

УТВЕРЖДАЮ

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



С.И. Донченко

2009 г.

Инструкция

**Вибропреобразователи ускорения 4370
фирмы «Brüel & Kjær», Дания**

Методика поверки

г. Мытищи, 2009 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на вибропреобразователи ускорения 4370 (далее по тексту – вибропреобразователь), зав. №№ 941028, с 941045 по 941049, 941051, с 941055 по 941057, 941059, 941065, 941067, 941068, 941070, 941087, с 941100 по 941103, 941105, с 941107 по 941109, 941120, 941121, 941132, 941133, 941137, 941150, 941151, 941153, 941160, с 1821768 по 1821773, 1821775, 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 3 500 Гц	8.3.3	да	да
3.4 Определение нелинейности амплитудной характеристики (АХ) в диапазоне от 1 до 400 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 ±0,25 %, диапазон измерений от 0,01 пФ до 0,1 Ф)

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
8.3.1-8.3.4	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 вибропреобразователя допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим техническим образованием, имеющим опыт работы с электротехническими установками, ознакомленный с технической документацией фирмы-изготовителя (ТД) 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).

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 7.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:
- изучить ТД наверяемый 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 виброускорение с амплитудой 10 м/с² на частоте 160 Гц. Установить систему 3630/3629 в режим БПФ-анализа сигнала вибропреобразователя. Снять спектрограмму сигнала.

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



Рисунок 1

1 – вибропреобразователь 4370;

2 – образцовый вибропреобразователь из состава системы 3630/3629.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение электрической ёмкости вибропреобразователя

8.3.1.1 Соединительным кабелем подключить вибропреобразователь ко 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 $(1\ 200 \pm 50)$ 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 $A_{эт}$ амплитудой $10\ \text{м/с}^2$ на частоте 160 Гц. Считать показания системы 3630/3629, измеряющей сигнал с вибропреобразователя 4370.

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 измерений принять среднее значение.

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

8.3.3 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне от 1 до 3 500 Гц

8.3.3.1 Для определения неравномерности АЧХ необходимо собрать схему, приведенную на рисунке 1. На вибростолу воспроизвести виброускорение амплитудой $10\ \text{м/с}^2$ 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, 1 250, 2 500, 3 500 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 неравномерность АЧХ γ не более $\pm 5 \%$.

8.3.4 Определение нелинейности АХ в диапазоне от 1 до 400 $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$

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, 400 $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$.

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 вибропреобразователя 4370;

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

S_{π} – 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 не более $\pm 2 \%$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

9.2 На обратной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

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

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

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 Р.А. Родин

 А.С. Николаенко