

1604

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог  
ОАО «ВПК «НПО машиностроения»

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ

Б.Е. Черствов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008 г.



А.В. Кузин

« 19 » 03 2008 г.

**Инструкция**

**СИСТЕМА ВИБРАЦИОННОГО  
АНАЛИЗА (СВА)**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Реутов  
2008 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
2. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	4
5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
5.1. Внешний осмотр.....	5
5.2. Опробование.....	5
5.3. Определение метрологических характеристик виброметров с пьезоэлектрическими виброизмерительными преобразователями.....	5
5.4. Определение метрологических характеристик виброметров с пьезорезистивными виброизмерительными преобразователями.....	8
5.5. Расчет погрешности измерительных каналов СВА.....	10
6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	15

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки (далее по тексту - «методика») распространяется на систему вибрационного анализа (СВА) (далее по тексту - СВА) и устанавливает методику периодической поверки измерительной части СВА, включающей в себя виброметры с пьезоэлектрическими и пьезорезистивными виброизмерительными преобразователями (далее – виброметры) и расчет погрешности измерительных каналов СВА. Виброметры с пьезоэлектрическими виброизмерительными преобразователями состоят из первичных преобразователей (ВИП) АС 565/II (50 шт) и АНС 014-06 (60 шт) с одиннадцатью десятиканальными усилителями заряда DIV 552 S.

Виброметры с пьезорезистивными ВИП состоят из первичных преобразователей ДВ4-033 (30 шт) с тремя десятиканальными блоками согласующих усилителей 10АВ3-033.

Межповерочный интервал - один год.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны проводиться операции, указанные в таблице 1, и должны использоваться средства измерения (СИ), указанные в таблице 2.

1.2. Для проведения поверки СВА должны применяться СИ утвержденных типов, имеющие действующие свидетельства о поверке.

Таблица № 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:		
		первичной поверке	периодической поверке	внеочередной поверке
1 Внешний осмотр	5.1	Да	Да	Да
2 Опробование	5.2	Да	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик виброметров с пьезоэлектрическими ВИП	5.3			
3.1 Определение погрешности виброметров в рабочем диапазоне частот	5.3.1	Да	Да	Да
3.2 Определение погрешности виброметров в рабочем диапазоне амплитуд	5.3.2	Да	Да	Да
3.3 Определение погрешности виброметров в рабочем диапазоне частот и амплитуд	5.3.3	Да	Да	Да
3.4 Расчет суммарной погрешности виброметра	5.3.4	Да	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик виброметров с пьезорезистивными ВИП	5.4			
4.1 Определение погрешности вибропреобразователя ДВ4-033	5.4.1	Да	Да	Да
4.2 Определение погрешности измерительных каналов блока согласующих усилите-	5.4.2	Да	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:		
		первичной поверке	периодической поверке	внеочередной поверке
лей 10АВ4-033				
4.3 Расчет суммарной погрешности виброметра	5.4.3	Да	Да	Да
5 Расчет погрешности измерительных каналов СВА (погрешности измерений амплитуды виброускорения)	5.5	Да	Да	Да

1.3. При несоответствии характеристик поверяемой СВА установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 СВА к дальнейшей поверке не допускается и последующие операции не проводятся, за исключением оформления результатов по п. 6.2.

1.4. Конфигурации каналов (СВА) (входящие в каналы типы и номера ВИП, усилителей и соединительных проводов) не должны изменяться в течении межповерочного интервала. В случае изменения конфигурации одного или нескольких каналов в течении межповерочного интервала они подлежат внеочередной поверке.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
<u>Основное оборудование</u>	
5.3.1. 5.3.2. 5.4.1. 5.4.2.	Электродинамическая вибрационная установка 2-го разряда по МИ 2070: диапазон частот от 5 Гц до 3000 Гц, развиваемое пиковое ускорение от 1 до 300 м/с <sup>2</sup> относительный коэффициент поперечных составляющих ≤ 5 %, кроме частоты 2 кГц, коэффициент нелинейных искажений ≤ 5 % в диапазоне частот (0-3000) Гц, на частоте 10 Гц – 6 %, погрешность воспроизведения ускорения с помощью виброметра при Р = 0,95 на частоте 160 Гц - ± 1,0 %, в диапазоне частот 10÷3000 Гц - ± 3,0 %, на частоте 5 Гц - ± 6,0 %
5.4.1. 5.4.2.	Вольтметр 2425: диапазон измеряемых напряжений от 10 <sup>-4</sup> до 300 В, диапазон частот измеряемых переменных напряжений от 5·10 <sup>-1</sup> до 5·10 <sup>5</sup> Гц, погрешность измерений напряжения переменного тока ± 0,25 %
<u>Вспомогательное оборудование</u>	
5.3.1. 5.3.2.	Селективный вольтметр SM 653S: диапазон измеряемых напряжений от 0,3 до 20 В, диапазон частот от 5 до 1000 Гц, приведенная погрешность измерений напряжения ± 0,05 %

**Примечание:** Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке СВА допускаются лица, аттестованные на право поверки средств измерений перечисленных выше параметров и прошедших обучение работе с СВА.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей..." Также должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 18.....25;
- относительная влажность воздуха, % 40.....80;
- атмосферное давление, кПа 97.....105;
- отклонение напряжения питания от номинального значения, указанного в эксплуатационной документации на виброметр конкретного типа, %, не более  $\pm 10$
- частота переменного тока сети питания, Гц 45.....55;
- уровень звукового давления, дБ, не более 60.

4.2. Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 5.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается комплектность СВА. На корпусе усилителей не допускается наличие механических повреждений. Соединительные кабели первичных преобразователей должны быть без повреждений изоляции. Соединения не должны иметь видимых дефектов и должны надежно крепиться. Контактующая поверхность первичных преобразователей должна быть очищенной от внешних загрязнений, не иметь царапин. Номер каждого первичного преобразователя и соответствующего канала усилителя должен четко просматриваться. Заводские номера, указанные на приборах, должны совпадать с номерами, указанными в эксплуатационной документации.

В случае несоответствия виброметров хотя бы одному из вышеуказанных требований их признают непригодными к применению, поверку не проводят и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

#### 5.2. Опробование

5.2.1. При опробовании виброметров с пьезоэлектрическими ВИП провести следующие операции:

- 1) подключить преобразователь к соответствующему каналу усилителя;
- 2) усилитель подключить к селективному вольтметру SM 653S;
- 3) после включения питания выдержать селективный вольтметр SM 653S в течении двух-трех минут до установления его цифрового индикатора в нулевое или начальное показание;
- 4) слегка постучать по преобразователю и убедиться в том, что это вызывает изменение показания индикатора селективного вольтметра.

5.2.2. В случае наличия на выходе аппаратуры сигнала продолжить работы по поверке.

5.2.3. При опробовании виброметров с пьезорезистивными ВИП проводить следующие операции:

- 1) закрепить ВИП на консольной поверхности (линейке, листе и т.п.);
- 2) подключить преобразователь к соответствующему каналу усилителя;
- 3) соответствующий выход усилителя подключить к вольтметру 2425;
- 2) путем легких периодических нажатий вызывать колебания консольной поверхности с частотой  $(1 \div 3)$  Гц.

5.2.4. В случае наличия на 2425 сигнала, превышающего шумовой фон и соответствующего входным воздействиям, продолжить работы по поверке.

### 5.3. Определение метрологических характеристик виброметров с пьезоэлектрическими ВИП

Погрешность виброметра определяют:

- 1) в рабочем диапазоне частот,
- 2) в рабочем диапазоне амплитуд.

5.3.1. Погрешность виброметров в рабочем диапазоне частот определять при близком к постоянному значению виброускорения, воспроизводимом образцовой установкой 2-го разряда, при следующих значениях частот: 5; 10; 12,5; 31; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 315; 400 Гц.

5.3.1.1. Вибропреобразователь поверяемого виброметра установить (см. схему на рис. 1) на вибровозбудитель эталонной установки 2-го разряда так, чтобы ось его чувствительности совпадала с направлением колебаний и через свой канал в согласующем усилителе заряда DIV 552 S подсоединить к соответствующему входу селективного вольтметра SM 653 S. Подключить к клеммам «Измерение» вольтметра SM 653 S вход вольтметра 2425.

5.3.1.2. Воспроизвести указанные выше значения частот и амплитуду виброускорения  $10 \text{ м/с}^2$  и снять показания вольтметра 2425.

5.3.1.3. Занести снятые показания в таблицу 3.

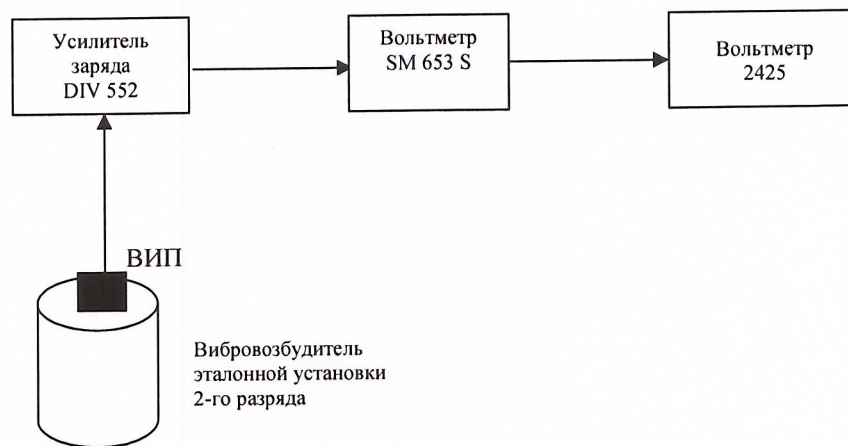


Рис. 1

Таблица 3

		Усилитель №							
№№ датчиков	Частота [Гц]	5	10	12,5	31.....	160	.....	315	400
		Показания вольтметра 2425 [В]							
	0								
	1								
	2								
	·								
	·								
	·								
	9								

5.3.1.4. Погрешность виброметра ( $\delta_f$ ) в воспроизводимом диапазоне частот определить по формуле:

$$\delta_f = \frac{|U_n - U\delta|}{U\delta} \times 100 \%, \text{ где:}$$

$U_n$  – максимальное и минимальное показание вольтметра 2425;  
 $U_{\delta}$  – показание вольтметра на фиксированной (базовой) частоте 160 Гц.

5.3.1.5. Затем выбирают максимальное значение погрешности в рабочем диапазоне частот.

5.3.1.6. Операции по определению максимальных значений погрешности проводят для каждого вибропреобразователя.

5.3.2. Погрешность виброметров в рабочем диапазоне амплитуд определять на фиксированной частоте 160 Гц при воспроизводимых эталонной установкой 2-го разряда следующих значениях виброускорений: 10; 20; 40; 60; 80; 100 м/с<sup>2</sup>.

5.3.2.1. Вибропреобразователь поверяемого виброметра установить (см. блок-схему на рис. 1) на вибровозбудитель эталонной установки 2-го разряда так, чтобы ось его чувствительности совпадала с направлением колебаний и через свой канал в согласующем усилителе заряда DIV 552 S подсоединить к соответствующему входу селективного вольтметра SM 653S. Подключить к клеммам «Измерение» вольтметра SM 653S вход вольтметра 2425.

5.3.2.2. Установить фиксированную (базовую) частоту 160 Гц и последовательно значения виброускорений указанного выше ряда.

5.3.2.3. Показания 2425 и значения коэффициента преобразования для каждого вибропреобразователя, вычисленные по формуле  $K_{пр.i} = \frac{U}{a}$ , занести в таблицу 4,

где :

$U$  – показания SM 653S для каждого вибропреобразователя [В];

$a$  – значение амплитуды виброускорения указанного выше ряда [м/с<sup>2</sup>].

Таблица 4

Амплитуда ускор № а [м/с <sup>2</sup> ] датчика (№ 1)		Усилитель №					
		10		20		.....	100
Число измерений	Показания 2425 U [В]	Кэф. пре- образов. K <sub>пр.i</sub> = U/a	Показания SM 653S U [В]	Кэф. пре- образов. K <sub>пр.i</sub> = U/a	.....	Показания SM 653S U [В]	Кэф. пре- образов. K <sub>пр.i</sub> = U/a
1							
2							
.							
.							
.							
10							
$K_{пр.ср} = \frac{\sum_0^n K_{пр.i}}{n}$							

5.3.2.4. Вычислить средние значения коэффициента преобразования  $K_{пр.ср}$  по формуле:

$$K_{пр.ср} = \frac{\sum_0^n K_{пр.i}}{n} \text{ и занести в таблицу 4, где:}$$

$K_{пр.i}$  – значения коэффициента преобразования, вычисленные для каждого вибропреобразователя по всем амплитудам;

$n$  – число измерений

5.3.2.5. По результатам каждого измерения определить погрешность виброметра ( $\delta_a$ ) в процентах для каждого вибропреобразователя по формуле:

$$\delta_a = \frac{|K_{пр.i} - K_{пр.ср}|}{K_{пр.ср}} \times 100\%, \text{ где:}$$

$K_{np.i}$  – значения коэффициента преобразования, вычисленные для каждого вибропреобразователя во всем диапазоне амплитуд;

$K_{ГПР.СР.}$  – средние значения коэффициента преобразования.

5.3.2.6. Затем выбрать максимальное значение погрешности виброметра в рабочем диапазоне амплитуд.

5.3.2.7. Операции по определению максимальных значений погрешности в рабочем диапазоне амплитуд провести для каждого вибропреобразователя.

### 5.3.3. Определение погрешности виброметра ( $\delta$ ) в рабочих диапазонах амплитуд и частот.

5.3.3.1. Погрешность виброметра в рабочих диапазонах амплитуд и частот вычисляется по формуле:

$$\delta = \sqrt{\delta_a^2 + \delta_f^2}, \text{ где:}$$

$\delta_f$  – погрешность виброметров в рабочем диапазоне частот;

$\delta_a$  – погрешность виброметров в рабочем диапазоне амплитуд.

5.3.3.2. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность виброметра в рабочем диапазоне частот и амплитуд не более:

- для виброметров с вибропреобразователями АС-565/ II	10,0 %,
- для виброметров с вибропреобразователями АНС-014-06	11,0 %,

в противном случае виброметр дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 5.3.4. Расчет суммарной погрешности виброметра

5.3.4.1. Расчет суммарной погрешности виброметра ( $\delta_{\text{вб}}$ ) проводить при доверительной вероятности 0,95 по формуле:

$$\delta_{\text{вб}} = 1,1\sqrt{\delta_0^2 + \delta^2 + \gamma^2}, \text{ где:}$$

-  $\delta_0$  – погрешность эталонного средства измерения:

- на базовой частоте 160 Гц  $\delta_0 = \pm 1 \%$ ;

- для диапазона частот 10 ÷ 400 Гц  $\delta_0 = \pm 3 \%$ ;

- на частоте 5 Гц  $\delta_0 = \pm 6 \%$ .

-  $\delta$  – погрешность виброметра в рабочем диапазоне амплитуд и частот.

-  $\gamma$  – нестабильность виброметра за время работы;  $\gamma = 0,5 \delta$ .

5.3.4.2. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность виброметра не более:

на базовой частоте 160 Гц

- для виброметров с вибропреобразователями АС-565/II	6,6 %,
- для виброметров с вибропреобразователями АНС-014-06	12,6 %,

в диапазоне частот 10 ÷ 400 Гц

- для виброметров с вибропреобразователями АС-565/ II	13,1 %,
- для виброметров с вибропреобразователями АНС-014-06	14,1 %,

на частот 5 Гц

- для виброметров с вибропреобразователями АС-565/ II	14,1 %,
- для виброметров с вибропреобразователями АНС-014-06,	15,1 %,

в противном случае виброметр дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## 5.4. Определение метрологических характеристик виброметров с пьезорезистивными виброизмерительными преобразователями

### 5.4.1. Определение погрешности вибропреобразователя ДВ4 - 033

5.4.1.1. Собрать схему, представленную на рис.2.

Питание вибропреобразователя ДВ4-033 осуществлять от одного из измерительных



каналов блока 10АВ3-033, а выход вибропреобразователя подключить к вольтметру 2425.

5.4.1.2. Вибропреобразователь ДВ4-033 установить на вибровозбудитель эталонной установки 2-го разряда по МИ 2070, так, чтобы ось его чувствительности совпадала с направлением колебаний.

5.4.1.3. Задать ускорение  $10 \text{ м/с}^2$  (1g) на частоте 10 Гц.

5.4.1.4. Измерить вольтметром 2425 напряжение  $U_{\text{вых}}$  на выходе вибропреобразователя.

5.4.1.5. Вычислить значение коэффициента преобразования  $K_{\text{пр.}i}$  по формуле:

$$K_{\text{пр.}i} = \frac{U_{\text{вых}}}{g}$$

5.4.1.6. Повторить п.п. 5.4.1.3÷5.4.1.5 десять раз.

5.4.1.7. Вычислить среднее значение коэффициента преобразования  $K_{\text{пр.ср}}$  по формуле:

$$K_{\text{пр.ср}} = \frac{\sum_0^n K_{\text{пр.}i}}{n}, \text{ где } n=10$$

5.4.1.8. Результаты поверки считать удовлетворительными, если все результаты измерений удовлетворяют следующему неравенству:

$$|K_{\text{пр.н}} - K_{\text{пр.ср}}| \leq \Delta, \text{ где}$$

$K_{\text{пр.н}}$  – заданное значение коэффициента преобразования (см. таблицу 5, данные взяты из паспортов на каждый вибропреобразователь),

$\Delta = 0,3 \text{ мВ/г}$  – предел допускаемой погрешности коэффициента преобразования (взят из паспорта на вибропреобразователи),

в противном случае виброметр дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 5

Усилитель 10АВ4-033 № 1-02Г										
№ вибропреобразователя ДВ4-033	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Коэффициент преобразования $K_{\text{пр.н}}$ [мВ/г]	12,1	13,4	13,2	10,8	9,1	10,7	10,1	9,9	10,1	11,0
Усилитель 10АВ4-033 № 2-02Г										
№ вибропреобразователя ДВ4-033	10	11	12	13	14	15	6	17	18	19
Коэффициент преобразования $K_{\text{пр.н}}$ [мВ/г]	9,1	9,95	9,7	9,7	9,8	13,1	10,6	11,5	10,3	10,4
Усилитель 10АВ4-033 № 3-02Г										
№ вибропреобразователя ДВ4-033	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Коэффициент преобразования $K_{\text{пр.н}}$ [мВ/г]	8,4	9,5	20,8	11,9	11,1	9,2	11,5	8,7	10,4	16,7

#### 5.4.2. Определение погрешности блока согласующих усилителей 10АВ4 – 033

5.4.2.1. Собрать схему, представленную на рис. 3.

5.4.2.2. Подать на контакт 2 разъема «Выход» +15 В. Нормированный коэффициент усиления  $K_n$  при этом принимается равным 5000.

5.4.2.3. Вибропреобразователь ДВ4-033 установить на вибровозбудитель образцовой установки 2-го разряда по МИ 2070 так, чтобы ось его чувствительности совпадала с направлением колебаний.

5.4.2.4. На частоте 10 Гц задать ускорение  $1 \text{ м/с}^2$ .

5.4.2.5. При помощи вольтметров 2425 измерить напряжение на входе 1-го канала

усилителя 10АВ4-033 и на выходе 1-го канала.

5.4.2.6. Определить коэффициент усиления по формуле:

$$K_u = \frac{U_{вых}}{U_{вх}}, \text{ где:}$$

$U_{вх}$  – напряжение на входе 1-го канала;

$U_{вых}$  – напряжение на выходе 1-го канала.

5.4.2.7. Определить погрешность коэффициента усиления по формуле:

$$\delta_{ку} = \frac{|K_n - K_u|}{K_n} \times 100 \%, \text{ где:}$$

$K_n$  – нормированное значение коэффициента усиления;

$K_u$  – действующее значение коэффициента усиления, определенное по формуле.

5.4.2.8. Повторить пункты 5.4.2.3. - 5.4.2.7 для остальных девяти каналов.

5.4.2.9 Снять с контакта 2 разъема «Выход» напряжение равное 15 В (равносильно подаче на контакт 2 напряжения, равного 0 В) (см. схему 4). Нормированный коэффициент усиления  $K_{пр.н}$  измерительных каналов блока 10АВ4-033 при этом принимается равным 500.

5.4.2.10. На частоте 10 Гц задать ускорение 10 м/с<sup>2</sup>.

5.4.2.11. Повторить операции пунктов 5.4.2.5. - 5.4.2.8.

5.4.2.12. Блок согласующих усилителей считается годным к эксплуатации, если погрешность  $\delta_{ку}$  не превышает 1 % (из паспортных данных), в противном случае усилитель дальнейшей проверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 5.4.3. Расчет суммарной погрешности виброметра

5.4.3.1. Расчет суммарной погрешности виброметра ( $\delta_{нч.вб}$ ) проводить при доверительной вероятности 0,95 по формуле:

$$\delta_{нч.вб} = 1,1 \sqrt{\delta_{ку}^2 + \delta_{нч.вип}^2}, \text{ где:}$$

$\delta_{ку}$  - погрешность усилителя

$$\delta_{нч.вип} = \frac{0,3}{K_{пр.н}} \times 100 \%, \text{ где:}$$

$K_{пр.н}$  - коэффициент преобразования вибропреобразователей 10АВ4-033

Значения  $K_{пр.н}$  и  $\delta_{нч.вип}$  для каждого вибропреобразователя приведены в таблице 6.

Таблица 6

Усилитель 10АВ4-033 № 1-02Г										
№ вибропреобразователя ДВ4-033	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Коэффициент преобразования $K_{пр.н}$ [мВ/г]	12,1	13,4	13,2	10,8	9,1	10,7	10,1	9,9	10,1	11,0
Погрешность $\delta_{нч.вип}$ %	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
Усилитель 10АВ4-033 № 2-02Г										
№ вибропреобразователя ДВ4-033	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Коэффициент преобразования $K_{пр.н}$ [мВ/г]	9,1	9,95	9,7	9,7	9,8	13,1	10,6	11,5	10,3	10,4
Погрешность $\delta_{нч.вип}$ %	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3
Усилитель 10АВ4-033 № 3-02Г										
№ вибропреобразователя ДВ4-033	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Коэффициент преобразования $K_{пр.н}$ [мВ/г]	8,4	9,5	20,8	11,9	11,1	9,2	11,5	8,7	10,4	16,7
Погрешность $\delta_{нч.вип}$ %	4	4	2	3	3	4	3	4	3	2

5.4.3.2. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность виброметра не превышает 5 %, в противном случае прибор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 5.5. Расчет погрешности измерительных каналов СВА (погрешности измерений амплитуды ускорения)

5.5.1. Расчет производить в соответствии с ГОСТ 8.009.84 для нормальных условий работы.

5.5.2. Расчет погрешности измерительных каналов ( $\delta_{ик}$ ) СВА производить по формуле:

$$\delta_{ик} = \sqrt{\delta_{вб}^2 + \delta_{М525}^2 + \delta_{СРА515}^2 + \delta_{СА532}^2}, \text{ где}$$

$\delta_{вб}$  - погрешности виброметра,

$\delta_{М525}$  - погрешность умножителя М525 – 1% (из паспортные данные),

$\delta_{СРА 515}$  - погрешность блока сбора данных СРА 515-1% (из паспортные данные),

$\delta_{СА 532}$  - погрешность блока коммутаторов СА 532- 1% (из паспортные данные).

5.5.3. Погрешность измерительных каналов СВА:

на базовой частоте 160 Гц:

для виброметров с вибропреобразователями АС 565/II

$$\delta_{иик} = \sqrt{12,5^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 12,6 \%,$$

для виброметров с вибропреобразователями АНС 014-06

$$\delta_{иик} = \sqrt{13,6^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 13,7 \%,$$

в диапазоне частот 10÷400 Гц:

для виброметров с вибропреобразователями АС 565/II

$$\delta_{иич} = \sqrt{13^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 13,1 \%,$$

для виброметров с вибропреобразователями АНС 014-06

$$\Delta_{иик} = \sqrt{14^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 14,1 \%$$

в диапазоне частот 5÷10 Гц:

для виброметров с вибропреобразователями АС 565/II

$$\delta_{иик} = \sqrt{14^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 14,1 \%,$$

для виброметров с вибропреобразователями АНС 014-06

$$\delta_{иик} = \sqrt{15^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 15,1 \%$$

на частоте 10 Гц:

для виброметров с пьезоэлектрическими виброизмерительными преобразователями

ДВ4-033 на частоте 10 Гц

$$\delta_{иик} = \sqrt{5^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 5,3 \%$$

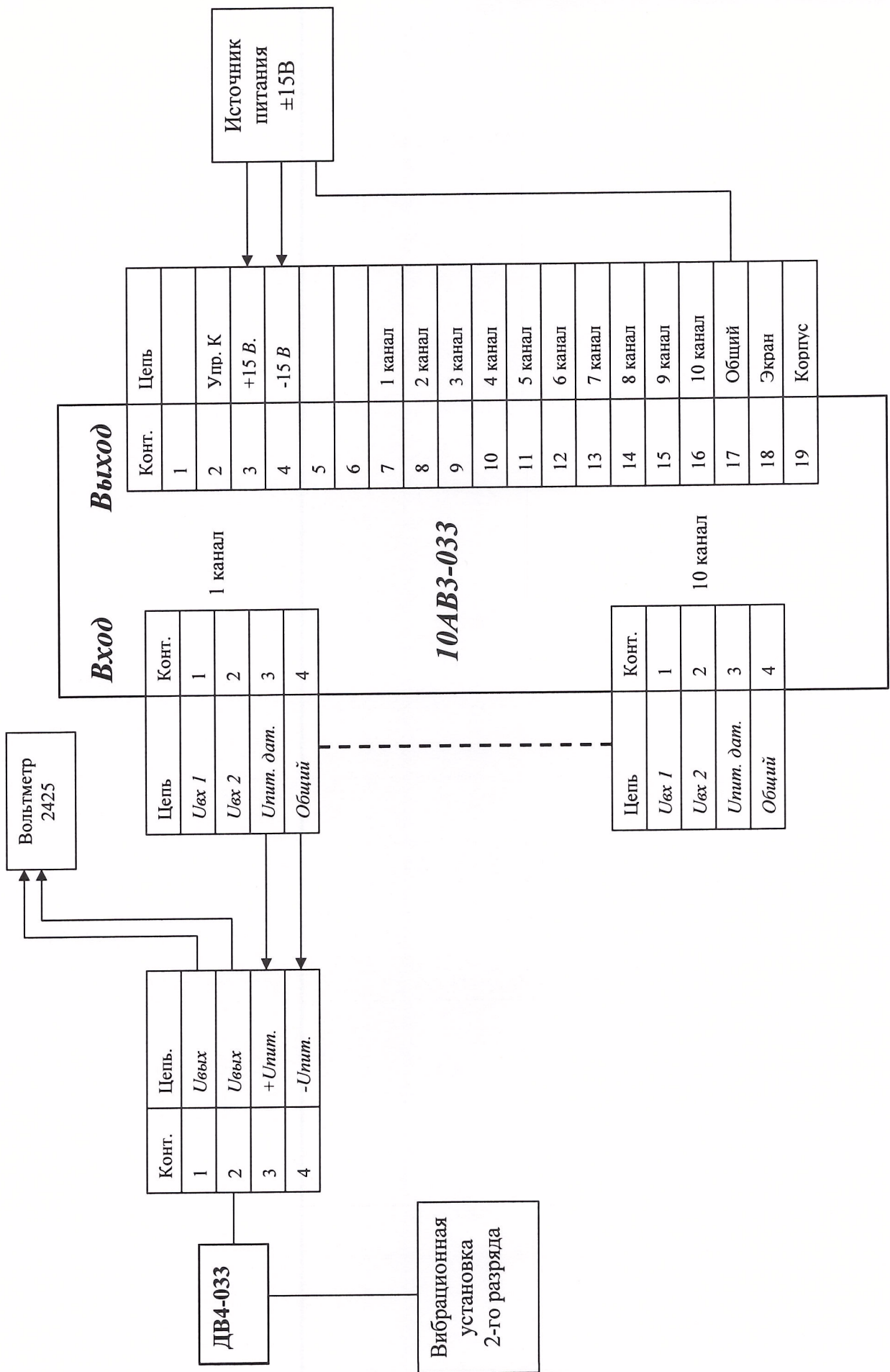


Рис. 2. Схема поверки акселерометров ДВ4-033

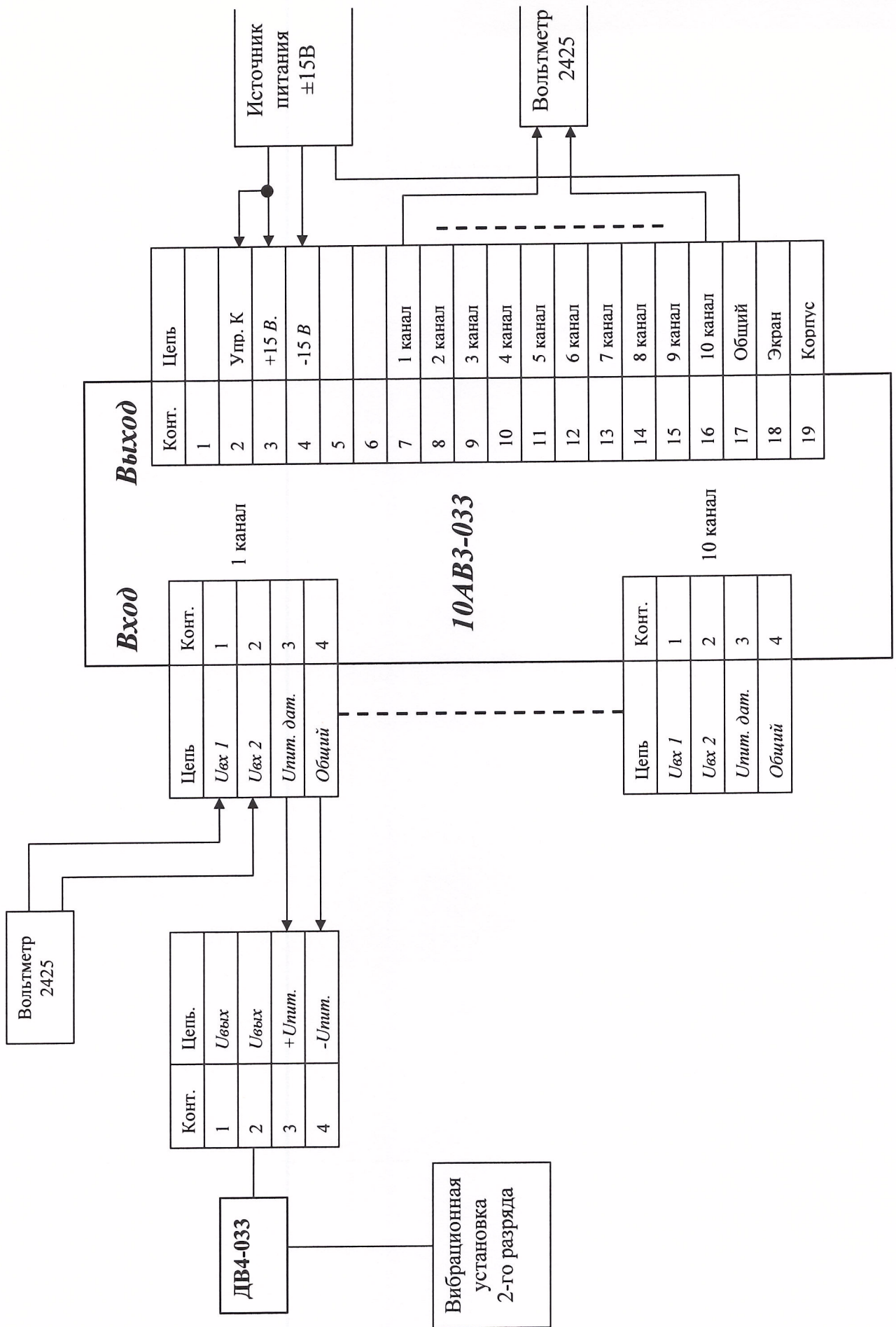


Рис.3. Схема поверки блоков согласующих усилителей 10AV3-033  
 Нормированный коэффициент усиления  $K_n = 5000$ .

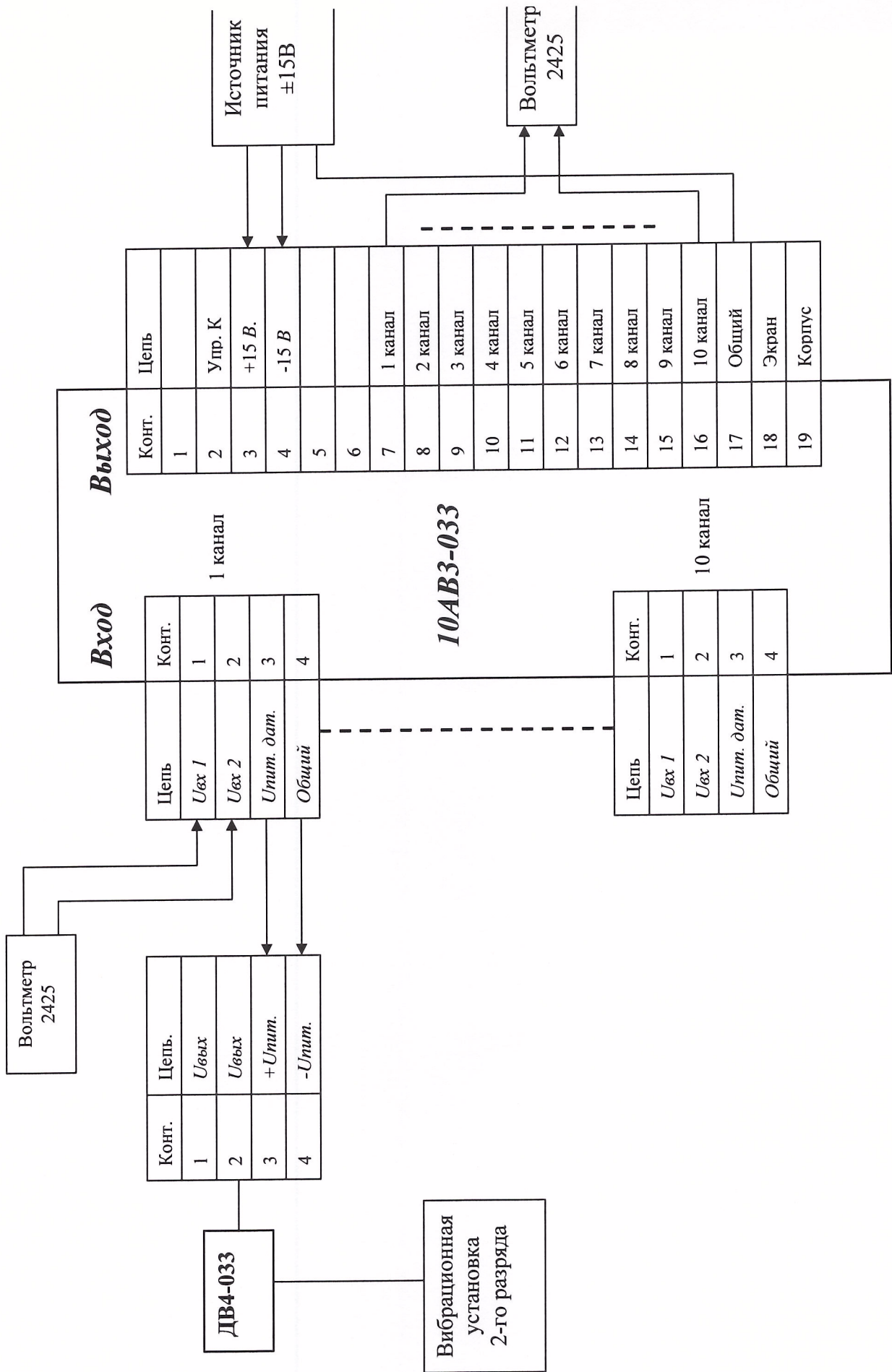


Рис.4. Схема поверки блоков согласующих усилителей 10AV3-033  
Нормированный коэффициент усиления  $K_n = 500$

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки системы оформляются свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.


6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики система к дальнейшей эксплуатации не допускается и выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывается причина непригодности и приводится указание о направлении в ремонт или невозможности дальнейшего использования системы.

6.3. О результатах поверки производится запись в формуляре СВА.

Зам. начальника отдела ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ

 Р.А. Родин

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ

 С.Н. Чурилов

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ О РФ

 А.А. Горбачев

Младший научный сотрудник ГЦИ СИ  
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 Ю.А. Кувыкин