

УТВЕРЖДАЮ

**Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ**



С.И. Донченко

2009 г.

Инструкция

**Вибропреобразователи ускорения 4393
фирмы «Büel & Kjær», Дания**

Методика поверки

**г. Мытищи
2009 г.**

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на вибропреобразователи ускорения 4393 (далее по тексту – вибропреобразователь), зав. №№ с 31085 по 31087, с 31090 по 31092, с 31094 по 31117, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Межповерочный интервал 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполнять операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3		
3.1 Определение электрической емкости вибропреобразователя	8.3.1	да	да
3.2 Определение действительного значения коэффициента преобразования	8.3.2	да	да
3.3 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазоне от 1 до 6000 Гц	8.3.3	да	да
3.4 Определение нелинейности амплитудной характеристики (АХ) в диапазоне от 1 до 500 мс ⁻²	8.3.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

3.2 Допускается использование других средств поверки, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Все средства измерений должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2

Номера пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3.1	Измеритель иммитанса Е7-16 (пределы допускаемой относительной погрешности измерений ёмкости $\pm 0,25\%$, диапазон измерений от 0,01 пФ до 0,1 Ф)

<i>Номера пункта методики поверки</i>	<i>Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки</i>
8.3.1-8.3.4	Система измерительная 3630/3629 (диапазон чувствительности по заряду от 0,002 до 500 пКл/м·с ⁻² ; значение калибровочного виброускорения 10 м·с ⁻²)

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки вибропреобразователей допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим техническим образованием, имеющим опыт работы с электротехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94).

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования мер безопасности, изложенные в «Правилах эксплуатации электроустановок», 1992 г.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающей среды, °С.....от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106,7 (от 650 до 800).

При поверке должны соблюдаться указания, приведенные в технической документации (ТД) фирмы-изготовителя на вибропреобразователь.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить ТД на поверяемый вибропреобразователь и эксплуатационную документацию (ЭД) на используемые средства поверки;
- проверить комплектность поверяемого вибропреобразователя;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в ЭД).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие механических повреждений и коррозии;
- чистоту и исправность разъемов и соединений.

8.1.2 Результаты поверки считать положительными, если отсутствуют механические повреждения и коррозия, разъемы и соединения чистые и исправные, пломбы в наличии.

8.2 Опробование

8.2.1 Для проведения опробования вибропреобразователей собрать схему, приведенную на рисунке 1. Направление главной оси чувствительности вибропреобразователя должно совпадать с направлением колебания вибростола. На вибростоле задать виброу-

скорение с амплитудой $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ на частоте 160 Гц. Установить систему 3630/3629 в режим БПФ-анализа сигнала вибропреобразователя. Снять спектрограмму сигнала.

8.2.2 Результаты проверки считать положительными, если амплитуда основной гармоники превышает уровень шума более чем на 50 дБ.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение электрической ёмкости вибропреобразователя

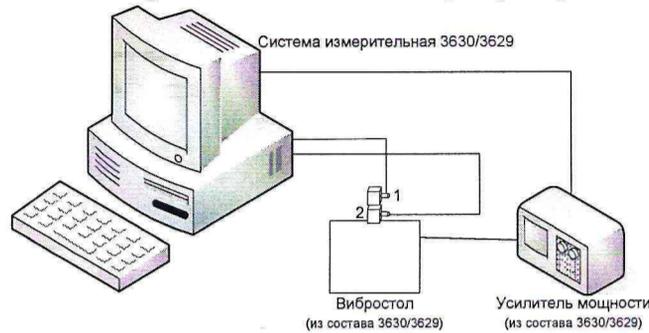


Рисунок 1.

1 – вибропреобразователь 4393;

2 – образцовый вибропреобразователь из состава системы 3630/3629

8.3.1.1 Соединительным кабелем подключить к входу измерителя иммитанса Е7-16. Измерить электрическую ёмкость вибропреобразователя с кабелем. Отсоединить кабель от вибропреобразователя и определить ёмкость кабеля. Определить ёмкость вибропреобразователя как разность между первым и вторым измерениями.

8.3.1.2 Результаты поверки считать положительными, если значение электрической ёмкости находится в пределах (650 ± 50) пФ.

8.3.2 Определение действительного значения коэффициента преобразования

8.3.2.1 Для определения действительного значения коэффициента преобразования собрать схему, приведенную на рисунке 1. На вибростоле воспроизвести виброускорение $A_{эм}$ амплитудой $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ на частоте 160 Гц. Считать показания системы 3630/3629, измеряющей сигнал с вибропреобразователя 4393.

8.3.2.2 Действительное значение коэффициента преобразования S_2 определить по формуле (1):

$$S_2 = S_1 \cdot \frac{X_2}{X_1}, \quad (1)$$

где S_2 – коэффициент преобразования испытываемого вибропреобразователя;

S_1 – коэффициент преобразования эталонного вибропреобразователя из состава системы 3630/3629;

X_1 – выходной сигнал эталонного вибропреобразователя;

X_2 – выходной сигнал испытываемого вибропреобразователя.

Повторить измерения не менее трёх раз. За результат принять среднее значение.

8.3.2.3 Результаты поверки считать положительными, если действительное значение коэффициента преобразования S_2 отличается от номинального не более чем на $\pm 0,0063 \text{ пКл}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$.

8.3.3 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне от 1 до 6 000 Гц

8.3.3.1 Для определения неравномерности АЧХ необходимо собрать схему, приведенную на рисунке 1. На вибростоле воспроизвести виброускорение амплитудой $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ на частоте 1 Гц. Вычислить значение коэффициента преобразования S_2 по формуле (1).

8.3.3.2 Поддерживая постоянной амплитуду виброускорения, повторить измерения по п. 5.4.3.1 на частотах 10, 315, 1250, 2500, 6000 Гц.

8.3.3.3 Неравномерность АЧХ вибропреобразователя γ в процентах рассчитать по формуле (2)

$$\gamma = \frac{S_{\pi} - S_{\delta}}{S_{\delta}} \cdot 100, \quad (2)$$

где S_{δ} – коэффициент преобразования эталонного вибропреобразователя на базовой частоте 160 Гц;

S_{π} – коэффициент преобразования испытываемого вибропреобразователя с абсолютным значением максимально отличным от S_{δ} .

8.3.3.4 Результаты поверки считать положительными если максимальное значение неравномерность АЧХ γ находится в пределах $\pm 5\%$.

8.3.4 Определение нелинейности АХ в диапазоне от 1 до 500 $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$

8.3.4.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 1. На вибростоле воспроизвести виброускорение амплитудой 1 $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ на частоте 160 Гц. Определить значение коэффициента преобразования S_2 по формуле (1).

8.3.4.2 Поддерживая постоянной частоту виброускорения, повторить измерения по п. 5.4.4.1 при амплитудах 3, 10, 50, 200, 500 $\text{м}/\text{с}^2$.

8.3.4.3 Нелинейность АХ вибропреобразователя δ в процентах рассчитать по формуле (3):

$$\delta = \frac{S_{\pi} - S_{\text{ср}}}{S_{\text{ср}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $S_{\text{ср}}$ – среднее значение коэффициента преобразования испытываемого вибропреобразователя

$$S_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n}, \text{ где } n = 6 \text{ – число измерений;}$$

S_n – коэффициент преобразования испытываемого вибропреобразователя с абсолютным значением максимально отличным от $S_{\text{ср}}$.

8.3.4.4 Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение нелинейности АХ δ находится в пределах $\pm 2\%$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на вибропреобразователь выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемый вибропреобразователь к дальнейшему применению не допускается. На такой вибропреобразователь выдается извещение о его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Заместитель начальника отдела
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



Р.А. Родин

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



А.С. Николаенко

Руководитель лаборатории ИЛ СИ ВН «Аналиттест»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.И. Суворов