

544

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ»  
32 ГНИИ МО РФ



  
\_\_\_\_\_ В.Н. Храменков

«    » \_\_\_\_\_ 2003 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

Методика поверки

источника переменного напряжения Я5-333, Я5-333/1

ЯНТИ. 418114.006

Раздел 8 руководства по эксплуатации ЯНТИ. 418114.006 РЭ

Нижний Новгород  
2003

## СОДЕРЖАНИЕ

8 Поверка источника.....	3
8.1 Операции и средства поверки. ....	3
8.2 Организация рабочего места поверки. ....	5
8.3 Требования безопасности при поверке. ....	6
8.4 Условия поверки.....	7
8.5 Подготовка к поверке.....	7
8.6 Проведение поверки.....	8
8.7 Оформление результатов поверки.....	16

## 8 Поверка источника

Источник переменного напряжения Я5-333 (Я5-333/1) подлежит поверке в порядке, установленном в ПР 50.2.006.

При проведении поверки источника переменного напряжения Я5-333 поверитель должен быть аттестован в соответствии с требованиями ПР50.2.012 и иметь навыки работы с ПЭВМ.

Межповерочный интервал - 2 года.

Рекомендуемая норма времени на проведение поверки 300 мин.

### 8.1 Операции и средства поверки.

8.1.1 Контроллер VT0508 должен быть поверен в соответствии с разделом 8 ЯНТИ.467143.083 РЭ перед проведением поверки источника.

8.1.2 В трехфазном источнике проверка осуществляется независимо каждой фазы за исключением проверки сдвига фаз между каналами. При поверке однофазного источника Я5-333 предполагается, что усилитель мощности подключен к первому каналу контроллера.

8.1.3 При проведении поверки источника должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Операции и средства поверки.

Наименование операции	Номер пункта методик поверки	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра.	Средства поверки	
				Эталонные	Вспомогательные
Внешний осмотр	8.6.1				
Проверка диапазона установки уровня выходного напряжения, погрешности установки и измерения уровня	8.6.3.1	10 В 150 В 250 В 10 В 150 В 250 В	1,2 В 1) 4 В 1) 6 В 1) 0,75 В 2) 1,45 В 2) 1,95 В 2)	Установка для поверки вольтметров В1-27	Делитель ЯНТИ.46 8512.015 Кабель подключения ЯНТИ.68 5624.044

Продолжение таблицы 8.1

Наименование операции	Номер пункта методик поверки	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра.	Средства поверки	
				Эталонные	Вспомогательные
Проверка максимального тока нагрузки источника, погрешности измерения тока нагрузки	8.6.3.2	2 А	Не менее 2 А, Погрешность не более 0.3 А.	Ампер-вольт-метр М2007	Нагрузка
Проверка изменения выходного напряжения источника при изменении тока нагрузки от максимального значения до нуля	8.6.3.3	0 – 2 А	Не более 2 В.		Нагрузка
Проверка коэффициента нелинейных искажений выходного напряжения	8.6.3.4	250 В, 2 А, 400 Гц	Не более 5%	Измеритель нелинейных искажений С6-11	Делитель ЯНТИ.46 8512.015 Кабель подключения ЯНТИ.68 5624.044
Проверка погрешности установки сдвига фаз между напряжениями двух каналов трехфазного источника	8.6.3.5	120°	В пределах $\pm 1^\circ$	Измеритель разности фаз Ф2-34А	Делитель ЯНТИ.46 8512.015 Кабель подключения ЯНТИ.68 5624.044
Проверку электрического сопротивления изоляции между питающими, выходными цепями и корпусом усилителя мощности	8.6.3.6		Не менее 20 МОм	Мегаомметр М4100/3 с выходным напряжением 500 В	

Примечания:

1 Допускаемое значение погрешности установки выходного напряжения в проверяемой отметке.

2 Допускаемое значение погрешности измерения выходного напряжения в проверяемой отметке.

3 Применимо только для источника Я5-333/1

## 8.2 Организация рабочего места поверки.

8.2.1 При проведении поверки применяют эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 8.2.

Таблица 8.2 - Требуемые технические характеристики средств поверки.

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки	Номер пункта методики поверки
	Пределы измерения	Погрешность		
Установка для поверки вольтметров	Напряжение 100 В, частота 40 - 480 Гц	не более 0,1%	В1-27	8.6.3.1
Ампервольтметр	Диапазон измерения переменного тока до 3 А	2%	М2007	8.6.3.2
Измеритель нелинейных искажений	Диапазон измерения КНИ до 1-5 %, частота 400 Гц	не более 0,3%	С6-11	8.6.3.4
Измеритель разности фаз	Диапазон частот от 40 до 400 Гц.	Не более 0,1°	Ф2-34А	8.6.3.5
Мегаомметр	Выходное напряжение 500 В, диапазон измерения не менее 20 МОм.	10%	М4100/3	8.6.3.6

## Примечания

1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Средства измерений, используемые для поверки, должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР50.2.006.

8.2.2 При проведении поверки применяют вспомогательное оборудование, указанное в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Вспомогательное оборудование

Тип использованного оборудования	Наименование оборудования, десятичный номер	Номинальное значение параметра	Пункт методики
Блок базовый VXI VMC1301	ЯНТИ.469133.012		8.6.3.1 – 8.6.3.6
Контроллер VT0301	ЯНТИ.468333.010		8.6.3.1 – 8.6.3.6
Интерфейс контроллера	ЯНТИ.467143.074		8.6.3.1 – 8.6.3.6
Системный контроллер	ПЭВМ КИ ЦЕТА.466215.001	WINDOWS 98	8.6.3.1 – 8.6.3.6
Кабель подключения	ЯНТИ.685624.044		8.6.3.1 – 8.6.3.6
Делитель	ЯНТИ.468512.015		8.6.3.1
Нагрузка (Рисунок 8.1) Рассеиваемая мощность не менее 500 Вт, сопротивление 125 Ом.			8.6.3.2 – 8.6.3.4

Примечание - Вместо указанных в таблице контроллера VT0301 и интерфейса контроллера разрешается применять другие контроллеры нулевого гнезда и интерфейсы контроллера, работающие под управлением VT VISA

## 8.3 Требования безопасности при поверке.

При поверке должны быть соблюдены меры безопасности, изложенные в разделах 5 и 7 (пп. 5.1, 5.4.1, 7.1).

Все подключения средств измерения и вспомогательной аппаратуры должны производиться при выключенном контроллере и усилителе мощности.

Перед проведением поверки все средства измерений и вспомогательное оборудование должны быть надежно заземлены.

#### 8.4 Условия поверки

8.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

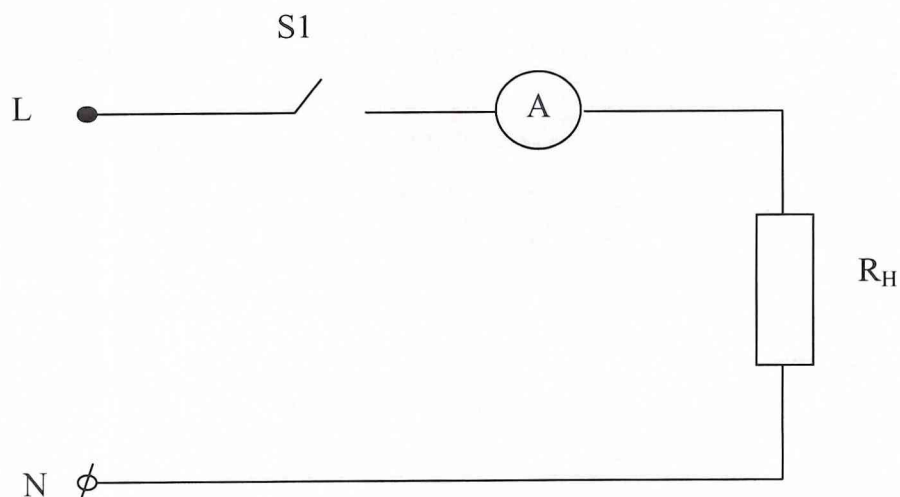
температура окружающего воздуха, °С	20+-5
относительная влажность окружающего воздуха, %	30 - 80
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 - 106 (630 - 795)
напряжение питающей сети, В	365 - 390

Примечание - Допускается проведение контроля параметров и характеристик источника (кроме особо оговоренных в ТУ) в условиях, реально существующих в лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий применения, установленных в ТУ на СИ, применяемые при контроле.

#### 8.5 Подготовка к поверке

8.5.1 Подготовка источника к поверке осуществляется в соответствии с разделом 5 "Подготовка источника к работе" настоящего РЭ (ЯНТИ.418114.006РЭ).

8.5.2 К выходу усилителя мощности кабелем, схема которого изображена на рисунке 7.3, подключается нагрузка, если ничего другого не оговорено. Схема нагрузки однофазного источника приведена на рисунке 8.1. Для трехфазного источника используются три таких нагрузки, соединенные по схеме «звезда» - зажимы "N" нагрузок всех фаз соединяются вместе.



S1 - тумблер  $U_{\text{раб}} \geq 250 \text{ В}$   $I_{\text{раб}} = 5 \text{ А}$

R<sub>н</sub> - набор резисторов. Суммарное сопротивление 125 Ом, суммарная мощность рассеивания  $\geq 500 \text{ Вт}$ .

A - ампервольтметр М2007 0-5 А

Рисунок 8.1 - Схема нагрузки однофазного источника питания

## 8.6 Проведение поверки.

8.6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие составных частей источника следующим требованиям:

- комплектность источника должна соответствовать таблице 4.2;
- пломбы должны быть не поврежденными;
- составные части источника не должны иметь механических повреждений;
- внешние разъемы подсоединения не должны иметь загрязнений и повреждений.

Составные части источников, имеющие дефекты, направляются в ремонт.

8.6.2 Перед поверкой источника проводят его опробование в соответствии с указаниями п. 7.3.2. При отрицательном результате опробования источник направляется в ремонт.



### 8.6.3 Определение метрологических характеристик.

8.6.3.1 Проверку диапазона установки уровня выходного напряжения, основной погрешности установки и измерения уровня производят при установленных уровнях напряжения 10 В, 150 В и 250 В на частотах 40 Гц, 480 Гц следующим образом.

Соединяют проверяемый источник, средства измерений и вспомогательное оборудование в соответствии с рисунком 8.2. Переключатель S1 в нагрузке (рисунок 8.1) переводят в выключенное положение (холостой ход источника).

Запускают на исполнение файл kvvt0508p.exe. На панель управления контроллера включают усилитель мощности. По истечении времени самопрогрева источника проводят калибровку путем активизации кнопки КАЛИБРОВКА.

На управляющей панели контроллера в первом канале и четвертом канале устанавливают режим измерения внешних напряжений. Устанавливают первый канал в режим источника, а четвертый канал - в режим контроллера. Частоту выходного напряжения в первом канале устанавливают равной 40 Гц, уровень 10 В.

Проводят калибровку канала измерения выходного напряжения источника. Для этого отключают кабель ЯНТИ.685621.544 от нагрузки и соединяют с выходом установки для поверки вольтметров В1-27. Устанавливают на ее выходе напряжение 100 В с частотой 40 Гц. Снимают результаты измерения с управляющей панели контроллера в четвертом канале.

Отключают кабель ЯНТИ.685621.544 от делителя ЯНТИ.468512.015 и подключают делитель к выходу источника.

Подключают выход усилителя мощности к нагрузке.

Последовательно устанавливают в первом канале контроллера вышеуказанные в этом пункте напряжения. Для каждого установленного напряжения активизируют кнопки ПРИМЕНИТЬ, ЗАПУСК и снимают с управляющей панели результаты измерения напряжения в первом и четвертом каналах контроллера.

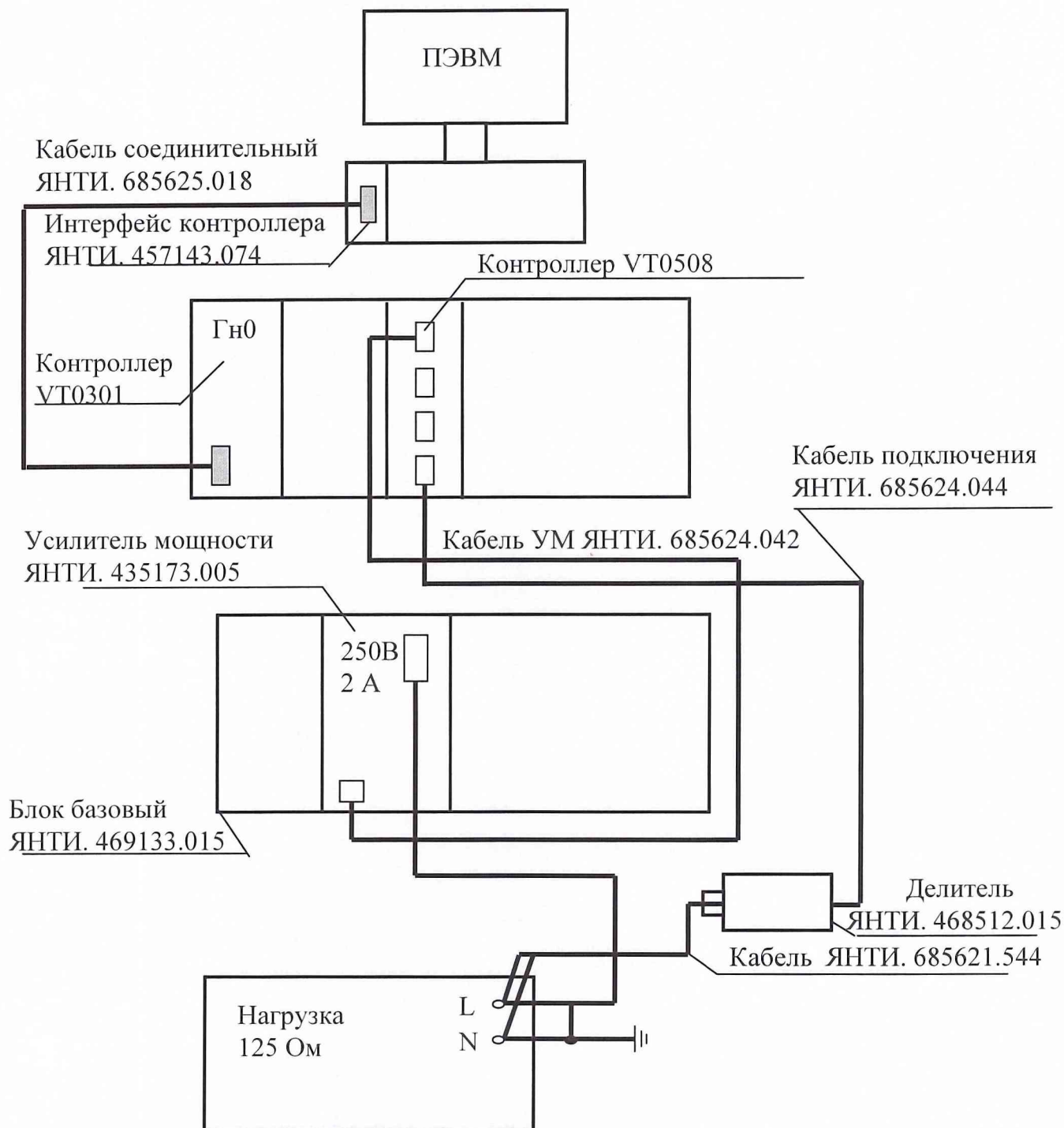


Рисунок 8.2 - Схема соединения приборов при проверке источника Я5-333.

Примечание - Заземление нагрузки обязательно!

Рассчитывают измеренный уровень выходного напряжения источника по формуле:

$$U_{\text{вых}} = 100 * U/U_{100} \quad (8.1)$$

где  $U_{\text{вых}}$  – выходное напряжение источника; В

U- результат измерения напряжения в четвертом канале контроллера; В

$U_{100}$  - результат измерения в четвертом канале контроллера напряжения установки для поверки вольтметров В1-27 100 В.

Вычисляют погрешность установки выходного напряжения источника как разность между установленным значением и вычисленным по вышеприведенной формуле.

Вычисляют погрешность измерения выходного напряжения источника контроллером как разность между считанным результатом измерения в первом канале и вычисленным по вышеприведенной формуле.

Аналогичные измерения проводят на частоте 480 Гц выходного напряжения источника.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность установки выходного напряжения источника и измерения его уровня контроллером не выходят за пределы допустимой погрешности, указанные в таблице 8.1 для проверяемых отметок.

8.6.3.2 Проверку максимального тока нагрузки источника, погрешности измерения тока нагрузки проводят при установленном напряжении на выходе источника 250 В на частоте 400 Гц следующим образом.

Соединяют проверяемый источник, средства измерений и вспомогательное оборудование в соответствии с рисунком 8.2.

К выходу усилителя мощности подключают нагрузку. Переключатель S1 включают.

Запускают на исполнение файл kvvt0508p.exe.

На панели управления контроллером устанавливают первый канал в режим измерения внешнего напряжения и тока.

Включают усилитель мощности. По истечении времени самопрогрева устанавливают уровень выходного напряжения в первом канале 250 В с частотой

400 Гц. Активизируют кнопки ПРИМЕНИТЬ, ЗАПУСК. Проводят калибровку источника путем активизации кнопки КАЛИБРОВКА на панели управления.

Подключают выход источника. Снимают показания результата измерения тока нагрузки в первом канале с управляющей панели и с ампервольтметра M2007.

Вычисляют погрешность измерения тока нагрузки источника контроллером как разность между считанным результатом измерения в первом канале и показанием амперметра.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность измерения тока нагрузки не выходит за пределы допускаемой погрешности, указанные в таблице 8.1 для проверяемой отметки.

8.6.3.3 Проверку изменения выходного напряжения источника при изменении тока нагрузки от максимального значения до нуля проводят следующим образом.

Соединяют проверяемый источник, средства измерений и вспомогательное оборудование в соответствии с рисунком 8.2.

Запускают на исполнение файл kvvt0508p.exe.

На панели управления устанавливают первый канал в режим измерения внешнего напряжения. Устанавливают в первом канале управляющей панели уровень напряжения 250 В с частотой 400 Гц. Включают усилитель мощности. Активизируют кнопки ПРИМЕНИТЬ, ЗАПУСК.

Проводят калибровку путем активизации кнопки КАЛИБРОВКА. Подключают выход источника. Активизируют кнопки ПРИМЕНИТЬ, ЗАПУСК.

Снимают результаты измерения напряжения в первом канале контроллера при нулевом (отключенное сопротивление нагрузки с помощью переключателя S1) и максимальном токе нагрузки источника (S1 включен). Время выдержки при измерении после изменения нагрузки не менее 10 с.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если разность измеренных выходных напряжений при максимальном и нулевом токе нагрузки не превышает 2 В.

8.6.3.4 Проверку величины коэффициента нелинейных искажений выходного напряжения проводят при напряжении на выходе источника 250 В с

частотой 400 Гц и максимальном токе нагрузки с помощью измерителя нелинейных искажений С6-11.

Соединяют проверяемый источник, средства измерений и вспомогательное оборудование в соответствии с рисунком 8.2. С помощью переключателя S1 (рисунок 8.1) подключают сопротивление нагрузки. Выход делителя ЯНТИ.468512.015 соединяют с входом измерителя нелинейных искажений.

Запускают на исполнение файл kvvt0508p.exe.

На панели управления устанавливают первый канал в режим измерения уровня внешнего напряжения. Устанавливают в первом канале уровень напряжения 250 В с частотой 400 Гц. Включают усилитель мощности и подключают выход источника. Активизируют кнопки ПРИМЕНИТЬ, ЗАПУСК. Измеряют коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения источника с помощью измерителя С6-11.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если значение коэффициента нелинейных искажений выходного напряжения не превышает 5%.

8.6.3.5 Проверку погрешности установки сдвига фаз между двумя каналами источника Я5-333/1 проводят при соединении контроллера, усилителя мощности, нагрузок и измерителя разности фаз Ф2-34А по схеме, приведенной на рисунке 8.3 при отключенных резисторах в нагрузках. Соединение усилителей мощности с нагрузкой производится в соответствии с рисунком 7.3 настоящего РЭ, при этом нагрузки соединяются по схеме «звезда». Заземление линии "N" обязательно.

Запускают на исполнение файл kvvt0508p.exe.

На управляющей панели устанавливают первый, второй и третий каналы контроллера в режим измерения внешних напряжений.

Устанавливают первый канал в режим формирования фазы "А", второй – фазы "В", третий – фазы "С" с уровнем напряжения 100 В и частотой 480 Гц, значением фазы в первом канале равным 0°, во втором -120° и в третьем-240°. Включают усилители мощности в вышеуказанных каналах. Проводят калибровку путем активизации кнопки КАЛИБРОВКА. Подключают выходы источников.

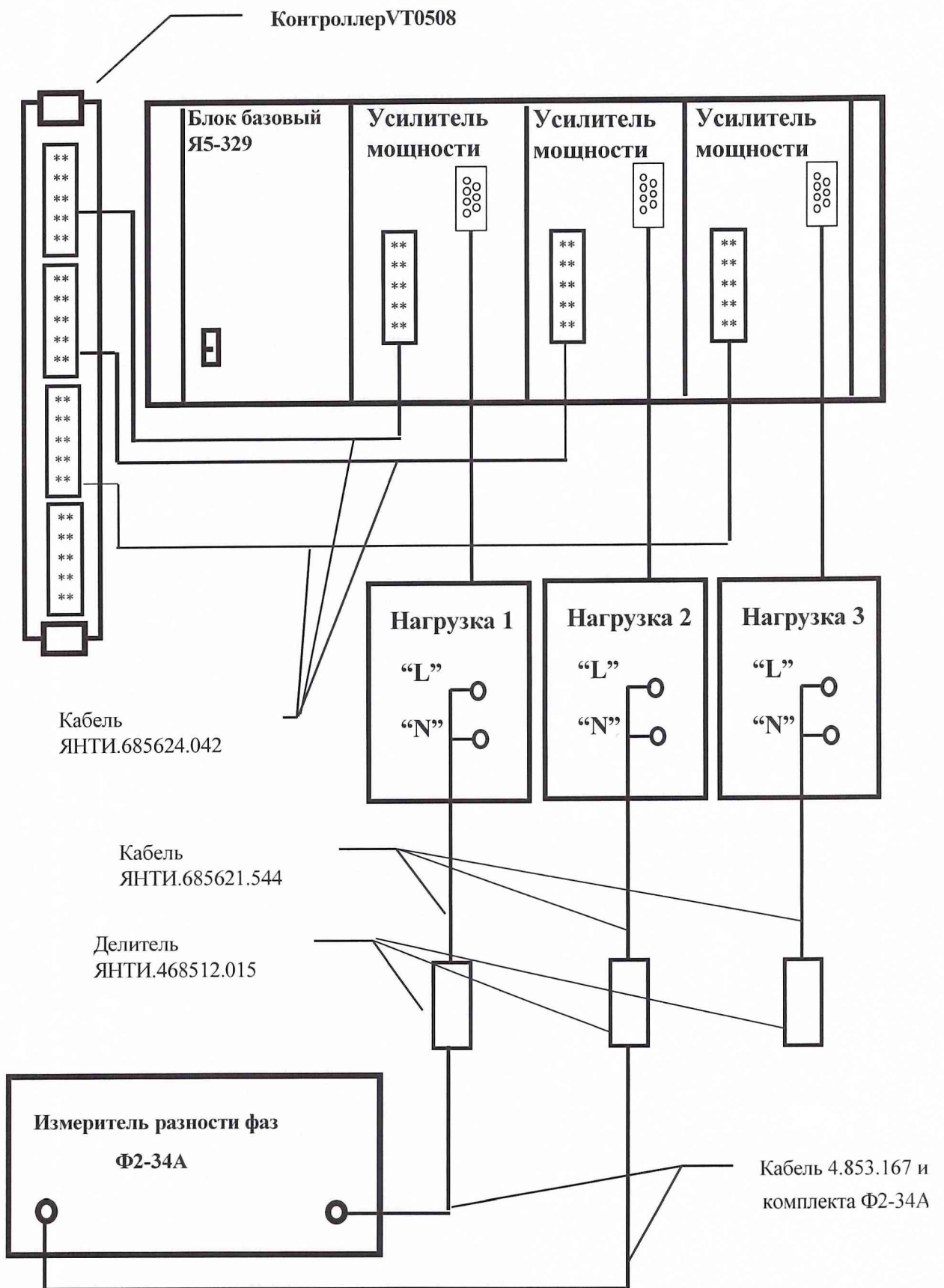


Рисунок 8.3 - Схема соединения приборов при проверке источника Я5-333/1

Последовательно активизируют кнопки УТИЛИТЫ, СБРОС СИНТЕЗАТОРОВ и кнопки ПРИМЕНИТЬ, ЗАПУСК на панели управления.

Устанавливают измеритель разности фаз Ф2-34А в режим усреднения измерений. Если используемый измеритель разности фаз не имеет режима усреднения, в процессе проверки считывают результаты пяти последовательных измерений, находят их среднее арифметическое и принимают за результат измерений.

Последовательно измеряют с помощью измерителя разности фаз Ф2-34А сдвиг фазы между выходными напряжениями усилителей мощности каналов 1 и 2, 2 и 3, 3 и 1.

Вычисляют погрешность установки сдвига фаз между выходными напряжениями каналов источника как разность между показаниями измерителя разности фаз и  $120^\circ$ .

Примечание - Если показания измерителя разности фаз Ф2-34А близки к  $240^\circ$ , меняют между собой входы измерителя разности фаз.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность установки сдвига фазы между выходными напряжениями любых двух каналов источника Я5-333/1 не выходит за пределы  $\pm 1^\circ$ .

8.6.3.6 Проверку электрического сопротивления изоляции между питающими, выходными цепями и корпусом модуля усилителя мощности ЯНТИ.435173.005 проводят с помощью мегаомметра М4100/3 с выходным напряжением 500 В, подключенного к корпусу усилителя мощности и закороченным цепям питания, корпусу усилителя мощности и закороченным выходным цепям, а также между закороченными входными и выходными цепями усилителя мощности. Контакты разъема управления при этом должны быть замкнуты и соединены с корпусом.


Отсчет показаний, определяющих сопротивление изоляции, проводят через 1 мин после подачи на прибор испытательного напряжения.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

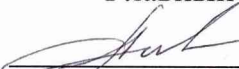
## 8.7 Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки оформляют в порядке, установленном в метрологической службе, осуществляющей поверку в соответствии с ПР50.2.006.

Источники, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки) признаются непригодными к эксплуатации. Свидетельство о поверке аннулируют или гасят клеймо, или вносят запись в формуляр. После проведения ремонта проводят повторную поверку.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ "Воентест"  
32 гншч МО РФ  
 В.М. Абрамов

Главный метролог

 А.С.Иванов

" 10 " 02 2003 г.

Главный конструктор источника Я-533, Я5-333/1

 В.М.Колякин

" " 2003 г.

Левин 3.02.03