

ИЗМЕРИТЕЛЬ ШУМА И ВИБРАЦИИ ✓

ВШВ-003

Паспорт

502.745.009 ПС

ТНО - зак. 748 - 85 г. 10000



## СОДЕРЖАНИЕ

I. Назначение изделия	4
2. Технические характеристики	6
3. Состав измерителя ВШВ-003 и комплект поставки	17
4. Устройство и принцип работы	21
5. Указание мер безопасности	38
6. Подготовка к работе	40
7. Порядок работы	41
8. Техническое обслуживание	49
9. Поверка измерителя ВШВ-003	50
10. Характерные неисправности и методы их устранения	51
11. Свидетельство о приемке	54
12. Гарантийные обязательства	55
13. Сведения о рекламациях	56
14. Сведения о консервации и упаковке	57
15. Правила транспортирования и хранения	59
16. Учет работы измерителя ВШВ-003	61
Приложения:	
1. Таблицы напряжений на выводах транзисторов и микросхем	62
2. Моточные данные катушек трансформаторов	66
3. Общий вид измерителя шума и вибрации ВШВ-003	68
4. Сведения о содержании драгметаллов в измерителе ВШВ-003	69

Альбом со схемами электрическими, ведомостью ЗИП  
по описи 522.745.009 ОП

## ВНИМАНИЕ!

При работе с капсулем микрофонным конденсаторным М101 (в дальнейшем — капсуль М101) необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

Во избежание повреждения капсуля М101 категорически запрещается подвергать его резким толчкам и ударам. Необходимо оберегать капсуль М101 от сырости и пыли. Переносить капсуль М101 следует только в футляре. Снимать защитную решетку, предохраняющую мембрану капсуля М101 от разрыва, следует в случаях крайней необходимости. При проверке акустического тракта измерителя шума и вибрации ВШВ-003 (в дальнейшем — измеритель ВШВ-003) с помощью пистонфона необходимо с особой осторожностью вставлять капсуль М101 в камеру пистонфона, а также вынимать его, так как при резких перемещениях капсуля М101 может произойти разрыв мембраны в связи с резким перепадом давления в камере пистонфона.



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Измеритель ВШВ-003 предназначен для:

измерения и частотного анализа параметров шума и вибрации в ходе научных работ при исследованиях, испытаниях и в целях борьбы с постоянным шумом по ГОСТ 12.1.003-76 и вибрацией в жилых и производственных помещениях;

измерения и анализа шума и вибрации в промышленности при разработке и контроле качества изделий.

Измеритель ВШВ-003 входит в агрегатный комплекс средств измерения вибрации (АСИВ) и может работать в лабораторных, производственных и полевых условиях.

Измеритель ВШВ-003 по метрологическим параметрам и техническим характеристикам соответствует I классу точности по ГОСТ 17187-81 "Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний", классу IO по ГОСТ 16826-71 "Приборы виброизмерительные. Основные параметры".

По устойчивости к климатическим воздействиям измеритель ВШВ-003 соответствует 4 группе по ГОСТ 22261-82 "Средства измерений электрических величин. Общие технические условия", но для температур от минус 10 до плюс 50°C.

Нормальные условия применения:

температура окружающего воздуха (20±5)°C;

относительная влажность воздуха (65±15) %;

атмосферное давление (100±4) кПа (750±30 мм.рт.ст.);

напряжение питающей сети (220±4,4) В;

частота питающей (50±0,5) Гц.

Рабочие условия применения:

температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50°C;

относительная влажность воздуха 90% при температуре + 25°C;

атмосферное давление от 86 до 106 кПа (650-800 мм.рт.ст);

напряжение питающей сети (220±22) В;

частота питающей сети (50±0,1) Гц.



- 6 -

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Динамический и частотный диапазоны измерения средних квадратических значений уровня звука измерителя ВШВ-003 соответствуют данным табл. I.1.

Таблица I.1

Капсюль МЮ1	Динамический диапазон					Частотный диапазон, Гц
	Верхний предел, дБ	Нижний предел				
		А	В	С	ЛИН	
	140	25	30	30	35	10-20000

2.2. Динамический и частотный диапазоны измерения средних квадратических значений виброускорения и виброскорости измерителем ВШВ-003 соответствуют данным табл. I.2.

Таблица I.2

Измеряемый параметр, среднее квадратическое значение	Частотный диапазон, Гц	Динамический диапазон	Тип вибро- преобра- зователя
Виброускорение	10-10000	$(5 \cdot 10^{-2} - 10^3) \text{ м.с}^{-2}$	ДН-4
	10-4000	$(5 \cdot 10^{-3} - 10^3) \text{ м.с}^{-2}$	ДН-3
Виброскорость	10-2800	$(0,5-57) \text{ мм.с}^{-1}$	ДН-4
	10-16	$(0,5-10^4) \text{ мм.с}^{-1}$	ДН-4
	10-2800	$(0,05-57) \text{ мм.с}^{-1}$	ДН-3
	10-16	$(0,05-10^4) \text{ мм.с}^{-1}$	ДН-3

2.3. Измеритель ВШВ-003 имеет октавные фильтры со средними геометрическими частотами 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц 2 класса точности по ГОСТ 17168-82.

2.4. Поляризующее напряжение для питания капсюля микрофонного

МЮ1 находится в пределах от 196 до 204 В.

2.5. Параметры калибровочного генератора:

напряжение  $(50 \pm 1) \text{ мВ}$ ;

частота  $(1000 \pm 100) \text{ Гц}$ ;

коэффициент гармоник  $\leq 3\%$ .

2.6. Уровень собственных шумов измерителя ВШВ-003 не превышает значений, указанных в табл. I.3 и I.4.

Таблица I.3

Эквивалент капсюля микрофонного Г"	Эквивалентное значение уровня собственных шумов, дБ					
	Частотная характеристика					
	Фильтры октавные	А	В	С	ЛИН	
П-16	16 Гц; 8000, 31,5- Гц; 4000 Гц					
	25	20	25	25	30	

Таблица I.4

Переходник 505.282.167	Эквивалентное значение уровня собственных шумов	
	виброускорения, м.с <sup>-2</sup>	виброскорости, мм.с <sup>-1</sup>
	$2,5 \cdot 10^{-3}$	0,020

2.7. Частотные характеристики А, В, С, ЛИН соответствуют данным табл. I.5.

Таблица I.5

Номиналь- ная частота, Гц	Относительная частотная характеристика измерителя ВШВ-003, дБ				Предельное отклонение от частотной характеристики, дБ	
	А	В	С	ЛИН	А, В, С	ЛИН
10	-	-38,2	-14,3	0	+3,0; -∞	±1,5
12,5	-63,4	-33,2	-11,2	0	+2,0; -∞	±1,5



Продолжение табл. I.5


Номинальная частота, Гц	Относительная частотная характеристика измерителя ВШВ-003, дБ				Предельное отклонение от частотной характеристики, дБ	
	А	В	С	ЛИН	А, В, С	ЛИН
16	-56,7	-28,5	-8,5	0	+2,0 ; -∞	+ 1,5
20	-50,5	-24,2	-6,2	0	±2,0	± 0,5
25	-44,7	-20,4	-4,4	0	±1,5	± 0,5
31,5	-39,4	-17,1	-3,0	0	±1,0	± 0,5
40	-34,6	-14,2	-2,0	0	±1,0	± 0,5
50	-30,2	-11,6	-1,3	0	±1,0	±0,5
63	-26,2	-9,3	-0,8	0	±1,0	± 0,5
80	-22,5	-7,4	-0,5	0	±1,0	± 0,5
100	-19,1	-5,6	-0,3	0	±0,7	± 0,3
125	-16,1	-4,2	-0,2	0	±0,7	± 0,3
160	-13,4	-3,0	-0,1	0	±0,7	± 0,3
200	-10,9	-2,0	0	0	±0,7	± 0,3
250	- 8,6	-1,3	0	0	±0,7	± 0,3
315	- 6,6	-0,8	0	0	±0,7	± 0,3
400	- 4,8	-0,5	0	0	±0,7	± 0,3
500	- 3,2	-0,3	0	0	±0,7	± 0,3
630	- 1,9	-0,1	0	0	±0,7	± 0,3
800	- 0,8	0	0	0	±0,7	± 0,3
1000	0	0	0	0	±0,7	± 0,3
1250	+0,6	0	0	0	±0,7	± 0,3
1600	+1,0	0	- 0,1	0	±0,7	± 0,3
2000	+1,2	- 0,1	- 0,2	0	±0,7	± 0,3
2500	+1,3	- 0,2	- 0,3	0	±0,7	± 0,3
3150	+1,2	- 0,4	- 0,5	0	±0,7	± 0,3
4000	+1,0	- 0,7	- 0,8	0	±0,7	± 0,3

Продолжение табл. I.5

Номинальная частота, Гц	Относительная частотная характеристика измерителя ВШВ-003, дБ				Предельное отклонение от частотной характеристики, дБ	
	А	В	С	ЛИН	А, В, С	ЛИН
5000	+0,5	-1,2	-1,3	0	±1,0	±0,5
6300	-0,1	-1,2	-2,0	0	±1,0; -1,5	±0,5
8000	-1,1	-2,9	-3,0	0	±1,0; -2,0	±0,5
10000	-2,5	-4,3	-4,4	0	+2,0; -3,0	±0,5
12500	-4,3	-6,1	-6,2	0	+2,0; -3,0	±0,5
16000	-6,6	-8,4	-8,5	0	+2,0; -3,0	±1,0
20000	-9,3	-11,1	-11,2	0	+2,0; -3,0	±1,0
28000	-	-	-	0	-	-1,0; 4,0
56000	-	-	-	0	-	≥ -12

Примечание. Требования к предельным отклонениям от частотной характеристики, приведенные в табл. I.5, относятся к измерителю ВШВ-003 с эквивалентом капсюля микрофонного I" П-16 (в дальнейшем - эквивалент П-16).

2.8. Погрешность шкалы переключателей ДЕЛИТЕЛЬ, дБ I,2 по отношению к опорному показанию 80 дБ, ДЕЛИТЕЛЬ, дБ I,2 при опорном уровне 86 дБ не превышает ±0,5 дБ в диапазоне частот от 20 до 10000 Гц.

2.9. Дополнительная погрешность измерителя ВШВ-003, обусловленная подключением дополнительных приборов с входным сопротивлением не менее 10 кОм к гнезду , не более ±0,2 дБ.

2.10. Линейность амплитудной характеристики усилителя и показывающего прибора измерителя ВШВ-003 относительно опорного уровня звука 120 дБ в частотном диапазоне от 10 до 8000 Гц не превышает значений:

- 1) в диапазоне шкалы ±0,7 дБ;
- 2) в диапазоне перекрытия ±1,0 дБ.



2.11. Максимальное допустимое отклонение амплитудной характеристики усилителя и показывающего прибора измерителя ВШВ-003 между уровнями, разность которых не превышает 10 дБ, в диапазоне шкалы и в частотном диапазоне от 31,5 до 8000 Гц не превышает значений:

- 1) в диапазоне измерения для разности уровней  $1 \text{ дБ} \pm 0,2 \text{ дБ}$ ;
- 2) в диапазоне перекрытия для разности уровней  $1 \text{ дБ} \pm 0,3 \text{ дБ}$ ;
- 3) в диапазоне измерения для разности уровней  $10 \text{ дБ} \pm 0,4 \text{ дБ}$ ;
- 4) в диапазоне перекрытия для разности уровней  $10 \text{ дБ} \pm 1,0 \text{ дБ}$ .

2.12. Коэффициент гармоник между входом измерителя ВШВ-003 и электрическим выходом сигнала на гнезде  $\ominus$ , обусловленный усилителем и фильтрами частотных характеристик в частотном диапазоне от 200 до 1000 Гц при верхнем пределе измерений 140 дБ не превышает 10% и на гнезде  $\ominus$  в частотном диапазоне от 31,5 до 8000 Гц при уровнях на 10 дБ ниже верхнего предела измерений - 1%.

2.13. Измеритель ВШВ-003 имеет временные характеристики  $F$  (быстро) и  $S$  (медленно).

2.14. Предельное отклонение показаний детектора среднеквадратических значений с максимальным коэффициентом амплитуды до 5 не более  $\pm 1 \text{ дБ}$ .

2.15. Неравномерность частотной характеристики электрического тракта измерителя ВШВ-003 с переходником 505.282.167 соответствует требованиям табл. 1.6.

Таблица 1.6

Частота, Гц	10-50	63-10000
Затухание, дБ	0	0
Допуск, дБ	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$

2.16. Амплитудно-частотная характеристика затухания фильтра низкой частоты (ФНЧ) с частотой среза 1,0 кГц соответствует значе-

ниям, приведенным в табл. 1.7.

Таблица 1.7

Частота, Гц	4	8	10-50	63-630	700	1000	2000
Затухание, дБ	$\geq 12$	3	0	0	0	3	$\geq 12$
Допуск, дБ	-	$+1,0$ $-2,0$	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$+1,0$ $-2,0$	-

2.17. Амплитудно-частотная характеристика затухания интегратора измерителя ВШВ-003 соответствует значениям, приведенным в табл. 1.8.

Таблица 1.8

Частота, Гц	10	16	160	1600	3000
Затухание, дБ	+4	0	-20	-40	-45,4
Допуск, дБ	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$

2.18. Номинальное основное затухание комплекта фильтров  $N_n$  составляет 0 дБ для всех десяти фильтров, входящих в комплект. Отклонение основного номинального затухания  $\Delta$  ЛИН частотной характеристики ЛИН (относительно  $N_n$ ) не более  $\pm 0,5 \text{ дБ}$ .

2.19. Затухание фильтра  $\Delta d$  относительно  $N_n$  на частоте  $f_i$  указано в табл. 1.9.

2.20. Допустимое отклонение эффективной ширины полосы пропускания фильтра (от эффективной ширины полосы пропускания соответствующего идеального фильтра) не более  $\pm 10\%$ .

2.21. Погрешность измерителя ВШВ-003 при акустической калибровке пистонфоном не более  $\pm 0,7 \text{ дБ}$ .

2.22. Погрешность градуировки измерителя ВШВ-003 по свободному звуковому полю при опорной частоте 1000 Гц и опорном уровне звука 94 дБ после установления времени рабочего режима 5 мин не более



Таблица I.9

Положение переключателя ФИЛЬТР ОКТАВНЫЕ, Hz	Относительные частоты, Гц										
	0,125 <i>f<sub>m</sub></i>	0,25 <i>f<sub>m</sub></i>	0,5 <i>f<sub>m</sub></i>	0,7071 <i>f<sub>m</sub></i>	0,8409 <i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	1,1892 <i>f<sub>m</sub></i>	1,4142 <i>f<sub>m</sub></i>	2 <i>f<sub>m</sub></i>	4 <i>f<sub>m</sub></i>	8 <i>f<sub>m</sub></i>
16	2	4	8	11,3	13,45	16	19	22,6	32	64	128
31,5	3,9	7,9	15,75	22,3	26,5	31,5	37,5	44,5	63	126	252
63	7,9	15,8	31,5	44,5	53	63	75	89	126	252	504
125	15,6	31,2	62,5	88,4	105,1	125	148,6	177	250	500	1000
250	31,2	62,5	125	176,8	210,2	250	297	354	500	1000	2000
500	62,5	125	250	353,6	420,5	500	594	707	1000	2000	4000
1000	125	250	500	707	840	1000	1189	1414	2000	4000	8000
2000	250	500	1000	1414	1682	2000	2378	2828	4000	8000	16000
4000	500	1000	2000	2828	3363	4000	4757	5768	8000	16000	32000
8000	1000	2000	4000	5656	6727	8000	9514	11314	16000	32000	64000
Δ a, дБ	От+60,0	От+40,0	От+18,0	От-0,5	От-0,5	От-0,5	От-0,5	От-0,5	От+18	От+40,0	От+60
	до ∞	до ∞	до ∞	до+6,0	до +1,0	до+0,5	до+1,0	до+6,0	до ∞	до ∞	до ∞

- 12 -

± 0,7 дБ.

2.23. Предельное отклонение от частотной характеристики ЛИН измерителя ВШВ-003 по свободному полю при угле падения звуковых волн 0° (направление звуковой волны перпендикулярно к звукоприемной поверхности капсюля) соответствует значениям, приведенным в табл. I.10.

Таблица I.10.

Частота, Гц	От 10 до 20	25	От 31,5 до 80	От 100 до 4000	5000	6300	8000	10000	от 12500 до 20000
Предельное отклонение, дБ	+3,0	+2,0	+1,5	+1,0	+1,5	+1,5; -2,0	+1,5; -3,0	+2,0; -3,0	+3,0; -4,0

2.24. Предельное изменение уровня чувствительности капсюля М101 измерителя ВШВ-003 для различных углов падения звуковой волны относительно значения при угле падения 0° при использовании кабеля длиной 5 м указано в табл. I.11.

Таблица I.11

Частота, Гц	Предельное изменение уровня чувствительности капсюля М101, дБ	
	Угол падения звуковой волны от плюс 30 до минус 30°	Угол падения звуковой волны от плюс 90 до минус 90°
от 31,5 до 1000	± 1,0	± 1,5
от 1000 до 2000	± 1,0	± 2,0
от 2000 до 4000	± 1,5	± 4,0
от 4000 до 8000	± 2,5	± 8,0
от 8000 до 12500	± 4,0	± 16,0

2.25. Изменение уровня чувствительности капсюля М101 измерителя



ВШВ-003 по диффузному полю в диапазоне частот от 500 до 12500 Гц указано в табл. I.10.

2.26. Основная относительная погрешность измерителя ВШВ-003 при измерении среднего квадратического значения виброускорения и виброскорости не более  $\pm 10\%$ . Класс точности измерителя ВШВ-003 10 по ГОСТ 16826-71.

2.27. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики измерителя ВШВ-003 при измерении среднего квадратического значения виброускорения  $\pm 10\%$  в диапазоне частот от 10 до 10000 Гц и виброскорости  $\pm 10\%$  в диапазоне частот от 10 до 2800 Гц.

2.28. Максимально допустимая погрешность измерителя ВШВ-003 на опорной частоте 500 Гц, обусловленная температурой, в рабочем диапазоне температур от минус 10°C до плюс 50°C по отношению к температуре 20°C и погрешность основного затухания  $N_m$  октавных фильтров не более  $\pm 0,5$  дБ, а изменение напряжения калибровочного генератора не более  $\pm 2\%$ .

2.29. Максимально допустимая погрешность измерителя ВШВ-003, обусловленная влажностью воздуха от 65 до 90% при температуре +30°C, и погрешность основного затухания  $N_m$  октавных фильтров не более  $\pm 0,5$  дБ.

2.30. Изменение уровня чувствительности капсуля М101 измерителя ВШВ-003 при изменении статического атмосферного давления на  $\pm 10\%$  не более  $\pm 0,3$  дБ на опорной частоте 500 Гц.

2.31. Эквивалентные значения уровня звука для всех частотных характеристик, октавных фильтров и уровней вибрации измерителя ВШВ-003, вызываемые воздействием магнитного поля напряженностью 80 А/м на частоте 50 Гц в направлении наибольшего действия поля не более значений, приведенных в табл. I.12 и I.13.

Таблица I.12

Эквивалент капсуля I "	Эквивалентное значение уровня звука, дБ					
	Частотная характеристика					
	Фильтры октавные	A	B	C	ЛИН	
П16	45	30	35	50	50	

Таблица I.13

ПЕРЕХОДНИК	Эквивалентное значение уровня вибрации	
	виброускорения	виброскорости
	м.с <sup>-2</sup>	мм.с <sup>-1</sup>
	4.10 <sup>-2</sup>	0,07

2.32. Максимальное показание измерителя ВШВ-003 на частотной характеристике ЛИН при воздействии на него гармонических механических колебаний в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц с виброускорением 1,0 м.с<sup>-2</sup> в направлении, дающем максимальное показание не более 95 дБ, а в октавных фильтрах не более 90 дБ.

2.33. При воздействии акустического поля с уровнем 100 дБ в диапазоне частот от 31,5 до 8000 Гц показание измерителя ВШВ-003 на характеристике ЛИН и в октавных полосах частот при замене капсуля М101 его эквивалентом не более 80 дБ.

2.34. Предельные климатические условия транспортирования измерителя ВШВ-003 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50°C и относительной влажности воздуха (95 $\pm$ 3) % при температуре плюс 35°C.

2.35. Время установления рабочего режима измерителя ВШВ-003 после включения питания не более 1 мин.

2.36. Мощность, потребляемая измерителем ВШВ-003 от сети переменного тока при номинальном напряжении 220 В частотой 50 Гц, не более 5 ВА.



Потребляемый ток при использовании элементов 373 не более 0,25 А.

2.37. Время непрерывной работы измерителя ВШВ-003 от элементов 373 не менее 8 ч.

2.38. Вероятность безотказной работы измерителя ВШВ-003 за 2000 ч не менее 0,92.

2.39. Средний срок службы измерителя ВШВ-003 не менее 10 лет.

2.40. В измерителе ВШВ-003 (см. приложение 4) содержится драгоценных металлов:

1) золота - 0,13077 г;

2) серебра - 5,2936 г.

### 3. СОСТАВ ИЗМЕРИТЕЛЯ ВШВ-003 И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Состав измерителя ВШВ-003 и комплект поставки приведен в табл. 3.1

Таблица 3.1

Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Габаритные размеры, мм				Масса, кг	Порядковый номер	Обозначение укладочного или упаковочного места	Примечание
			ширина	высота	длина	диаметр				
502.002.072	Прибор измерительный	1	280	100	240	-	4,5	1774		Помещены в футляр 506.875.322
502.032.061	Предусилитель микрофонный ПМ-3	1	-	-	202	23,77	0,7	1933		
505.843.003	Капсюль микрофонный конденсаторный М101	1	-	19	-	23,77	0,031	1776		
502.087.064	Источник питания	1	-	-	-	-	-	1614		
502.781.030	Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ДН-3	1	14,0	17,0	18,8	-	0,013	1595		



Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Габаритные размеры, мм			Масса, кг	Поряд- ковый номер	Обозначение укладочного или упаковоч- ного места	Приме- чание
			ши- рина	вы- сота	дли- на				
502.781.031	Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ДН-4	I	24	22	28	-	0,059	1455	
505.282.061	Эквивалент капсуля микрофонного I" П16	I	-	-	84	25	0,135	1801	
505.282.167	Переходник	I						1737	
508.634.103	Экран П11	I		49		56	0,014		
506.644.090	Кабель	I	-	-	5000	-	0,23		
506.644.249	Кабель	I	-	-	500	-	0,023		
	Элемент 373	5	-	-	-	-			
	Запасные части								
	Предохранитель В1 I-I-0,25 A								
	000.480.003 TV	3							

Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Габаритные размеры, мм			Масса, кг	Поряд- ковый номер	Обозначение укладочного или упаковоч- ного места	Примечание
			ши- рина	вы- сота	дли- на				
506.433.020	Инструмент Отвертка 7810-1302 Хим. ОКС. Прм ГОСТ 17199-71 Применяемость	I							
	Заглушка								
502.745.009 ПС	Документация Измеритель шу- ма и вибрации ДШВ-003 Паспорт	I							
502.781.030 ПС	Преобразова- тель пьезо- электрический								



Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Габаритные размеры, мм			Масса, кг	Порядко- вый но- мер	Обозначение укладочного или упаковоч- ного места	Примечание
			ши- рина	вы- сота	дли- на				
5Ф2.781.031ПС	виброизмеритель- ный ДН-3.	I							
	Паспорт								
	Преобразователь								
5Ф5.843.003ПС	пьезоэлектричес- кий виброизме- рительный ДН-4.	I							
	Паспорт								
	Капсюль микро- фонный конденса- торный М101								
5Ф2.745.009МУ	Паспорт	I							
	Методические								
	указания. Измери- тель шума и виб- рации ВШВ-003. Методы и средства поверки.								

## 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

## 4.1. Принцип работы измерителя ВШВ-003

Измеритель ВШВ-003 (см.5Ф2.745.009 Э6, альбом) построен по принципу преобразования звуковых и механических колебаний исследуемых объектов в пропорциональные им электрические сигналы, которые затем усиливаются и измеряются с помощью прибора измерительного.

В качестве преобразователя звуковых колебаний в электрические сигналы используется капсюль М101.

В качестве преобразователей механических колебаний в электрические сигналы используются преобразователи пьезоэлектрические виброизмерительные ДН-3 и ДН-4, (в дальнейшем - вибропреобразователи ДН-3 и ДН-4). Электрические сигналы, снимаемые с вибропреобразователей, пропорциональны виброускорению колеблющегося объекта. При измерении виброскорости электрические сигналы, пропорциональные виброускорению, преобразуются интегрирующим устройством расположенным в приборе измерительном.

Электрические сигналы, пропорциональные виброскорости, виброускорению или звуковому давлению (в зависимости от рода измерений) усиливаются измерительным трактом до величины, необходимой для нормальной работы среднеквадратического детектора, и затем поступают на показывающий прибор, проградуированный в децибелах средних квадратических значений уровня звука и виброускорения, виброскорости в безразмерных единицах.

Для поддержания постоянного коэффициента усиления измерительного тракта в приборе измерительном генератор калибровочного сигнала.

## 4.2. Предусилитель микрофонный ПМ-3.

## 4.2.1. Конструкция



Все радиоэлементы предусилителя микрофонного ПМ-3 (в дальнейшем предусилитель ПМ-3) размещены на печатной плате, которая помещается в цилиндрический корпус (см. приложение 5).

Цилиндрический корпус предусилителя ПМ-3 оканчивается специальными разъемами.

Входной разъем служит для соединения предусилителя ПМ-3 с капсюлем М101 при измерении звукового давления и с эквивалентом капсюля П-16 и переходником 5Ф5.282.167 при электрических измерениях.

Выходной разъем служит для соединения предусилителя ПМ-3 кабелем 5Ф6.644.090 длиной 5 м с прибором измерительным.

#### 4.2.2. Принцип работы

Предусилитель ПМ-3 (см. 5Ф2.032.061 ЭЗ, альбом) предназначен для согласования высокоомного сопротивления капсюля М101 с входным сопротивлением прибора измерительного.

Предусилитель собран на четырех транзисторах VT1 - VT4 и представляет собой истоковый повторитель со следящей обратной связью. Следящая обратная связь в цепь истока транзистора VT2 осуществляется через транзистор VT4. Такая связь позволяет резко снизить входную емкость предусилителя ПМ-3. Транзистор VT4 включен последовательно по питанию с транзистором VT2 и является его динамической нагрузкой, что расширяет динамические свойства по входному сигналу предусилителя ПМ-3.

Напряжение смещения на транзистор T2 устанавливается с помощью резисторов R2, R6.

Транзистор VT1 и диод VT5 служат для защиты полевого транзистора VT2 от пробоя при замыкании контактного штырька предусилителя ПМ-3 с его корпусом.

Коэффициент передачи предусилителя ПМ-3 близок к единице, входное сопротивление не менее 1,3 ГОм.

### 4.3. Прибор измерительный

#### 4.3.1. Конструкция

Внешний вид прибора измерительного приведен в приложении 3.

Конструктивно прибор измерительный выполнен в прямоугольном корпусе со съемными боковинами, верхней и нижней крышкой. Для удобства переноса прибор измерительный помещен в футляр, который имеет карманы для размещения капсюля М101, кабеля длиной 5 м, эквивалента капсюля П-16 и переходника. В зависимости от вида питания в приборе измерительном с задней стороны имеется отсек для размещения пяти штук элементов 373 или источника питания при работе от сети переменного тока напряжением 220В.

Все узлы прибора измерительного, кроме сетевого источника питания, скомпонованы на четырех съемных печатных платах, соединяющихся между собой с помощью разъемов и жгутов (см. приложение 5).

Конструкция прибора измерительного обеспечивает легкость доступа к элементам, хорошую ремонтноспособность, удобство и надежность в эксплуатации.

#### 4.3.2. Принцип работы прибора измерительного

Функциональная схема прибора измерительного приведена в альбоме. Основные узлы прибора измерительного скомпонованы на четырех платах в следующем порядке:

сверху расположен усилитель 5Ф2.032.154 ЭЗ,


снизу фильтры октавные 5Ф2.067.112 ЭЗ.

Преобразователь напряжения 5Ф3.211.014 ЭЗ заключен в металлический экран и размещен в центре прибора измерительного. Устройство индикации 5Ф2.746.010 ЭЗ совместно со светодиодами крепится к передней панели.

Прибор измерительный имеет разъем — для подключения предусилителя ПМ-3 с помощью кабеля 5 м, через который подается напряже-



ние +60 В для питания предусилителя ПМ-3 и напряжение поляризации конденсаторного микрофона +200 В.

Сигнал с выхода предусилителя ПМ-3 через разъем  поступает на делитель напряжения R1; R2 и далее на вход делителя 02 (см. схему электрическую функциональную 5Ф2.002.072 Э2).

С помощью делителя на резисторах R1 и R2 сигнал ослабляется в два раза. Коэффициент затухания делителя 02 может устанавливаться в пределах от 0 до 40 дБ с помощью переключателя S2 и схемы ИЛИ 04.

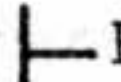
С выхода делителя 02 сигнал подается на вход усилителя 05 с коэффициентом передачи 20 дБ и далее на переключатель S8 и на вход интегратора 06. Интегратор, при измерении параметров вибрации, формирует напряжение пропорциональное виброскорости. С выхода интегратора 06 сигнал также подается на переключатель S8.

Переключатель S8 используется при измерении параметров вибрации и звука. При нажатой его кнопке V проводится измерение виброскорости, а при отжатой - виброускорения и звукового давления.

С переключателя S8 сигнал поступает на фильтр верхних частот 10, частота среза которого 7 Гц и далее на делитель 07 и усилитель 09. Коэффициент затухания делителя может устанавливаться в пределах от 0 до 20 дБ с помощью управляющих логических сигналов, поступающих от переключателя S2 и схемы ИЛИ 03. Усилитель 09 имеет коэффициент передачи 20 дБ, который может изменяться в пределах от 7 до 13 дБ с помощью резистора RPI "P" в зависимости от чувствительности капсулы MIOI или коэффициентов преобразования вибропреобразователей ДН-3, ДН-4. Выходной сигнал усилителя 09 поступает на ФНЧ 12, частота среза которого 1 кГц и на индикатор перегрузки 08, который сигнализирует свечением светодиода VDI ПЕРЕГР. о превышении величины сигнала с выхода усилителя 09.

ФНЧ 12 ограничивает верхнюю частоту измерительного тракта при нажатой кнопке 1 кГц до 1 кГц, а при отжатой до 20 кГц. Коэффици-

ент передачи фильтра 12 равен 10 дБ. С выхода фильтра 12 сигнал поступает на фильтр 16, который формирует частотные характеристики А, В, С, ЛИН. Установка частотных характеристик А, В, С, ЛИН проводится переключателем S7 ФИЛЬТРЫ. Через контакты переключателя S7.1 сигнал с одного из выходов фильтра 16 подается на согласующий усилитель 18. Переключатель S7.2. переключает цепи установки коэффициента передачи фильтра 16 и согласующего усилителя 18 равного 0 дБ для каждой частотной характеристики А, В, С, ЛИН. С помощью переключателя S5 сигнал поступает или на полосовые октавные фильтры 21 и затем на вход делителя 13 или непосредственно на делитель 13.

Переключение октавных фильтров проводится переключателем S4 ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ, Н<sub>z</sub>. Коэффициент затухания делителя 13 равен от 0 до 30 дБ ступенями через 10 дБ. Установка коэффициента затухания осуществляется подачей логических сигналов от переключателя S3 с помощью схемы ИЛИ 15. С делителя 13 сигнал поступает на усилитель 17, имеющий коэффициент передачи 30 дБ и далее на делитель 19, коэффициент затухания которого можно устанавливать 0-20 дБ ступенями по 10 дБ. Управления коэффициентом затухания делителя 13 и 19 осуществляется переключателем S3 ДЕЛИТЕЛЬ, дВ 2. С делителя 19 сигнал поступает на усилитель 20, имеющий коэффициент передачи равный 26 дБ. Управление делителями 02, 07, 13, 19 проводится таким образом переключателями ДЕЛИТЕЛЬ, дВ 1,2, что при малых уровнях сигнала коэффициенты затухания делителей равны 0 дБ, а при увеличении уровня сигнала увеличиваются коэффициенты затухания делителей вначале 19, 13, а затем 07 и 02. С выхода усилителя 20 сигнал через переключатель S6.2 РОД РАБОТЫ поступает на один из входов среднеквадратического детектора 22, на другой его вход через переключатель S6.3 в положении  РОД РАБОТЫ подается напряжение питания от батарей и с помощью прибора Р1 осуществляется контроль питания батарей G1...G5. Детектор 22 обеспечивает преобразование переменного



напряжения с выхода усилителя 20 в постоянный ток через Р1 пропорциональный среднеквадратическому напряжению. Переключатель S6.4 обеспечивает подключение к детектору 22 постоянных времени с временными характеристиками  $F$  и  $S$ . Через переключатель S6.1 подается напряжение питания батарей или источника питания на преобразователь напряжения 23, который формирует все необходимые постоянные напряжения для питания измерителя ВШВ-003.

Устройство индикации И1 через управляющие шины 2...7 и 2...8 связаны с переключателями S2 и S3 ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  1, 2 таким образом, что суммарное их значение из всех возможных двенадцати положений высвечивается соответствующим светодиодом.

Три шкалы: шкала  $dB$ ; шкала  $m \cdot S^{-2}$  и шкала  $mm$ . обеспечивают производить отсчет измеряемых величин: звукового давления в  $dB$ , виброускорения в  $m \cdot c^{-2}$  и виброскорость в  $mm \cdot c^{-1}$  против того светодиода, который светится. При использовании вибропреобразователя ДН-4 результаты отсчета параметров виброускорения или виброскорости умножают на 10. В целях калибровки измерителя ВШВ-003 в приборе измерительном имеется калибровочный генератор О1 который вырабатывает синусоидальный сигнал равный 50 мВ частотой 1000 Гц.

#### 4.3.3. Описание схемы электрической принципиальной усилителя

Схема электрическая принципиальная 542.032.154 приведена в альбоме. Калибровочный генератор собран на микросхеме Д9 и VT1 по схеме моста Вина. С помощью резисторов R52, R57, RP7 и конденсаторов C16 и C18 формируется частота генератора  $(1000 \pm 100)$  Гц. Подстройка частоты осуществляется резистором RP7. Для стабилизации выходного напряжения служат диод VD16, резисторы R56, R58, R59, R63 и конденсатор C17 с микросхемой VT1. Регулировка выходного сигнала осуществляется резистором RP8. Делитель C2 реализован на резисторах R1...R5 и микросхеме Д1, которая содержит пять аналоговых ключей, управляемых напряжением, поступающим от разъема Х1. Закрытое состоя-

ние ключей обеспечивается подачей напряжения +8 В на управляющие входы (выводы 4, 6, 9, 11, 2) через резисторы R8...R12. Открытие ключей осуществляется подачей напряжения минус 20 В по цепям Д1-4...Д1-7 разъема Х1 или по цепям Д1-1...Д1-3 через схему ИЛИ (О3) на диодах VD1...VD3. Усилитель 05 реализован на микросхеме Д3. Резисторами R20, R21 задается коэффициент передачи усилителя 20  $dB$ . Резистор R18 обеспечивает постоянство смещения операционного усилителя при переключении делителя на резисторах R1...R5. Интегратор 06 построен на микросхеме Д5. Подстроечным резистором RP2 устанавливается коэффициент передачи 0  $dB$  интегратора на частоте 16 Гц. Элементы двойного Т-образного моста C9...C11, R23, R24, R31 и входная цепь C8, R27, RP2 формируют частотную характеристику с максимальным коэффициентом передачи на частоте 10 Гц и спадом 6  $dB$  на октаву в сторону высоких частот. Фильтр верхних частот 10 построен на микросхеме Д2. Частотозадающие цепочки C4, R16, RP1, и C5, R17 образуют два звена второго порядка с частотой среза 7 Гц. К выходу фильтра 10 подключен делитель 07 на резисторах R19, R22, R25 и микросхеме Д4, которая выполняет функции, что и микросхеме Д1.


Усилитель 09 реализован на микросхеме Д6. Резисторами R33, R34 и подстроечным резистором RP1 (см. схему 542.002.072 Э3) устанавливается коэффициент передачи  $(10 \pm 3)$   $dB$ .

Индикатор перегрузки 08 построен на микросхеме Д8 и VT2 по схеме одновибратора (положительная обратная связь через диод VD15 и конденсатор C15, с запуском импульсами обеих полярностей. Уровни срабатывания задаются подстроечным резистором RP6.

Фильтр нижних частот 12 на микросхеме Д7 имеет две частоты среза 1 кГц и 28 кГц, которые задаются переключением резисторов R38, R43, RP3, и R42, R45, RP4. Подстройка неравномерности амплитудно-частотной характеристики вблизи частот среза проводится резисто-



рами RP3 и RP4. Резистором RP5 устанавливается коэффициент передачи фильтра 10 дБ. На микросхеме Д19 и Д18 построены фильтры с частотными характеристиками А, В, С, ЛИН. Регулировка коэффициентов передачи 0 дБ на частоте 1000 Гц устанавливается резисторами RP12, RP13, RP14.

Делитель I3 реализован на резисторах R78, R80, R85, R90 и микросхеме Д15. Усилитель I7 построен на микросхеме Д16 коэффициент передачи равен 30 дБ. Делитель напряжения I2 построен на резисторах R83, R86, R89 и микросхеме Д17. Усилитель 20 построен на микросхеме Д14 коэффициент передачи его равен 26 дБ. Выходное напряжение усилителя 20 через C27, подается на гнездо  по переменному напряжению и на вход детектора СКЗ 22. Детектор построен на микросхемах Д10, Д13, диодах VD17...VD20, микросхемах Д11, Д12. Детектор построен по методу "Логарифм-антилогарифм".

Переменное напряжение через R73, RP11 подается на инвертирующий вход микросхемы Д10. Ток в цепи отрицательной обратной связи равен по величине току через резисторы R73, RP11. В диагонали делителя VD17...VD20 выпрямленный ток равен абсолютному значению входного тока детектора. При прохождении тока через микросхемы Д11.1, Д12.1 формируется напряжение, пропорциональное логарифму абсолютного значения входного тока. Это напряжение подается на базу микросхемы Д11.2, ток коллектора которого экспоненциально зависит от напряжения база-эмиттер. Среднее значение этого тока протекает через микроамперметр. Конденсатор C21 обеспечивает усреднение тока через микросхему Д12.2, напряжение на котором пропорционально логарифму выходного тока и является напряжением отрицательной обратной связи для этой микросхемы. С помощью конденсатора C22 и микросхемы Д13, формируется временная характеристика  $F$ , а конденсатором C24 - характеристика  $S$ . Конденсатор C20 и диод VD21 обеспечивают развязку цепи обратной связи по переменному напряжению от цепи питания. Резистором RP11 обеспечивается уста-

новка стрелки микроамперметра на конечное значение шкалы.

Через резистор R76 на вход микроамперметра подается напряжение батарей питания в режиме контроля питания. Подстроечным резистором RP9 устанавливается стрелка микроамперметра на отметку -  $\infty$  шкалы децибел при отсутствии входного сигнала.

4.3.4. Описание схемы электрической принципиальной устройства индикации.

Схема электрическая принципиальная устройства индикации 502.046.010 ЭЗ приведена в альбоме. Устройство индикации обеспечивает индикацию (свечением соответствующего светодиода) диапазона измерений установленного переключателями ДЕЛИТЕЛЬ, дВ I и 2 (см. схему 502.002.072 ЭЗ). Сигналы управления с переключателей S2 и S3 задаются подачей по одной из цепей Д1-2... Д1-7 и одной из цепей Д2-2... Д2-6 напряжение минус 20В.

Через резисторы R1...R6 сигналы цепей Д1-2...Д1-7 подводятся к входам схем совпадения Д1-1... Д1-3. Через резисторы R7, R8, R10, R11, R13, R15 входы схем совпадения подключены к напряжению питания +8 В, а через диоды VD1...VD6 заземлены. Сигналы цепей Д2-2... Д2-6 через резисторы R9, R12, R14, R16, R7 подводятся к входам схем совпадения Д3-1... Д3-3. Через резисторы R19... R22 входы этих схем подключены к напряжению питания + 8 В, а через диоды VD7... VD11 заземлены. Подключением входов к напряжению питания схем совпадения через резисторы задаются сигналы логической единицы. Резисторы в цепи сигналов и диоды ограничивают отрицательный уровень напряжения на входах микросхем. Схемы совпадения Д1-1...Д1-3 и Д3-1... Д3-3 формируют двоичный код в соответствии с позиционным кодом, задаваемым по входным цепям переключателями S2 и S3. С выходов схем совпадения числа в двоичном коде поступают на входы сумматора 02. На выходе сумматора формируется число равное сумме



близких чисел. Первые два разряда этого числа с выходов 1 и 2 сумматора подаются на управляющие входы Д1 и Д2 двойного четырехканального аналогового коммутатора с дешифратором Д5. Сигнал с выхода третьего разряда S3 подается через эмиттерный повторитель VT2 на аналоговый вход А2 коммутатора Д5 и через инвертор Д4.1 и эмиттерный повторитель VT1 на аналоговый вход А1 коммутатора Д5. Сигнал с выхода четвертого разряда S4 сумматора Д2 через резистор R24 подается на базу транзистора VT4 и через инвертор Д4.2 и резистор R23 на базу транзистора VT3.

При значениях кода на выходах сумматора от 0000 до 0011 положительное напряжение с выхода инвертора Д4.1 через эмиттерный повторитель VT1 посередно проходит на выходы А1...А4 коммутатора. На входе А2 коммутатора поддерживается напряжение близкое к нулю (нуль на выходе S3 сумматора). С выхода А1...А4 через один из резисторов R25...R28 ток проходит через один из светодиодов VD12...VD15, которые подключены к корпусу через транзистор VT3 (положительный потенциал с выхода Д4.2 через резистор R23 поддерживает VT3 открытым при нуле на выходе S4 сумматора). При значениях кода от 0100 до 0111 положительное напряжение подается на вход А2 коммутатора Д5 через повторитель VT2 (на входе А1 поддерживается нуль с выхода инвертора при единице на выходе S3 сумматора. Со входа А2 положительное напряжение поступает на выходы А5...А8 коммутатора. При этом через один из резисторов R29...R32 задается ток через один из светодиодов VD16...VD19. При значениях кода от 1000 до 1011, положительное напряжение с выхода Д4.1 через повторитель VT1 подается на вход А1 коммутатора и далее на выходы А1...А4. Ток через соответствующие резисторы проходит через один из светодиодов VD20...VD23, так как открыт транзистор VT4 положительным потенциалом с выхода S4 сумматора при единице в старшем разряде числа на выходе сумматора.

#### 4.3.5. Описание принципиальной схемы фильтров октавных 5Ф2.067.112 ЭЗ

Октавный фильтр состоит из трех последовательно соединенных звеньев второго порядка (микросхемы Д7, Д12, Д16 с соответствующими четырехэлементными RC-цепями). Первые два звена охвачены общей обратной связью через R5, RPI3 и масштабирующий усилитель на микросхеме Д4. Входной сигнал поступает на резистивный делитель R1, R2, Резистор R2 через коммутатор на микросхеме Д7 (через контакты 7,8) подключается к одному из резисторов RPI...RPI0 и через коммутаторы на микросхемах Д1 или Д2 подключается к корпусу. Управление коммутаторами проводится с помощью переключателя ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ, Hz (см. схему 5Ф2.002.072 ЭЗ) отрицательным напряжением минус 20 В, при поступлении на одну из шин  $f1...f5$  и  $d1$  или  $d2$  этого напряжения. Ключи микросхем открываются, а если поступает на эти шины напряжение плюс 8 В, то ключи закрываются. Резисторы R4, R7, R9, R20, R31, R33, R36 служат для гальванической развязки между напряжением минус 20 В и плюс 8 В.

Для нормальной работы ключей микросхем подается напряжение плюс 8 В через диод Д1 на подложку П.

С помощью резисторов RPI...RPI0 осуществляется регулировка коэффициента передачи каждого из 10 октавных фильтров. При положении переключателя ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ, Hz от 16 до 250 подключается низкочастотный канал (16-250 Гц) т.е. 5 фильтров, а от 500 до 8000 высокочастотный канал, т.е. еще 5 фильтров. При работе в низкочастотном канале к конденсаторам C2 и C3 первого звена подключаются параллельно C1 и C4, во втором звене к конденсаторам C6 и C7 подключаются C5 и C8 и в третьем звене к конденсаторам C9 и C11 подключаются C10 и C12. В низкочастотном канале к резистору R2 подключаются резисторы RPI...RP5, а в высокочастотном - резисторы RP6...RP10. Конденса-



торы C1, C4, C5, C8, C10, C12 при работе в высокочастотном канале отключены от соответствующих конденсаторов.

Итак, первое звено октавных фильтров построено на основе операционного усилителя Д7 и четырехэлементной RC-цепи, в которую входят конденсаторы C2+C1, C3+C4 (диапазон 16-250 Гц), C2, C3 (диапазон (500-8000 Гц) и резисторы R6, R8, R10...R19, R21...R30, R32, R34, R35, RPI1, RPI2, RPI4, RPI5, R44, R45, подключаемые в схему с помощью МОП-коммутаторов Д3, Д5, Д6, Д8. Для функциональной настройки фильтров служат резисторы RPI1, RPI2, RPI4, RPI5.

Резистивный делитель R44, R45 снижает входное напряжение первого звена до уровня, требуемого для второго звена. Второе и третье звенья построены как и первое звено.

4.3.6. Описание схемы электрической принципиальной преобразователя напряжения.

Схема электрическая принципиальная преобразователя напряжения БФ3.211.014.33 приведена в альбоме.

Преобразователь построен по схеме однотокового преобразователя с широтно-импульсной модуляцией с выходом на постоянном токе.

При подаче напряжения питания, транзистор VT1 открывается и через резистор R4 напряжение запуска подается на базу транзистора VT3 и транзистор несколько приоткрывается. Появившееся при этом на коллекторной обмотке 1,2 напряжение трансформируется в базовую обмотку 3, 4 и создается ток базы в цепи базы транзистора VT3. Развивается лавинообразный блокинг-процесс открытия транзистора VT3 до насыщения тока базы. Полярность включения обмоток трансформатора Т такова, что при открытом транзисторе VT3 все выпрямительные диоды закрыты и нагрузка отключена от трансформатора. Так как трансформатор Т является линейной индуктивностью, то после полного открытия транзистора VT3 происходит относительно медленно, линейное на-

растание тока коллектора и при его максимальном значении рабочая точка вольтамперной характеристики переходит на горизонтальную ветвь, что вызывает увеличение напряжения на переходе коллектор-эмиттер транзистора и соответствующее снижение напряжение на коллекторной обмотке 1,2, а следовательно, и на базовой обмотке 3,4. Ток базы VT3 начинает уменьшаться, вызывая еще больший рост напряжения на КЭ транзистора, и произойдет лавинообразный процесс закрытия транзистора. Снижение тока в коллекторе вызывает появление Э.Д.С самоиндукции, при этом полярность напряжения на всех обмотках трансформатора изменяется на обратную, выпрямительные диоды открываются и происходит передача накопленной в индуктивности трансформатора энергии в нагрузку. Частота преобразователя определяется индуктивностью трансформатора Т и конденсатором C4. Транзистор VT2 является генератором тока и смещения на базе VT1 всегда остается постоянным. При изменении напряжения питания в большую или меньшую сторону происходит соответственно уменьшение или увеличение времени открытого состояния транзистора VT3, т.к. время разряда конденсатора C4 изменяется за счет изменения сопротивления КЭ транзистора VT1.

Управление сопротивлением коллектор-эмиттер транзистора VT1 происходит по цепи VD2, R2, VD1. Диод VD2 является выпрямителем, R2, C2-сглаживающим фильтром и стабилитрон VD1 является сглаживающим элементом. Устойчивая работа преобразователя задается с помощью резистора R2.

С помощью резисторов R5, R8, R9 устанавливаются соответствующие постоянные напряжения на выходе преобразователя.

4.3.7. Описание схемы электрической принципиальной источника питания.

Схема электрическая принципиальная источника питания БФ2.087.064 приведена в альбоме. Источник питания служит



ключения измерителя ВШВ-003 к сети переменного напряжения 220 В 50 Гц.

Источник питания помещается вместо батарей в измеритель ВШВ-003. Источник питания состоит из сетевого трансформатора Т1, выпрямителя  $VД1...VД4$ , сглаживающей пульсации напряжения конденсатора С1 и параметрического стабилизатора напряжения на  $VТ1$ , Д5, R1, R2, C2, C3.

Технические данные источника питания:

выходное стабилизированное напряжение 6 В;

максимальный, постоянный ток 400 мА;

потребляемая мощность 4 ВА.

4.4. Назначение органов управления прибора измерительного:

потенциометр  $\triangleright$  - для регулировки коэффициента передачи при калибровке измерителя ВШВ-003;

кнопка КАЛИБР - для включения калибровочного генератора;

гнездо  $50\text{ мВ}$  - для подачи калибровочного сигнала на вход предусилителя;

гнездо  $\ominus$  - для подключения предусилителя;

показывающий прибор - для отсчета измеряемых величин и контроля напряжения питания батарей;

переключатели ДЕЛИТЕЛЬ,  $\text{dB } 1,2$  - для уменьшения измеряемого сигнала и обеспечения нормальной работы узлов прибора измерительного;

кнопка  $\nabla$  - для включения интегратора при измерении виброскорости;

кнопка  $1\text{ кГц}$  - для включения фильтра нижних частот с частотой среза 1 кГц;

кнопка ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ, Hz - для включения октавных фильтров;

переключатель ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ, Hz - для подключения одного из десяти октавных фильтров;

переключатель РОД РАБОТЫ - для контроля батарей, подключения временных характеристик  $F$  или  $S$  и для отключения прибора измерительного;

переключатель ФИЛЬТРЫ - для подключения частотных характеристик А, В, С, ЛИН;

гнездо  $\oplus$  - для подключения к прибору измерительному измерительных и регистрирующих приборов;

гнездо  $\perp$  - для заземления прибора измерительного;

светодиод ПЕРЕГР - для сигнализации о перегрузке сигналами функциональных узлов прибора измерительного;

шкала: 20, 30...130  $\text{dB}$   $\boxed{\text{MIOI}}$  - для отсчета совместно с показывающим прибором уровней звукового давления при использовании капсюля MIOI;

шкала:  $3 \cdot 10^{-3} \dots 10^3 \text{ м.с}^{-2}$  - для выбора предела шкалы показывающего прибора при измерении виброускорения в  $\text{м.с}^{-2}$ , причем при работе с вибропреобразователем ДН-4, результаты измерения умножают на 10;

шкала:  $0,03 \dots 10^4 \text{ мм.с}^{-1}$  - для выбора предела шкалы показывающего прибора при измерении виброскорости в  $\text{мм.с}^{-1}$ , причем при работе с вибропреобразователем ДН-4, результаты измерения умножают на 10;

двенадцать светодиодов, расположенных под указанными шкалами - для выбора конкретного числового значения измеряемой величины против светящегося в данный момент светодиода.

4.5. Эквивалент капсюля микрофонного I" II-16 (в дальнейшем - эквивалент капсюля)



Эквивалент капсюля предназначен для электрической калибровки измерителя ВШВ-003 перед измерением уровней звукового давления и представляет собой цилиндрический металлический корпус, внутри которого находится конденсатор емкостью 62 пФ, равной эквивалентной емкости капсюля микрофонного М 101.

#### 4.6. Переходник 5Ф5.282.167

Переходник предназначен для электрической калибровки и непосредственно для работы при измерении виброускорения и виброскорости. Переходник выполнен в металлическом цилиндрическом корпусе, внутри которого имеется конденсатор емкостью 1000 пФ, равной эквивалентной емкости вибропреобразователей ДН-3, ДН-4.

#### 4.7. Экран III

Экран III предназначен для измерения уровней звукового давления при наличии скорости ветра не более 10 м.с<sup>-1</sup>.

#### 4.8. Заглушка

Заклушка предназначена для закорачивания на корпус переходника или эквивалента капсюля при определении уровней собственных шумов измерителя ВШВ-003.

#### 4.9. Футляр

Футляр предназначен для переноски и удобства при эксплуатации измерителя ВШВ-003.

#### 4.10. Вибропреобразователи ДН-3, ДН-4 и капсюль М101

Назначение, конструкция и принцип работы описаны в их паспортах.



## 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации и ремонте измерителя ВШВ-003 возможна опасность поражения оператора электрическим током. Источником опасности является напряжение сети 220 В частотой 50 Гц в источнике питания 542.087.064.

При работе с измерителем ВШВ-003, питающимся от сети, необходимо соблюдать меры предосторожности:

1) заземлять измеритель ВШВ-003 перед каждым включением его в сеть;

2) предохранитель источника питания должен быть исправным и соответствовать значению тока, указанному на задней стенке;

3) запрещается эксплуатация измерителя ВШВ-003 при снятых крышках;

4) запрещается производить доработки монтажа и другие работы в источнике питания, находящемся под напряжением;

5) пользоваться только соединительными кабелями, входящими в комплект измерителя ВШВ-003;

6) разземление внутри помещения, где эксплуатируется измеритель ВШВ-003, должно соответствовать требованиям ГОСТ 464-79;

7) при ремонте и регулировании измерителя ВШВ-003 необходимо пользоваться инструментом, защищенным изоляционным материалом;

8) к работе с измерителем ВШВ-003 допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие его принцип работы и основные правила "Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения (утверждены постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих машиностроения от 29 сентября 1958 г). "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (утверждены Госэнерго-

надзором 12 апреля 1969г);

9) категорически запрещается эксплуатировать измеритель ВШВ-003 во взрывоопасном помещении.




## 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Распакуйте измеритель ВШВ-003. Проверьте механическую исправность его органов управления и разъемов. Выдержите измеритель ВШВ-003 в течение 24ч при номинальных условиях применения, если в момент транспортировки он находился при температуре ниже минус  $10^{\circ}\text{C}$ .

6.2. При работе от элементов 373 необходимо прибор измерительный вынуть из футляра. С заднего отсека прибора измерительного снять крышку и вставить пять штук элементов 373, которые находятся в укладочном ящике и закрыть крышку.

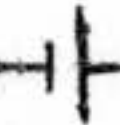
6.3. При работе от сети переменного тока 220В, необходимо элементы 373 вынуть из отсека и вставить источник питания 5Ф2.087.064 и закрыть крышку заднего отсека.

6.4. Заземлите прибор измерительный, соедините гнездо  с заземленной шиной.

6.5. Механическим корректором нуля показывающего прибора установите стрелку показывающего прибора на деление 0 шкалы 0-10.

Примечание. Прибор измерительный может работать в горизонтальном и вертикальном положениях, поэтому установку нуля механическим корректором нуля производите в том положении прибора измерительного, в котором будут проводиться измерения.

6.6. Включение прибора измерительного производите переключателем РОД РАБОТЫ.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение  В этом положении осуществляется контроль напряжения элементов. Стрелка показывающего прибора должна находиться в пределах от 7 до 10 шкалы  $-\infty + 10\text{dB}$ . 0 наличии питания также сигнализирует свечение одного из светодиодов переключателя ДЕЛИТЕЛЬ, dB I, 2.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение F или S.  
Измеритель ВШВ-003 готов к работе.

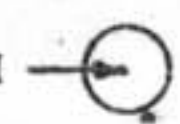
## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Эксплуатация измерителя ВШВ-003 производится специалистом со средним образованием.

7.2. Порядок работы при измерении уровней звука в диапазоне частот от 10 до 20000 Гц капсюлем М101.

7.2.1. Электрическая калибровка измерителя ВШВ-003

Электрическую калибровку измерителя ВШВ-003 производите каждый раз перед началом измерения уровней звука и периодически, в процессе измерений, по усмотрению оператора.

С помощью кабеля 5Ф6.644.090 длиной 5 м соедините предусилитель ПМ-3 с разъемом  прибора измерительного. Эквивалент капсюля соедините с предусилителем ПМ-3. Кабелем соединительным 5Ф6.644.249 длиной 0,5 м соедините эквивалент капсюля с гнездом 50mV прибора измерительного.

Переключатели прибора измерительного установите в положения:

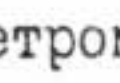
ДЕЛИТЕЛЬ, dB I - 40;

ДЕЛИТЕЛЬ, dB 2 - 50;

ФИЛЬТРЫ - ЛИН;

РОД РАБОТЫ - F.

Примечание. Надпись ДЕЛИТЕЛЬ, dB является общей для переключателей I и 2.

Нажмите кнопку КАЛИБР и после 5 мин установления рабочего режима установите потенциометром  стрелку показывающего прибора на деление 4 шкалы децибел. При этом необходимо помнить, что прежде, чем произвести электрическую калибровку, определите положение прибора измерительного во время работы, и произведите установку 0.

Величина калибровочного сигнала в этом случае будет равна 94 дБ, что соответствует чувствительности капсюля М101 50 мВ.Па<sup>-1</sup>.



Для удобства отсчета используйте световое табло, которое фиксирует сумму положений переключателя ДЕЛИТЕЛЬ, дВ 1,2 и по шкале **дВ** **МЮИ** напротив светящегося светодиода определите цифру, которая в данном случае равна 90 и прибавьте к ней показание по шкале.

7.2.2. Измерение уровней звукового давления на частотных характеристиках ЛИН, С, В, А.

Перед началом измерения произведите электрическую калибровку измерителя ВШВ-003 по методике, изложенной в п.7.2.1, при этом потенциометром ► установите стрелку показывающего прибора на числовую отметку шкалы -  $\infty \div 10$  дВ в соответствии с табл.7.1.

Таблица 7.1

Паспортное значение уровня чувствительности капсуля МЮИ в дБ (см. паспорт 545.843.003 ПС)	Числовая отметка по шкале прибора измерительного при калибровке, дБ
От минус 23 до минус 23,25	1
Св. минус 23,25 до минус 23,75	1,5
Св. минус 23,75 до минус 24,25	2
Св. минус 24,25 до минус 24,75	2,5
Св. минус 24,75 до минус 25,25	3
Св. минус 25,25 до минус 25,75	3,5
Св. минус 25,75 до минус 26,25	4
Св. минус 26,25 до минус 26,75	4,5
Св. минус 26,75 до минус 27,25	5
Св. минус 27,25 до минус 27,75	5,5
Св. минус 27,75 до минус 28,25	6
Св. минус 28,25 до минус 28,75	6,5
Св. минус 28,75 до минус 29	7

После калибровки отключите кнопку КАЛИБР.

Кнопки: "V", 1 кГц и ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ, Hz должны быть отключены (т.е. в отжатом состоянии). Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение ОТКЛ.

Отсоедините эквивалент капсуля П-16 от предусилителя ИМ-3, и осторожно соедините капсуль МЮИ с предусилителем.

Переключатели прибора измерительного установите в положения:

ДЕЛИТЕЛЬ, дВ 1 - 80;

ДЕЛИТЕЛЬ, дВ 2 - 50;

ФИЛЬТРЫ - ЛИН;

РОД РАБОТЫ - F.

После 2 минут самопрогрева произведите измерения уровня звукового давления.

При измерениях предусилитель ИМ-3 следует держать на вытянутой руке в направлении излучателя звука. Если при измерении стрелка показывающего прибора находится в начале шкалы, то она выводится в сектор 0-10 шкалы децибел сначала переключателем ДЕЛИТЕЛЬ, дВ 1, а затем переключателем ДЕЛИТЕЛЬ, дВ 2. Если периодически загорается индикатор ПЕРЕГР, то переключите ДЕЛИТЕЛЬ, дВ 1 на более высокий уровень. При измерении низкочастотных составляющих звука могут возникнуть флуктуации (колебания) стрелки показывающего прибора, то переведите переключатель РОД РАБОТЫ из положения F в S.

Для определения результата измерения сложите показание светодиода по шкале **дВ** **МЮИ** на передней панели прибора измерительного и показание показывающего прибора по шкале децибел. Измерение уровней звукового давления по характеристикам А, В, С проводится аналогично изложенному, при этом переключатель ФИЛЬТРЫ устанавливается в положения С, В или А.

7.2.3. Измерение уровней звукового давления в октавных полосах



частот проводится только на частотной характеристике ЛИН, т.е. при положении переключателя ФИЛЬТРЫ - ЛИН.

Затем нажмите кнопку ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ, Н<sub>z</sub> и переключая переключатель ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ, Н<sub>z</sub> включайте необходимые октавные фильтры, устанавливая каждый раз переключателем ДЕЛИТЕЛЬ, dB 2 стрелку показывающего прибора в сектор 0-10 шкалы децибел. При этом переключатель ДЕЛИТЕЛЬ, dB I должен оставаться в том положении, которое он занимал при измерении уровней звука по общему уровню (на характеристике ЛИН.)

#### 7.2.4. Измерение звукового давления в условиях ветра


При измерении звукового давления в условиях ветра, скорость которого равна или больше 1 м.с<sup>-1</sup>, следует использовать экран ПИ, предназначенный для защиты капсюля МЮИ от ветра. Экран оденьте на капсюль МЮИ и измерьте звуковое давление по вышеизложенной методике (см. пп. 7.2.2-7.2.3.)

#### 7.3. Порядок работы при измерении виброускорения и виброскорости

##### 7.3.1. Электрическая калибровка измерителя ВШВ-003

Электрическую калибровку производите каждый раз перед началом измерений виброускорения или виброскорости, а также периодически (по усмотрению оператора) в процессе измерений.

Выберите преобразователь по табл. I.2. и установите его на исследуемом объекте в соответствии с паспортом вибропреобразователя.

Предусилитель ПМ-3 соедините с переходником 505.282.167 и кабелем 506.644.090 (5 м) с разъемом  прибора измерительного. Вход переходника 505.282.167 соедините кабелем 506.644.249 длиной 0,5 м с гнездом 50 mV прибора измерительного.

Переключатели прибора измерительного установите в положении:

ДЕЛИТЕЛЬ, dB I - 40;

ДЕЛИТЕЛЬ, dB 2 - 50 ;

ФИЛЬТРЫ - ЛИН;

РОД РАБОТЫ - F или S



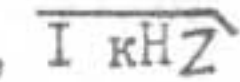
Нажмите кнопку КАЛИБР и после 2 мин установления рабочего режима установите потенциометром  стрелку показывающего прибора на отметку шкалы 0-10 в соответствии с табл. 7.2.

Таблица 7.2.

Действительное значение коэффициентов преобразования вибропреобразователей, мВ · с <sup>2</sup> · м <sup>-1</sup>		Числовые отметки по шкале прибора измерительного при калибровке измерителя ВШВ-003
ДН-3	ДН-4	
от 9 до 9,4	от 0,9 до 0,94	5,4
св. 9,4 до 9,8	св. 0,94 до 0,98	5,2
св. 9,8 до 10,2	св. 0,98 до 1,02	5,0
св. 10,2 до 10,6	св. 1,02 до 1,06	4,8
св. 10,6 до 11	св. 1,06 до 1,1	4,6

Например. Пусть паспортное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя ДН-3 составляет 10,8 мВ · с<sup>2</sup> · м<sup>-1</sup>. Тогда в соответствии с табл. 7.2., при электрической калибровке измерителя ВШВ-003 стрелку показывающего прибора следует установить на деление 4,6 шкалы 0-10 и затем отключите кнопку КАЛИБР.

7.3.2. Измерения виброускорения по общему уровню производите на характеристике ЛИН. Кнопки ,  отключите.

Откалибруйте измеритель ВШВ-003 согласно п. 7.3.1.



Вибропреобразователь ДН-3 или ДН-4, установленный на исследуемом объекте соедините с переходником 545.282.167, который соедините с предусилителем ПМ-3.

Переключатели прибора измерительного установите в положения:

ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  I - 80;

ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  2 - 50;

ФИЛЬТРЫ - ЛИН;

РОД РАБОТЫ -  $F$  или  $S$

В таком положении переключателей будет загораться светодиод против цифры  $10^3$  м.  $S^{-2}$  для вибропреобразователя ДН-3. Это означает, что при измерении виброускорения отсчет необходимо производить по шкале 0-10 с учетом данного масштаба измерения, т.е. 0-1000 м.  $S^{-2}$ . При положении стрелки показывающего прибора например на цифре 8 ускорение будет равно 800 м.  $S^{-2}$

При работе сначала необходимо переключатель ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  I, а затем ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  2.

Для удобства отсчета показания виброускорения пользуйтесь индикацией положен. переключателей ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  I, 2, которая одновременно указывает на масштаб и выбор шкал (0-10) или (0-31,6).

При работе с вибропреобразователем ДН-4 методика отсчета значения виброускорения аналогична описанной. При этом цена деления шкал умножается на 10.

Например, Индикацией переключателей ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  I, 2 указана шкала 10 м.  $S^{-2}$  для вибропреобразователя ДН-3. То шкала для вибропреобразователя ДН-4 будет равна 100 м.  $S^{-2}$ .

При работе с вибропреобразователями ДН-3 и ДН-4 для съема индикации с помощью щупа необходимо нажать кнопку  $1\text{ kHz}$ .

7.3.3. Измерение виброускорения с использованием октавных фильтров прибора измерительного

При измерении виброускорения с использованием октавных фильтров прибора измерительного, необходимо произвести измерение по общему уровню согласно п.7.3.2, а затем, установить переключателем ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ,  $H_z$  необходимый октавный фильтр. Нажать кнопку ФИЛЬТРЫ ОКТАВНЫЕ,  $H_z$ .

Следует иметь в виду, что при работе с октавными фильтрами необходимо пользоваться только переключателем ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  2, в то время как переключатель ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  I должен оставаться в положении, выбранном при измерении виброускорения по общему уровню.

#### 7.4. Измерение виброскорости

7.4.1. Перед измерением виброскорости откалибруйте измеритель ВШВ-003 согласно п.7.3.1.

Выбранный по табл. I.2 вибропреобразователь ДН-3 или ДН-4 установите на исследуемом объекте и соедините со входом переходника 545.282.167, который соедините с предусилителем ПМ-3.

Переключатели прибора измерительного установите в положения:

ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  I - 80;

ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  2 - 50;

ФИЛЬТРЫ - ЛИН;

РОД РАБОТЫ -  $S$ .

Через 2 мин установления рабочего режима произведите измерение виброускорения по общему уровню согласно п.7.3.2.

Затем нажмите кнопку  $V$ .

Далее, переключая переключатель ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  2, добейтесь отклонения стрелки показывающего прибора в сектор 0-10 шкалы. ДЕЛИТЕЛЬ,  $dB$  I должен оставаться при этом в положении, выбранном при измерении виброускорения по общему уровню.



Для отсчета показаний прибора измерительного в единицах скорости мм·с<sup>-1</sup> по светящемуся светодиоду определите шкалу отсчета виброскорости.

Например. При использовании вибропреобразователя ДН-3 загорелся светодиод против цифры 0,3 по шкале мм·с<sup>-1</sup>. Это означает, что при положении стрелки показывающего прибора на отметке 2 шкалы 0-31,6, значение виброскорости будет равно 0,2 мм·с<sup>-1</sup>.

При работе с вибропреобразователем ДН-4 методика отсчета значения виброскорости аналогична описанной. При этом цена деления шкал умножается на 10.

Измерение виброскорости в октавных полосах частот производите аналогично п.7.3.3.

#### 7.5. Измерение виброускорения или виброскорости в децибелах

Для определения результата измерения виброускорения или виброскорости в децибелах следует сложить показание светодиода по шкале **dB** **MIOI** с показанием показывающего прибора (используется шкала  $\infty \div 10 \text{ dB}$ ) и затем к результатам измерения прибавить или отнять следующие величины в децибелах:

- при измерении виброускорения с вибропреобразователем ДН-4 прибавить 10 дБ;
- при измерении виброускорения с вибропреобразователем ДН-3 отнять 10 дБ;
- при измерении виброскорости с вибропреобразователем ДН-4 прибавить 46 дБ;
- при измерении виброскорости с вибропреобразователем ДН-3 прибавить 26 дБ.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Работы по техническому обслуживанию производятся с целью обеспечения нормальной работы и сохранения параметров измерителя ВШВ-003 в течение всего срока эксплуатации.

Гарантии изготовителя действительны только при условии проведения профилактических работ.

8.2. Периодичность работ по техническому обслуживанию устанавливается предприятиями, эксплуатирующими измеритель ВШВ-003, с учетом интенсивности его эксплуатации, но не реже одного раза в год.

8.3. В состав профилактических работ по техническому обслуживанию входят:

- 1) внешний осмотр измерителя ВШВ-003, очистка его от пыли и удаление следов влаги;
- 2) проверка исправности органов управления и регулировки плавности их действия и четкости фиксации;
- 3) проверка комплектности измерителя ВШВ-003, своевременный ремонт соединительных кабелей;
- 4) проверка сохранности и состояния элементов 373;
- 5) проверка работоспособности измерителя ВШВ-003 в соответствии с разделом 6 и пп.7.2.1; 7.3.1.



Поверка измерителя ВШВ-003 устанавливает методы и средства периодической поверки его.

Периодическая поверка должна проводиться органами Госстандарта СССР не реже одного раза в год, а также после ремонта.

Поверка проводится в соответствии с Методическими указаниями по поверке измерителя шума и вибрации ВШВ-003, 502.745.009 МУ утвержденными предприятием п/я Г-4023.

#### 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При обнаружении неисправностей и их устранении необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 5.

В приложениях I,2 настоящего паспорта приведены карты режимов транзисторов и микросхем, которыми следует пользоваться при обнаружении и устранении неисправностей.

Прежде чем приступить к обнаружению неисправностей, необходимо убедиться, что неисправность измерителя ВШВ-003 не обусловлена неправильной установкой органов управления, отсутствием или неисправностью предохранителя, неисправностью кабеля, надежным соединением гнезд и разъемов, годностью к применению элементов 373.

Обнаружение неисправности следует начинать с проверки выходных напряжений преобразователя напряжения прибора измерительного. Для этого необходимо снять экраны. Для доступа к преобразователю, необходимо открутить по два винта, крепящие печатные платы усилителя и фильтров октавных, которые на шарнирах свободно откидываются для удобства регулировки.

Перечень наиболее часто встречающихся неисправностей, их признаков и методов устранения приведен в табл.10.1.



Таблица 10.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
При включении прибора измерительного не загорается светодиод	Сгорел предохранитель источника питания. Неисправен кабель питания.	Заменить Отремонтировать	
Отсутствует или отличается от номинального одно из выходных напряжений преобразователя напряжения	Нарушен контакт между элементами 373. Неисправен преобразователь напряжения (вышел из строя транзистор или диод)	Восстановить контакт Проверить режимы транзисторов преобразователя напряжения, сравнить их с указанными в табл.6 приложения I, выявить вышедший из строя элемент и заменить	
Уровень собственных шумов превышает допустимый	Нарушена стабилизация выходных напряжений преобразователя напряжений	То же	
При калибровке измерителя ВШВ-003 стрел	Вышел из строя калибровочный генератор	Устранить неисправность в ка-	

Продолжение табл.10.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
ка показывающего прибора не отклоняется или не устанавливается на отметку 4 шкалы децибел.	нератор прибора измерительного. Уменьшился коэффициент усиления измерительного тракта.	либровочном генератора. Проверить коэффициент усиления измерительного тракта.	



## II. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Измеритель шума и вибрации ВШВ-003 порядковый номер 1774  
соответствует техническим условиям ТУ 25-06.2527-83 и признан  
годным для эксплуатации.



Дата выпуска 30.05.87г.

Приемку произвел М.П.

Представитель Госприемки

консервации согласно требованиям конструкторской документации

произвел Бел

Дата консервации 8.06.87 Срок консервации 5 лет

Изделие после консервации принял Бел

Упаковку согласно требованиям конструкторской документации  
произвел Бел

Дата упаковки 16/07-87г

Изделие после упаковки принял Бел

Поверку произвел Бел



## 12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие измерителя ВШВ-003 требованиям технических условий ТУ 25-06.2527-83 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода измерителя ВШВ-003 в эксплуатацию.

12.3. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления.



### 13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

13.1. При отказе в эксплуатации или неисправности измерителя ВШВ-003 в течение гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки измерителя ВШВ-003 предприятию-изготовителю или вызова представителя предприятия-изготовителя по адресу:

347900, г. Таганрог, Ростовской области, Биржевой спуск, 8,  
ПО "Виброприбор"

13.2. Все предъявленные рекламации и их краткое содержание регистрируются в табл. 13.1

Таблица 13.1

Дата обнаружения неисправности	Характер неисправности	Номер акта о рекламации

### 14. СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

14.1. Измеритель ВШВ-003 и все принадлежности должны быть подвергнуты консервации.

Консервации подлежат все металлические неокрашенные наружные поверхности с металлическими и неметаллическими неограниченными покрытиями. Консервация и переконсервация производится в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для приборов группы Ш-I, категории условий хранения и транспортирования Л, варианту внутренней упаковки ВУ-I. Вариант временной защиты ВЗ-I. Срок переконсервации - 5 лет.

Для обработки поверхности перед консервацией применяется бензин-растворитель ГОСТ 3134-78. Консервация проводится нанесением на поверхность консервационного масла К-I7 ГОСТ 10877-76.

Подготовка поверхности к консервации, консервация и расконсервация проводятся в специально приспособленных вентилируемых помещениях при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

На участке, где производится консервация, должны быть вывешены инструкции по противопожарной безопасности.

14.2. Способ упаковки, потребительская транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения должны соответствовать чертежам предприятия-изготовителя.

14.3. Прибор измерительный в футляре 546.875.322 должен быть упакован в транспортную тару 546.876.181, тип У1 по ГОСТ 5959-80.

14.4. Комплект ЗИП, предусилитель микрофонный ПМ-3, капсуля МИО1, эквивалент капсуля микрофонного I" П-I6, источник питания, переходник 545.282.167 кабель  $\ell = 5\text{м}$ , кабель  $\ell = 0,5\text{м}$  экран П11 должны быть уложены в ящик укладочный 546.875.320. Вибропреобразователи ДН-3, ДН-4 - в своих транспортных тарах 546.875.150, 546.875.151 и ящик укладочный 546.875.320 должны помещены в транспортную тару 546.876.181.



14.5. Транспортная тара внутри должна быть выстлана бумагой упаковочной В ГОСТ 515-77.

Пространство между стенками ящика и упаковочными изделиями должно быть заполнено картоном гофрированным Т-0, тип А ГОСТ 7376-77.

14.6. В транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

1) наименование и обозначение поставляемых приборов и принадлежностей, их количество;

2) дата упаковки;

3) подпись или штамп ответственного за упаковку и штамп ОТК.

14.7. Эксплуатационная документация в соответствии с табл.3.1 (комплект поставки) должна быть вложена в чехол 548.840.005 и помещена в транспортную тару 546.876.181.

14.8. Подготовленный к упаковке прибор измерительный должен быть принят отделом технического контроля предприятия-изготовителя опломбирован.

Документация, все принадлежности и транспортная тара должны быть приняты ОТК.

14.9. Транспортная тара должна быть укреплена стальной лентой ГОСТ 3560-73 и опломбирована.

14.10. Масса брутто не более 20 кг.

14.11. Масса нетто не более 12 кг.

14.12. Упаковка обеспечивает сохранность измерителя ВШВ-003 от всякого рода повреждений на весь период транспортирования, а также хранения у заказчика в складских условиях в пределах установленного гарантийного срока.

## 15. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

15.1. Транспортирование измерителя ВШВ-003 осуществляется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах или универсальных контейнерах на открытом подвижном составе при температуре от минус 50 до плюс 50°C и относительной влажности до 98% при температуре плюс 35°C по ГОСТ 22261-82.

При транспортировании измерителя ВШВ-003 в универсальных контейнерах транспортная тара должна быть закрыта бумагой двухслойной упаковочной по ГОСТ 8828-75.

15.2. При транспортировании измерителей ВШВ-003 выполняются требования в соответствии с документами:

1) "Общие правила перевозки грузов автотранспортом", утвержденные Министерством автомобильного транспорта РСФСР 30.07.71г.;

2) "Правила перевозки грузов автотранспортом", издание "Транспорт", Москва, 1977 г.;

3) "Технические условия погрузки и крепления грузов", издание Министерства путей сообщения, 1969 г.;

4) "Правила перевозки грузов", утвержденные Министерством речного флота РСФСР приказом № 14 от 14.08.78 г.;

5) "Общие специальные правила перевозки грузов", утвержденные Министерством морского флота СССР, 1979 г.;

6) "Руководство по грузовым перевозкам на внутренних воздушных линиях Союза ССР", утвержденное Министерством гражданской авиации 25.03.75 г.

15.3. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.



15.6. В помещении для хранения измерителя ВШВ-003 не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию измерителя ВШВ-003.

16.1. Для измерителей ВШВ-003, прошедших периодические, государственные контрольные испытания или контрольные испытания на надежность, в табл. 16.1 указывается количество часов наработки на время испытаний.

Таблица І6.І

[illegible]



ПРИЛОЖЕНИЕ I

ТАБЛИЦЫ НАПРЯЖЕНИЙ НА ВЫВОДАХ ТРАНЗИСТОРОВ И МИКРОСХЕМ

1. Предусилитель микрофонный ПМ-3 5Ф2.032.061

Таблица 1

Поз. обозначение	Тип транзистора	Напряжение на выводах, В		
		база (затвор)	коллектор (сток)	эмиттер (исток)
V1	K326B	-	+28	+28
V2	KП303Г	-	+34	+28
V3	КТ312Б	+34	+60	+34,2
V4	КТ203А	+35	+28	+34,2

2. Фильтры октавные 5Ф2.067.112

Таблица 2

Поз. обозначение	Тип микросхемы	Напряжение на выводах, В			
		4, 6, 9, 11, 2	5, 7, 10, 3, 8	I	
Д1, Д2, Д5, Д6, Д9, Д10, Д14	К190КТ11	-20	~ 0,5	+8	
		9, 11, 12, 13	4, 14, 3	6, 8, 7	I
Д3	К190КТ2П	-20	~ 0,5	~ 0	+8
Д8	К190КТ2П	-20	~ 0,5	0	+8
Д11, Д13	К 190КТ2П	-20	~ 0,5	0	+8
Д17	К 190КТ2П	-20	0	~ 0,5	+8
Д4, Д7, Д12, Д16	КР544УД1А	4	7	2, 3, 6	
		- 8	+ 8	~ 0,5	

3. Усилитель 5Ф2.032.154

Таблица 3

Поз. обозначение	Тип микросхем (транзистора)	Напряжение на выводах, В				
		4	7	3	2	6
Д2, Д3, Д5, Д6, Д7, Д8, Д9, Д10, Д11, Д13, Д15, Д16	КР544УД1А	-8	+8	2	2	2
Д1, Д12, Д14	К190КТ1П	I	4, 6, 9, 11, 2	5, 7, 10, 12, 3		
		+8	- 20	2		
V T1	КПС104В	I	2	3	4	5
		0	0	0	0	-0,6
V T3	КТ3102Б	база		коллектор		эмиттер
		+5,6		+8		+5
		+0,6		+0,6		0
		+0,6		+8,5		0
		0		0		-0,6
V T6		0		0		-0,6

Примечание. Измерение напряжение по постоянному току транзистора V T2 производится при срабатывании индикатора ПЕРЕГР.



## 4. Устройство индикации 5Ф2.746.010

Таблица 4

Поз.обоз- начение	Тип микросхемы или транзистора	Напряжение на выводах, В							
		I, 2, 8, 3, 4, 5, II, I2, I3							
Д1, Д3	К561ЛА9	-	-	-	-	-	-	+8	0
Д4	К561ЛА7	I, 2	5, 6	3	4	I4	7	+8	0
Д2	К561ИМ1	2...7	8	I0	II	I2	I3	I6	
		-	0	-	-	-	-	+8	
Д5	К561КП1	С	Д1	Д2	А1	А2	А1...А8	I6	6, 8
		-	-	-	-	-	-	+8	0
VT1	КТ3102Б	база +8(0)	эмиттер +7,5(0)	коллектор +8					
VT2	КТ3102Б	+8(0)	+7,5(0)	+8					
VT3	КТ3102Б	+0,6(0)	0	+1,2(0)					
VT4	КТ3102Б	+0,6(0)	0	+1,2(0)					

## 5. Источник питания 5Ф2.087.064

Таблица 5

Поз.обозна- чение	Тип транзис- тора	Напряжение на выводах, В		
		база	эмиттер	коллектор
VT1	КТ815А	6,5	+6	+11

## 6. Преобразователь напряжения 5Ф3.211.014

Таблица 6

Поз. обозначение	Тип транзистора	Напряжение на выводах, В		
		база (затвор)	эмиттер (исток)	коллектор (сток)
VT1	КТ3107Ж	+6,0	+6,0	-1,5
VT2	КП303В	0	+1	+6,0
VT3	КТ819Б	-2,0	0	+6,0

- Примечания: 1. Напряжения на выводах транзисторов и микросхем измерены вольтметром В7-16 и вольтметром Ф584.
2. Напряжения на выводах транзисторов преобразователя напряжения измерены при напряжении его питания 6 В.
3. Измеренные напряжения не должны отличаться от указанных более, чем на +10%.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

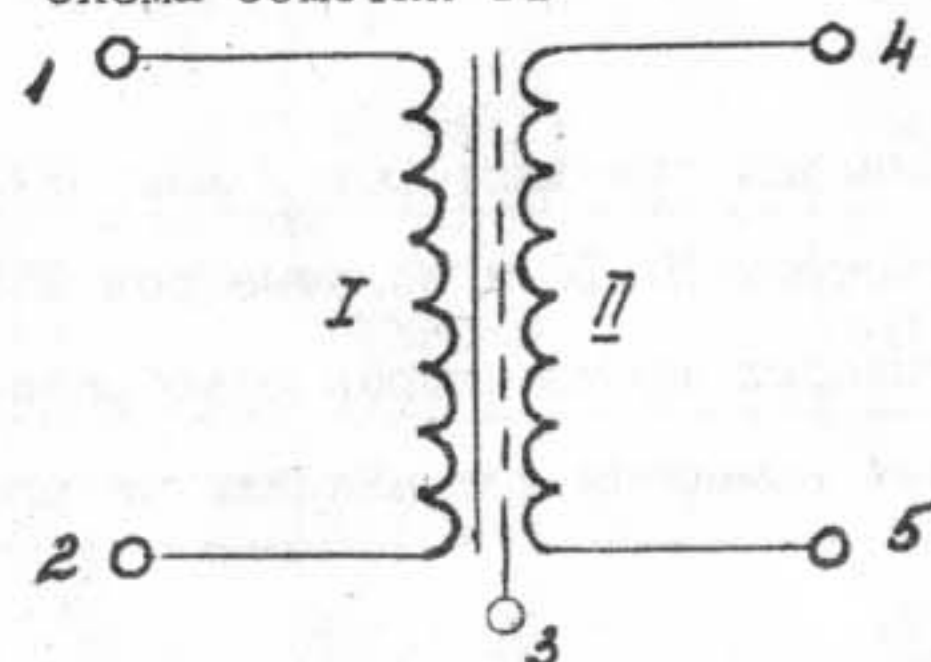
МОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ КАТУШЕК ТРАНСФОРМАТОРОВ

I. Моточные данные трансформатора Т1 источника питания  
542.087.064

I.1. Магнитопровод Ш10х20 сталь электротехническая 3411 толщиной  
0,35 мм ГОСТ 21427.1-75.

I.2. Экран намотан проводом ПЭВ-2-0,45 один слой рядовой намотки.  
Вывод от одного конца намотки проводом МГШД 0,08 ГОСТ 10349-75.

Схема обмотки Т1

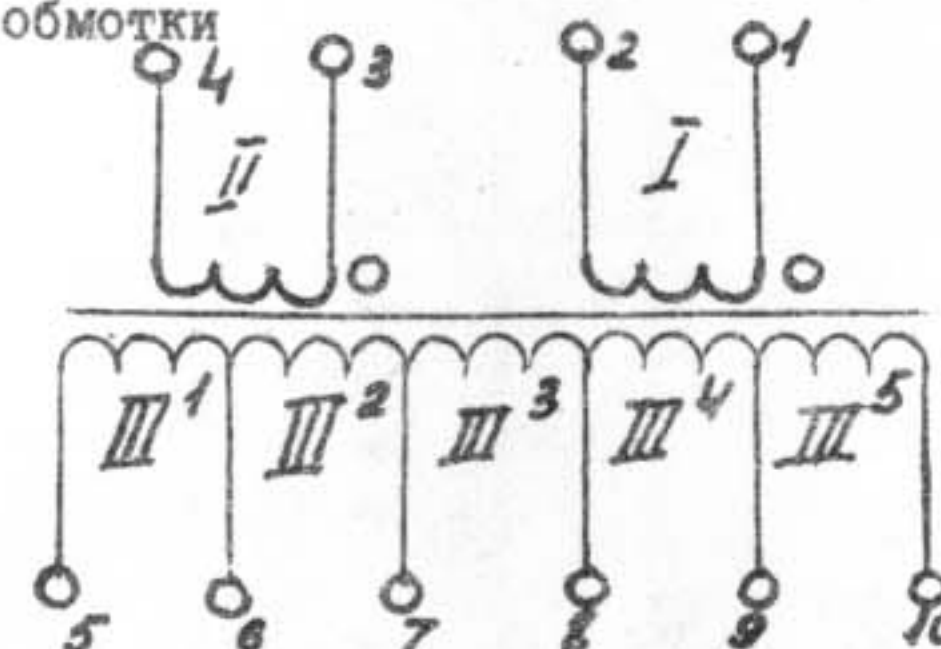


Данные обмоток

Номер обмотки	Количество выводов	Число витков			Провод		Намотка		Изоляция между обмотками	Порядок намотки
		I-2	4-5	3	Марка	Диаметр, мм	Тип	направление		
I	2	4400	-		ПЭВ-2 ГОСТ 7262-78	0,1	Открытая многослойная внавал	Любое	Один слой стеклоткань ЛСК-155-0,12х10 ГОСТ 10156-78	I
II	2	-	260			0,45				3
Экран	I					0,45	рядовая			2
				Один слой						

2. Моточные данные трансформатора Т 545.720.008 преобразователя напряжения 5Ф3.211.014.

Схема обмотки



Моточные данные						
Номер обмотки	Номер вывода	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Изоляция	Направление, тип намотки	Выводы
I	1-2	8	ПЭВ-2-0,5	Между обмотками I, II, III и поверх обмотки один слой стеклоткань ЛСК-155-0,12х10 ГОСТ 10156-78	Правое, виток к витку	МГШД 0,08 ГОСТ 10349-75 ℓ = 50 мм
II	3-4	6	ПЭВ-2-0,25			
III1	5-6	7	ПЭВ-2-0,2			
III2	6-7	13	"			
III3	7-8	13	"			
III4	8-9	50	"	ПЭВ-2-0,1		
III5	9-10	140	"			

Тип сердечника: Чашка М1500НМ3-2Б26

II класс ОЖО.707.069 ТУ

с зазором 0,1 мм



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОБЩИЙ ВИД ИЗМЕРИТЕЛЯ ШУМА И ВИБРАЦИИ ВШВ-003



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Сведения о содержании драгметаллов в измерителе ВШВ-003

Таблица I

Наименование	Обозначение	Оборочные единицы, комплексы, комплекты		Коли- чество	Количество вс изде- лий	Масса в 1 шт	Масса в изделии	Номер акта	Приме- чание
		Обозначение							
Золото									
Диод	КД102А	5Ф2.032.154	20	20		0,000041	0,00082		
		5Ф2.057.112	2	2		0,000041	0,00082		
		5Ф2.746.010	11	11		0,000041	0,000451		
		5Ф3.211.014	5	5		0,000041	0,000205		
		5Ф3.211.014	2	2		0,000041	0,00082		
Микросхема	КД102Б	5Ф6.731.020	4	4		0,000041	0,000164		
	КД105Б	5Ф6.730.186	2	2		0,0007956	0,0015912		
	Д223Б	5Ф2.032.154	2	2		0,02148	0,04296		
	КР159НТ1В	5Ф2.746.010	1	1		0,00037	0,00037		
	К561ИМР	5Ф2.746.010	1	1		0,00038	0,00038		
	К561КП1	5Ф2.746.010	1	1		0,00036	0,00036		
	К561ЛА7	5Ф2.746.010	1	1		0,00036	0,00036		

4652  
4652  
0,0



Продолжение табл. I

Наименование	Обозначение	Оборочные единицы, комплексы			Масса в шт	Масса в изделия	Номер! При- акта, меча- ние
		Обозначение	Коли- чество	Количест- во в из- делии			
<b>Золото</b>							
Стабилитрон	KCI56A	5Ф3.211.014	1	1	0,001102	0,001102	0,083308
	KCI62	5Ф2.032.154	2	2	0,001102	0,002204	
	KCI68A	5Ф6.731.020	1	1	0,001102	0,001102	
	KPCI04B	5Ф2.032.154	1	1	0,0163	0,0163	
	KPI303B	5Ф3.211.014	1	1	0,0099	0,0099	
Транзистор	KT815A	5Ф6.731.075	1	1	0,00814	0,00814	0,1307732
	KT3102B	5Ф2.032.154	1	1	0,00885	0,00885	
		5Ф2.746.010	4	4	0,00885	0,0354	
	KT3107Ж	5Ф3.211.014	1	1	0,00031	0,00031	
<b>Серебро</b>							
Валка	ГРМ1-31Щ2	5Ф6.731.086	1	1	0,1738	0,1738	0,863
		5Ф6.731.087	1	1	0,1738	0,1738	
		5Ф6.731.091	2	2	0,1738	0,3476	
		5Ф6.731.094	1	1	0,1738	0,1738	

Продолжение табл. I

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплекты		Кол-во	Количество в I шт	Масса в I шт	Масса в изделии	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Кол-во						
Серебро									
Вилка	2PMI4KIN4ШIВI	506.644.090	I	I	0,049092	0,049092			
Вилка	CF-50-74Ф	506.644.249	I	I	0,2048	0,2048			
кабельная	2PMI4B4ШIВI	502.032.06I	I	I	0,049092	0,049092			
Диод	KDIO2A	502.032.154	20	20	0,1923	0,3846			
		502.067.112	2	2	0,01923	0,03846			
		502.746.010	II	II	0,01923	0,21153			
		503.211.014	5	5	0,01923	0,09615			
	KDIO2B	503.211.014	2	2	0,01923	0,03846			
Микроампер-									
метр	M4220	506.122.982	I	I	0,008600	0,00860			
Переключа-	П2К карта за-								
тель	каза								
	506.618.207	502.002.072	I	I	0,018804	0,018804			



Продолжение табл. I

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в I шт	Масса в изде- лии	Номер акта	Приме- чание
		Обозначение	Коли- чество	Коли- чество в изде- лии				
<u>Серебро</u>								
Переключатель	П2К карта зака-							
	за 506.618.208	502.002.072	I	I	0,010804	0,010804		
Розетка	П2К карта зака-							
	за 506.618.209	502.002.072	2	2	0,010804	0,021608		
	ГР1М1-31Г02	502.002.072	5	5	0,3772	1,8860		
	2РМ14Б4Г1В1	502.002.072	I	I	0,027204	0,027204		
	2РМ14КПН4Г1В1	506.644.090	I	I	0,027204	0,027204		
Втулка	СР50-73ФВ	502.002.072	2	2	0,2048	0,4096		
	508.227.050	502.781.030	4	4	0,02287	0,09148		
		502.781.031	4	4	0,02287	0,09148		
	Е09.115.164	506.644.249	I	I	0,1965	0,1965		
	508.934.037	502.781.030	4	4	0,0309	0,1236		
Гайка		502.781.031	4	4	0,0309	0,1236		
	508.935.013	506.843.003	I	I	0,05925	0,5925		

- 72 -

3,60152

- 72 -

3,60158

Продолжение табл. I

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в I шт	Масса в изде- лии	Номер акта	Приме- чание
		Обозначение	Коли- чество	Коли- чество в изде- лии				
<u>Серебро</u>								
Гнездо	E37.908.548	505.282.061	I	I	0,04648	0,04648		
		505.282.167	I	I	0,04648	0,04648		
Контакт	507.732.005	502.781.031	I	I	0,000121	0,000121		
	507.732.035	502.781.030	I	I	0,0022113	0,0022113		
	507.732.045	502.781.030	4	4	0,00293	0,01172		
		502.781.031	4	4	0,00293	0,01172		
	507.732.054	502.032.061	I	I	0,03251	0,03251		
Штепсель	507.732.071	502.781.030	I	I	0,003307	0,003307		
		502.781.031	I	I	0,003307	0,003307		
	E37.744.311	502.781.030	I	I	0,02932	0,02932		
		502.781.031	I	I	0,02932	0,02932		
		506.644.249	I	I	0,02932	0,02932		
Штырь	507.740.021	506.627.002	I	I	0,00945	0,00945		
		506.627.005	I	I	0,00945	0,00945		

- 73 -

0,5573063

6,1194743



[illegible]

Поз. обозначение	Тип микросхемы (транзистора)	напряжение на выходах, В						
		4	7	3	2	I	6	8
D 2, D 3, D 5, D 6, D 7, D 8, D 9, D 10, D 14, D 16, D 18, D 19	KP544-UD1A	-7,5	+7,5	0	0	-	0	-
D 13	KP544UD1A	-8	+6,2	0	0	7,5	0	+7,5
D 1, D 15, D 17	KI90KТИП	I +8	4, 6, 9, 11, 12 -20			5, 7, 10, 12, 2 0		
VT1	KПC104B	I 0	2 0	3 0	4 0	5 20,6		6 0
VT2	KT3102	база +5,6		коллектор +8		эмиттер +5		
D II, I	KPI59HT1B	2 +6	3 +0,6	4 +0,6	5 -	6 -	7 -	
D II, 2		-	-	-	+0,6	+6	+6	
D 12, I		+0,6	+0,6	0	-	-	-	
D 12, 2		-	-	-	0	+0,6	+0,6	

Примечание. Измерение напряжения по постоянному току транзистора VT2 производится при срабатывании индикатора ПЕРЕГР.