,96
		1,3		1,279 - 1,321	± 1,62
		2,0		1,969 - 2,031	± 1,54
		2,6		2,561 - 2,639	± 1,51
	ДТ-75-6А-1	1,0	25, 50, 75	0,980 - 1,020	± 1,96
		2,5		2,46 - 2,54	± 1,62
		4,0		3,94 - 4,06	± 1,54
		5,4		5,32 - 5,48	± 1,50
	ДТ-75-10А-1 ДТ-75-10А-2	2	25, 50, 75	1,96 - 2,04	± 1,87
		4		3,93 - 4,07	± 1,63
		6		5,91 - 6,09	± 1,56
		8		7,88 - 8,12	± 1,52
	ДТ-75-0.25А-4	0,04	25, 50, 75	0,0392 - 0,0408	± 1,98
		0,10		0,0984 - 0,1016	± 1,63
		0,15		0,1477 - 0,1523	± 1,55
		0,22		0,2167 - 0,2233	± 1,50

Результаты определения погрешности ИК с использованием преобразователя тока ДТ-75 считаются положительными, если показания каналов измерения переменного тока в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблице 38, а минимальная и максимальная погрешность не превышает предел допускаемой.

9.10. Определение погрешности каналов измерения силы переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ

Метрологические характеристики каналов измерения силы переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ приведены в таблице 39.

Таблица 39 – Метрологические характеристики каналов измерения силы переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ

го тока посредством модуля МАВ-ДТ				
Измерительный канал	Тип модуля	Частота, Гц	Диапазоны измерений переменного тока, А	Пределы допускаемой относительной погрешности ²⁾ , %
переменного тока	МАВ-ДТ-0.25А-4	25,50,75	от 0,025 до 0,23	± [1,5+0,1*(Iк/I - 1)]
	МАВ-ДТ-1А-3(4) ¹⁾	25,50,75	от 0,025 до 0,23	
	МАВ-ДТ-1А-3(3) ¹⁾	25,50,75	от 0,033 до 0,31	
	МАВ-ДТ-1А-3(2) ¹⁾	25,50,75	от 0,05 до 0,46	
	МАВ-ДТ-1А-3(1) ¹⁾	25,50,75	от 0,1 до 0,93	
	МАВ-ДТ-10А-1(4) ¹⁾	25,50,75	от 0,25 до 2,3	
	МАВ-ДТ-10А-1(3) ¹⁾	25,50,75	от 0,33 до 3,1	
	МАВ-ДТ-10А-1(2) ¹⁾	25,50,75	от 0,5 до 4,6	
	МАВ-ДТ-10А-1(1) ¹⁾	25,50,75	от 1,0 до 9,3	
Примечания 1 Число витков сигнального провода. 2 I – значение измеряемой силы тока, А Iк – верхняя граница диапазона силы тока входного сигнала, А.				

Определение погрешности необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.10.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.10.2 Выбрать проверяемый модуль МАВ-ДТ;

9.10.3 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения выхода калибратора Н4-11 ко входам МАВ-ДТ приведена на рисунке 35, а схема подключения выхода преобразователя напряжение-ток ПНТ-50 - на рисунке 36.

Примечание – Для того чтобы подать эталонный сигнал с выхода калибратора Н4-11 или преобразователя ПНТ-50 необходимо пропустить монтажный провод сечением 0,5 мм через измерительное кольцо модуля и сделать соответствующее количество витков вокруг него. Количество витков соответствует последняя цифра в обозначении преобразователя. Например: МАВ-ДТ-10А-1(3) - необходимо сделать 3 витка.

9.10.4 Выполнить пункт 8.2.16;

9.10.5 Повторить пункты 9.10.2 - 9.10.4 для всех модулей МАВ-ДТ, входящих в состав выбранного модуля, к которому они подключены;

Точки проверки для модулей МАВ-ДТ приведены в таблице 40.

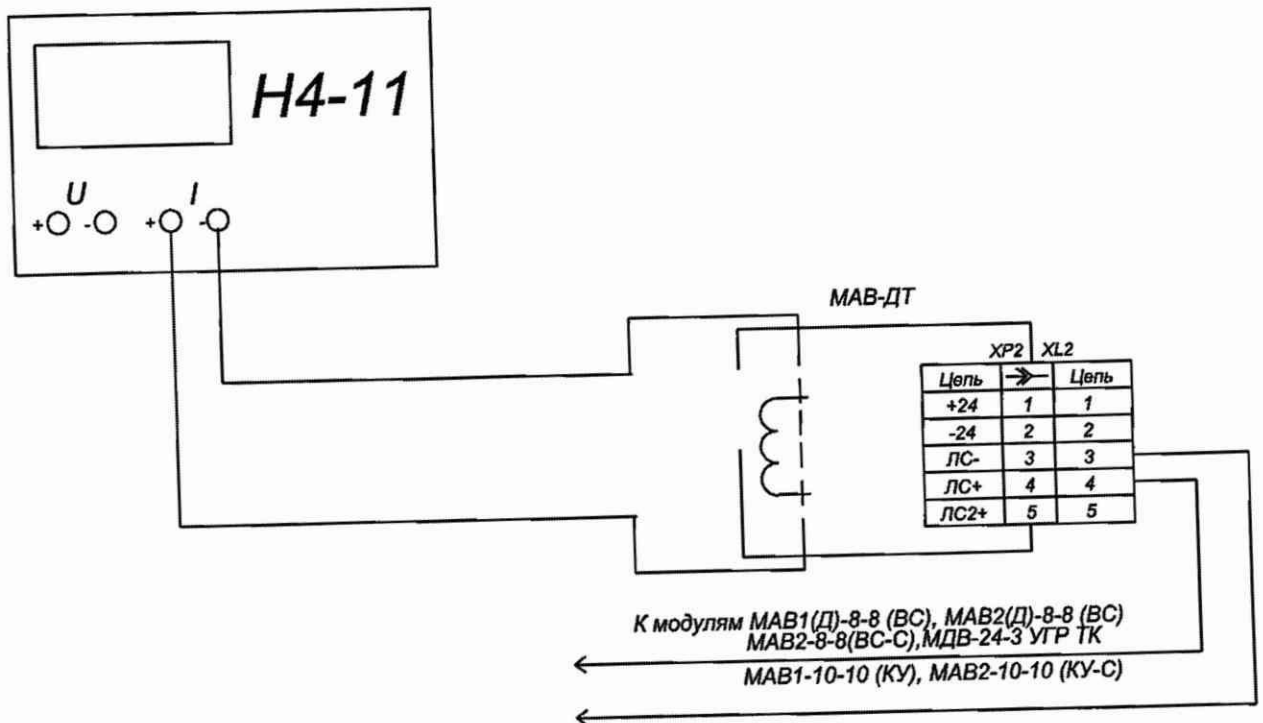


Рисунок 35 – Схема подключения калибратора Н4-11 ко входу модуля МАВ-ДТ

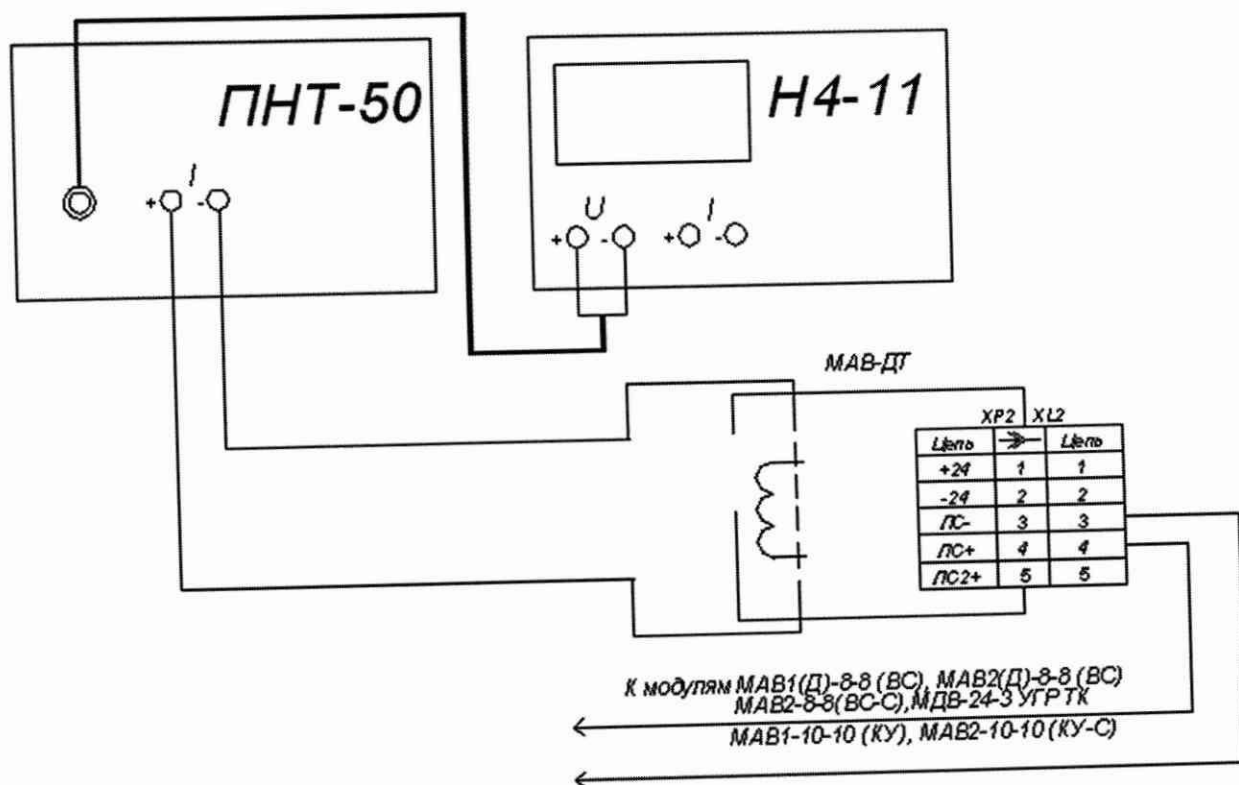


Рисунок 36 - Схема подключения преобразователя напряжение-ток ПНТ-50 ко входу МАР-ДТ

Таблица 40 – Параметры проверки погрешности измерения силы переменного тока частотой 25, 50, 75 Гц посредством модуля МАР-ДТ

Измерительный канал	Модуль	Диапазоны измерений переменного тока, А	Ток с выхода калибратора, А	Частота, Гц	Допустимые показания проверяемого канала, А	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
переменного тока	МАВ-ДТ-0.25А-4	0,025 - 0,23	0,04	25,50,75	0,0392 - 0,0408	± 1,98
			0,10		0,0984 - 0,1016	± 1,63
			0,15		0,1477 - 0,1523	± 1,55
			0,22		0,2167 - 0,2233	± 1,50
			0,22		0,2167 - 0,2233	± 1,50
	МАВ-ДТ-1А-3(4)	0,025 - 0,23	0,04	25,50,75	0,0392 - 0,0408	± 1,98
			0,10		0,0984 - 0,1016	± 1,63
			0,15		0,1477 - 0,1523	± 1,55
			0,22		0,2167 - 0,2233	± 1,50
			0,22		0,2167 - 0,2233	± 1,50
	МАВ-ДТ-1А-3(3)	0,033 - 0,31	0,05	25,50,75	0,0490 - 0,0510	± 2,02
			0,12		0,1180 - 0,1220	± 1,66
			0,20		0,1969 - 0,2031	± 1,56
			0,29		0,2856 - 0,2944	± 1,51
			0,29		0,2856 - 0,2944	± 1,51
	МАВ-ДТ-1А-3(2)	0,05 - 0,46	0,1	25,50,75	0,0981 - 0,1019	± 1,86
			0,2		0,1967 - 0,2033	± 1,63
			0,3		0,2953 - 0,3047	± 1,55
			0,4		0,3939 - 0,4061	± 1,52
			0,4		0,3939 - 0,4061	± 1,52
	МАВ-ДТ-1А-3(1)	0,1 - 0,93	0,2	25,50,75	0,196 - 0,204	± 1,87
			0,4		0,393 - 0,407	± 1,63
			0,6		0,591 - 0,609	± 1,56
			0,8		0,788 - 0,812	± 1,52
			0,8		0,788 - 0,812	± 1,52

Продолжение таблицы 40

Измерительный канал	Модуль	Диапазоны измерений переменного тока, А	Ток с выхода калибратора, А	Частота, Гц	Допустимые показания проверяемого канала, А	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	МAB-ДТ-10А-1(4)	0,25 - 2,3	0,4	25,50,75	0,392 - 0,408	± 1,98
			1,0		0,984 - 1,016	± 1,63
			1,5		1,48 - 1,52	± 1,55
			2,0		1,97-2,03	± 1,52
	МAB-ДТ-10А-1(3)	0,33 - 3,1	0,5	25,50,75	0,49 - 0,51	± 2,02
			1,2		1,18 - 1,22	± 1,66
			2,0		1,97 - 2,03	± 1,56
			2,9		2,86 - 2,94	± 1,51
	МAB-ДТ-10А-1(2)	0,5 - 4,6	1,0	25,50,75	0,98 - 1,02	± 1,86
			2,0		1,97 - 2,03	± 1,63
			3,0		2,95 - 3,05	± 1,55
			4,0		3,94 - 4,06	± 1,52
	МAB-ДТ-10А-1(1)	1,0 - 9,3	2,0	25,50,75	1,963 - 2,037	± 1,87
			4,0		3,94 - 4,06	± 1,63
			6,0		5,91 - 6,09	± 1,56
			8,0		7,88 - 8,12	± 1,52

Результаты определения погрешности измерения силы переменного тока частотой 25, 50, 75 Гц посредством модуля МАВ-ДТ считаются положительными, если показания каналов измерения переменного тока в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблице 40, а минимальная и максимальная погрешность не превышает предел допускаемой.

9.11. Определение погрешности каналов измерения силы переменного тока и длительностей импульсов и пауз сигналов переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ-ТК

Метрологические характеристики каналов измерения силы переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ-ТК приведены в таблице 41, а длительностей импульсов и пауз в таблице 42.

Определение погрешности необходимо выполнять в следующей последовательности:

9.11.1 Выполнить пункт 8.2.14;

9.11.2 Выбрать проверяемый модуль МАВ-ДТ-ТК;

9.11.3 Выполнить пункт 8.2.15;

Схема подключения выхода калибратора Н4-11 ко входам МАВ-ДТ-ТК приведена на рисунке 35, а схема подключения выхода преобразователя напряжение-ток ПНТ-50 - на рисунке 36.

Примечание – для того чтобы подать эталонный сигнал с выхода калибратора Н4-11 или преобразователя ПНТ-50 необходимо пропустить монтажный провод сечением 0,5 мм через измерительное кольцо модуля и сделать соответствующее количество витков вокруг него. Количеству витков соответствует последняя цифра в обозначении преобразователя. Например: МАВ-ДТ-ТК-10А(3)- необходимо сделать 3 витка.

9.11.4 Выполнить пункт 8.2.16;

9.11.5 Повторить пункты 9.11.2 - 9.11.4 для всех модулей МАВ-ДТ-ТК, входящих в состав выбранного модуля, к которому они подключены;

Точки проверки для модулей МАВ-ДТ-ТК приведены в таблице 43 и 44.

Таблица 41 – Метрологические характеристики каналов измерения силы переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ-ТК

Измерительный канал	Тип модуля	Частота, Гц	Диапазоны измерений переменного тока, А	Пределы допускаемой относит. погрешности ²⁾ , %
импульсного переменного тока/ импульсного переменного тока в селективном режиме	МAB-ДТ-ТК-0.25А-4	25,50,75	от 0,05 до 0,23	± [1,5+0,1*(I _к /I -1)]
	МAB-ДТ-ТК-1А(4) ¹⁾	25,50,75	от 0,05 до 0,23	
	МAB-ДТ-ТК-1А(3) ¹⁾	25,50,75	от 0,066 до 0,31	
	МAB-ДТ-ТК-1А(2) ¹⁾	25,50,75	от 0,1 до 0,46	
	МAB-ДТ-ТК-1А(1) ¹⁾	25,50,75	от 0,2 до 0,93	
	МAB-ДТ-ТК-10А(4) ¹⁾	25,50,75	от 0,5 до 2,3	
	МAB-ДТ-ТК-10А(3) ¹⁾	25,50,75	от 0,66 до 3,1	
	МAB-ДТ-ТК-10А(2) ¹⁾	25,50,75	от 1,0 до 4,6	
	МAB-ДТ-ТК-10А(1) ¹⁾	25,50,75	от 2,0 до 9,3	
Примечания 1 Число витков сигнального провода. 2 I – значение измеряемой силы тока, А I _к – верхняя граница диапазона силы тока входного сигнала, А.				

Таблица 42 – Метрологические характеристики каналов измерения длительностей сигналов переменного тока посредством модулей МАВЗД-1-1-ТК

Наименование модуля	Диапазон значений входного сигнала, А	Частота, Гц	Амплитуда импульсов и пауз, А		Диапазон измерений импульсов, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
			пауза	импульс		
МАВ-ДТ-ТК-0.25А-4	0,05 - 0,2	25,50,75	до 0,005	0,05 - 0,23	0,05 – 1,0	$\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-1А(4) 1	0,05 - 0,23	25,50,75	до 0,005	0,05 - 0,23	0,05 – 1,0	$\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-1А(3) 1	0,066 - 0,31	25,50,75	до 0,006	0,066 - 0,31	0,05 – 1,0	$\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-1А(2) 1	0,1 - 0,46	25,50,75	до 0,009	0,10 - 0,46	0,05 – 1,0	$\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-1А(1) 1	0,2 - 0,93	25,50,75	до 0,019	0,20 - 0,93	0,05 – 1,0	$\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-10А(4) 1	0,5 - 2,3	25,50,75	до 0,046	0,5 - 2,3	0,05 – 1,0	$\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-10А(3) 1	0,66 - 3,1	25,50,75	до 0,062	0,66 - 3,10	0,05 – 1,0	$\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-10А(2) 1	1,0 - 4,6	25,50,75	до 0,092	1,0 - 4,6	0,05 – 1,0	$\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-10А(1) 1	2,0 - 9,3	25,50,75	до 0,186	2,0 - 9,3	0,05 – 1,0	$\pm 0,009$

Таблица 43 – Параметры проверки погрешности измерения силы переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ-ТК

Модуль	Диапазоны измерений переменного тока, А	Ток с выхода калибратора, А	Частота, Гц	Режим манипуляции	Допустимые показания проверяемого канала, А	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МАВ-ДТ-ТК-0.25А-4	0,05 - 0,23	0,10 0,15 0,22	25,50,75	М5	0,0984 - 0,1016 0,1477 - 0,1523 0,2167 - 0,2233	$\pm 1,63$ $\pm 1,55$ $\pm 1,50$
МАВ-ДТ-ТК-1А(4)	0,05 - 0,23	0,10 0,15 0,22	25,50,75	М5	0,0984 - 0,1016 0,1477 - 0,1523 0,2167 - 0,2233	$\pm 1,63$ $\pm 1,55$ $\pm 1,50$
МАВ-ДТ-ТК-1А(3)	0,066 - 0,31	0,12 0,20 0,29	25,50,75	М5	0,1180 - 0,1220 0,1969 - 0,2031 0,2856 - 0,2944	$\pm 1,66$ $\pm 1,56$ $\pm 1,51$
МАВ-ДТ-ТК-1А(2)	0,1 - 0,46	0,2 0,3 0,4	25,50,75	М5	0,1967 - 0,2033 0,2953 - 0,3047 0,3939 - 0,4061	$\pm 1,63$ $\pm 1,55$ $\pm 1,52$
МАВ-ДТ-ТК-1А(1)	0,2 - 0,93	0,4 0,6 0,8	25,50,75	М5	0,393 - 0,407 0,591 - 0,609 0,788 - 0,812	$\pm 1,63$ $\pm 1,56$ $\pm 1,52$
МАВ-ДТ-ТК-10А(4)	0,5 - 2,3	1,0 1,5 2,2	25,50,75	М5	0,984 - 1,016 1,48 - 1,52 2,17 - 2,23	$\pm 1,63$ $\pm 1,55$ $\pm 1,50$
МАВ-ДТ-ТК-10А(3)	0,66 - 3,1	1,2 2,0 2,9	25,50,75	М5	1,18 - 1,22 1,97 - 2,03 2,86 - 2,94	$\pm 1,66$ $\pm 1,56$ $\pm 1,51$
МАВ-ДТ-ТК-10А(2)	1,0 - 4,6	2,0 3,0 4,0	25,50,75	М5	1,97 - 2,03 2,95 - 3,05 3,94 - 4,06	$\pm 1,63$ $\pm 1,55$ $\pm 1,52$
МАВ-ДТ-ТК-10А(1)	2,0 - 9,3	4,0 6,0 8,0	25,50,75	М5	3,93 - 4,07 5,91 - 6,09 7,88 - 8,12	$\pm 1,63$ $\pm 1,56$ $\pm 1,52$

Таблица 44 – Параметры проверки погрешности каналов измерения длительности импульсов и пауз сигналов переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ-ТК

Модуль	Амплитуда импульсов тока, А	Частота, Гц	Режим манипуляции	Длительности импульсов (И) и пауз (П), с	Допустимые показания проверяемого канала	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
МАВ-ДТ-ТК-0.25А-4	0,05	25, 50, 75	М5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-1А(4)	0,05	25, 50, 75	М5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$
МАВ-ДТ-ТК-1А(3)	0,066	25, 50, 75	М5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$

Продолжение таблицы 44

Модуль	Амплитуда импульсов тока, А	Частота, Гц	Режим манипуляции	Длительности импульсов (И) и пауз (П), с	Допустимые показания проверяемого канала	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
МAB-ДТ-ТК-1А(2)	от 0,1	25, 50, 75	M5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$
МAB-ДТ-ТК-1А(1)	от 0,2	25, 50, 75	M5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$
МAB-ДТ-ТК-10А(4)	0,5	25, 50, 75	M5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$
МAB-ДТ-ТК-10А(3)	0,66	25, 50, 75	M5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$
МAB-ДТ-ТК-10А(2)	1,0	25, 50, 75	M5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$
МAB-ДТ-ТК-10А(1)	2,0	25, 50, 75	M5	И-0,3 П-0,63	0,291 - 0,309 0,621 - 0,639	$\pm 0,009$ $\pm 0,009$

Результаты определения погрешности измерения переменного тока частоты 25, 50, 75 Гц и длительностей импульсов и пауз сигналов переменного тока посредством модуля МАВ-ДТ-ТК считаются положительными, если показания каналов измерения силы переменного тока в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допустимых показаний проверяемого канала согласно таблицам 44 и 45, а минимальная и максимальная погрешность не превышает предел допускаемой.

10 Подтверждение соответствия измерительных каналов комплексов ИВК АДК метрологическим требованиям

Если в процессе проведения поверки комплекса по п.п. 9.1 – 9.11 показания каналов измерения напряжения постоянного тока или переменного тока, частоты, длительности импульсов, угла сдвига фаз в каждой проверяемой точке диапазона находятся внутри границ допускаемых показаний проверяемого канала, а минимальная и максимальная погрешность не превышает пределов допускаемой согласно таблицам 6, 7, 10, 11, 13, 16, 17, 23-30, 32, 34, 36, 38, 40, 43, 44, то результаты поверки комплекса считаются положительными и оформляются в установленном порядке.

Примечание – выбор пунктов и таблиц поверки – в соответствии с конфигурацией комплекса, представленного на поверку.

Измерительные каналы, не соответствующие всем вышеперечисленным требованиям, признают непригодными для дальнейшего применения в составе комплекса ИВК АДК. Результаты поверки таких ИК считаются отрицательными.

11 Оформление результатов поверки

10.1 При положительных результатах поверки ИВК АДК признается годным к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России, наносится оттиск поверительного клейма в формуляре на комплекс.

10.2 При отрицательных результатах поверки ИВК АДК признается непригодным к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

Разработал:

Главный метролог

ООО «НПП «Югпромавтоматизация»  М. А. Шутов

Проверили:

Зам. нач. отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»  Ю.А. Шатохина

Вед. инженер отд. 201 ФГУП «ВНИИМС»  И.Г. Средина

Приложение А

(Справочное)

Стандартные номера портов для подключения к ЦБ

ЦБ1	БА1 (подключен к порту 1 ЦБ)		БА2 (подключен к порту 2 ЦБ)		БА3 (подключен к порту 3 ЦБ)		БА4 (подключен к порту 4 ЦБ)	
	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ
	11001	1	11002	2	11003	3	11004	4
ЦБ2	БА1 (подключен к порту 1 ЦБ)		БА2 (подключен к порту 2 ЦБ)		БА3 (подключен к порту 3 ЦБ)		БА4 (подключен к порту 4 ЦБ)	
	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ
	11011	1	11012	2	11013	3	11014	4
ЦБ3	БА1 (подключен к порту 1 ЦБ)		БА2 (подключен к порту 2 ЦБ)		БА3 (подключен к порту 3 ЦБ)		БА4 (подключен к порту 4 ЦБ)	
	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ
	11021	1	11022	2	11023	3	11024	4
ЦБ4	БА1 (подключен к порту 1 ЦБ)		БА2 (подключен к порту 2 ЦБ)		БА3 (подключен к порту 3 ЦБ)		БА3 (подключен к порту 4 ЦБ)	
	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ
	11031	1	11032	2	11033	3	11034	4
ЦБ5	БА1 (подключен к порту 1 ЦБ)		БА2 (подключен к порту 2 ЦБ)		БА3 (подключен к порту 3 ЦБ)		БА4 (подключен к порту 4 ЦБ)	
	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ
	11041	1	11042	2	11043	3	11044	4
ЦБ6	БА1 (подключен к порту 1 ЦБ)		БА3 (подключен к порту 2 ЦБ)		БА3 (подключен к порту 3 ЦБ)		БА4 (подключен к порту 4 ЦБ)	
	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ
	11051	1	11052	2	11053	3	11054	4
ЦБ7	БА1 (подключен к порту 1 ЦБ)		БА2 (подключен к порту 2 ЦБ)		БА3 (подключен к порту 3 ЦБ)		БА4 (подключен к порту 4 ЦБ)	
	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ	UDP порт клиента	Номер порта КПИ
	11061	1	11062	2	11063	3	11064	4

Список сокращений

ИВК АДК – измерительно-вычислительный комплекс АДК;

ИК – измерительные каналы;

ИП – источник питания;

МП – методика поверки;

МAB – модуль аналогового ввода;

УГР – модуль аналогового ввода;

УГР-ТК – модуль аналогового ввода с измерением тока кодирования с определением временных параметров кодов АЛСН;

МДВ(1) – модуль дискретного ввода;

ДТ – преобразователь тока;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ЦБ – центральный блок.

