

СОГЛАСОВАНО



Директор
ООО «АСК Экспресс»

С. В. Краснышов

«13» 04 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

04 2015 г.

Комплекс программно-аппаратный «АСК-громкость»

Методика поверки

651-15-11 МП

г.р. 60512-15

р.п. Менделеево, 2015 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на комплекс программно-аппаратный «АСК-громкость» (далее – комплекс) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполнять операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

№ n/n	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
			после ремонта	при периодическ ой поверке
1	Внешний осмотр	3.1	да	да
2	Опробование	3.2	да	да
3	Определение метрологических характеристик	3.3		
3.1	Определение диапазона и погрешности измерений интегральной громкости сигнала	3.3.1	да	да
3.2	Определение диапазона частот	3.3.2	да	да
3.3	Определение диапазона и погрешности измерений разности уровней интегральной громкости сигналов	3.3.3	да	да

2.2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.2.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательные средства поверки, представленные в таблице 2.

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

2.2.3 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
3.3.1-3.3.3	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, диапазон частот от 0,001 Гц до 200 кГц, диапазон установки амплитуды напряжения переменного тока от 5 мкВ до 14 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня (при значениях уровня не менее 1 мВ) $\pm 0,1$ %; пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm (25 \cdot 10^{-6} \cdot F + 0,004)$ Гц, где F – значение устанавливаемой частоты.
3.3.1-3.3.3	Мультиметр 3458А, диапазон частот от 40 Гц до 1 кГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазонах измерений 100 мВ, 1 и 10 В $\pm (7 \cdot 10^{-5} \cdot D + 2 \cdot 10^{-5} \cdot E)$, где D – показания прибора, E – верхнее граничное значение диапазона измерений.
3.3.1-3.3.2	Вспомогательное оборудование: секундомер.

2.3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

2.3.1 К проведению поверки комплекса допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим техническим образованием, имеющий опыт работы с электротехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей).

2.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

2.5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

2.5.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха – от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха при 25 °С – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 650 до 800 мм рт. ст.

При поверке должны соблюдаться указания, приведенные в эксплуатационной документации (ЭД) на комплекс.

2.6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

2.6.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить ЭД наверяемый комплекс и используемые средства поверки;
- проверить комплектность поверяемого комплекса;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в ЭД).

3 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1 Внешний осмотр

3.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- комплектность в соответствии с представленной технической документацией;
- соответствие внешнего вида комплекса его описанию в технической документации;
- отсутствие на комплексе, соединительных кабелях и разъемах механических повреждений, влияющих на работу комплекса;
- наличие обозначения типа и номера комплекса;
- соответствие надписей и условных обозначений на комплексе его описанию в технической документации;
- проверить наличие свидетельства о поверке преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового модульного NI 4472, входящего в состав комплекса.

3.1.2 Результаты осмотра считать положительными, если выполняются требования п.3.1.1.

3.2 Опробование

3.2.1 Из памяти ПЭВМ комплекса загрузить в программное обеспечение «АСК-громкость» тестовые сигналы (Таблица 2).

3.2.2 Измерить уровень интегральной громкости тестового сигнала № 1.

3.2.3 Повторить п.3.2.2 для следующих семи тестовых сигналов.

3.2.3 Результаты опробования считать положительными, если измеренные уровни расчётной интегральной громкости тестовых сигналов равны $L_k = -23 \pm 0,1$ дБ относительно максимального уровня квантования (дБFS).

В противном случае, комплекс бракуется и направляется в ремонт.

Примечание: Уровень громкости в ITU-R BS.1770 измеряется в LKFS, в EBU128 – в LUFS. Единицы LKFS и LUFS эквивалентны между собой и соответствуют децибелу относительно максимального уровня квантования dBFS.

Таблица 2

№ теста	Тестовые сигналы	Ожидаемый ответ и допуски
1	Сtereo синусоидальный, 1000 Гц, -23.0 dBFS; подается синфазно в оба канала одновременно; длительность 20с	$L_k = -23 \pm 0,1$ dBFS
2	Как №1, -33,0 dBFS	$L_k = -33 \pm 0,1$ dBFS
3	Как №1, перед ним stereo синусоидальный сигнал -40 dBFS 20 с, за ним stereo синусоидальный сигнал -40 dBFS 20с	$L_k = -23 \pm 0,1$ dBFS
4	Как №3, перед ним stereo синусоидальный сигнал -75 dBFS 20 с, за ним stereo синусоидальный сигнал -75 dBFS 20с	$L_k = -23 \pm 0,1$ dBFS
5	Как №3, но с уровнями 3 тонов -26 dBFS, -20 dBFS и -26 dBFS соответственно	$L_k = -23 \pm 0,1$ dBFS
6	Синусоидальный с каналами 5.0, 1000 Гц, длительность 20с, со следующими пиковыми уровнями каналов: -28.0 dBFS в L и R -24,0 dBFS в C -30,0 dBFS в Ls и Rs	$L_k = -23 \pm 0,1$ dBFS
7	Аутентичная программа 1, stereo, сегмент программы с узким диапазоном громкости (NLR); похожий по жанру на рекламу/анонс	$L_k = -23 \pm 0,1$ dBFS
8	Аутентичная программа 2, stereo, сегмент программы с широким диапазоном громкости (WLR); похожий по жанру на фильм/драму	$L_k = -23 \pm 0,1$ dBFS
Примечание: Во всех вышеуказанных тестах полученный результат не меняется, если тестовый сигнал повторяется один или более раз по всей длине. Перед каждым измерением показания комплекса необходимо сбрасывать (обнулять).		

3.3 Определение метрологических характеристик

3.3.1 Определение диапазона и погрешности измерений интегральной громкости сигнала

3.3.1.1 Подключить выход генератора к двум входным каналам NI 4472. Подать с генератора синусоидальный сигнал 7,070 В_{ср} на частоте 1 кГц. Значение выходного сигнала генератора контролировать по мультиметру.

Используя «SignalExpress» (штатное программное средство NI 4472), записать в память комплекса сигнал генератора длительностью 20 с и преобразовать записанный файл в формат WAV.

3.3.1.2 На комплексе запустить процедуру измерений интегральной громкости сформированного в п.3.3.1.2 файла. Результат измерений занести в таблицу 3.

Погрешность измерений интегральной громкости рассчитать по формуле (1):

$$\delta = L_{\text{уст}} - L_{\text{кзм}} \quad (1)$$

3.3.1.3 Измерения согласно пп.3.3.1.1-3.3.1.2 провести для всех значений сигнала указанных в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Значение выходного сигнала генератора, В _{схз}	Длительность записи сигнала, с	Установленный уровень громкости сигнала генератора $L_{куст}$, дБFS	Измеренный уровень громкости сигнала $L_{кизм}$, дБFS
1.	7,070	20	минус 3	
2.	1,993	20	минус 14	
3.	0,707	20	минус 23	
4.	0,316	20	минус 30	
5.	0,100	20	минус 40	
6.	0,7070	5	минус 23	
7.	0,7070	300	минус 23	

3.3.1.4 Результаты поверки считать положительными, если погрешность измерений интегральной громкости не выходит за пределы $\pm 0,2$ дБ.

В противном случае, комплекс бракуется и направляется в ремонт.

3.3.2 Определение диапазона частот

3.3.2.1 Подключить выход генератора к двум входным каналам NI 4472. Подать с генератора синусоидальный сигнал 0,707 В_{схз}, соответствующий уровню громкости минус 23 дБFS, на частоте 20 Гц. Значение выходного сигнала генератора контролировать по мультиметру.

Используя «SignalExpress» (штатное программное средство NI 4472), записать в память комплекса сигнал генератора длительностью 20 с и преобразовать записанный файл в формат WAV.

3.3.2.2 На комплексе запустить процедуру измерений интегральной громкости сформированного в п.3.3.2.2 файла. Результат измерений и занести в таблицу 4.

Таблица 4

№ п/п	Частота выходного сигнала генератора, В _{схз}	Длительность записи сигнала, с	Установленный уровень громкости сигнала генератора $L_{куст}$, дБFS	Измеренный уровень громкости сигнала $L_{кизм}$, дБFS
1.	20	20	минус 23	
2.	160			
3.	500			
4.	1 000			
5.	2 000			
6.	8 000			
7.	12 500			
8.	20 000			

Погрешность измерений интегральной громкости рассчитать по формуле (1).

3.3.2.3 Измерения согласно пп.3.3.2.1-3.3.2.2 провести для всех значений частот сигнала указанных в таблице 5.

3.3.2.4 Результаты поверки считать положительными, если погрешность измерений интегральной громкости не выходит за пределы $\pm 0,2$ дБ.

В противном случае, комплекс бракуется и направляется в ремонт.

3.3.3 Определение диапазона и погрешности измерений разности уровней интегральной громкости сигнала

3.3.3.1 Для определение диапазона и погрешности измерений разности уровней интегральной громкости сигнала использовать файлы сформированные в п.3.3.1.

На комплексе запустить процедуру измерений разности уровней интегральной громкости сигналов, указанных в таблице 6. Результаты измерений и занести в таблицу 6.

Таблица 6

№ п/п	Порядковые номера в таблице 4 сравниваемых сигналов	Разность уровней интегральной громкости сигналов $\Delta L_{куст}$, дБ	Измеренная разность уровней интегральной громкости сигналов $\Delta L_{кузм}$, дБ
1.	5 и 1	минус 37	
2.	4 и 2	минус 16	
3.	3 и 7	0	
4.	2 и 4	16	
5.	1 и 5	37	

Погрешность измерений разности уровней интегральной громкости сигналов рассчитать по формуле (2):

$$\delta_p = \Delta L_{куст} - \Delta L_{кузм} \quad (2)$$

3.3.3.2 Результаты поверки считать положительными, если погрешность измерений разности уровней интегральной громкости сигналов не выходит за пределы $\pm 0,4$ дБ.

В противоположном случае, комплекс бракуется и направляется в ремонт.

4 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1 При положительных результатах поверки на комплекс выдается свидетельство установленной формы.

4.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

4.3 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемый комплекс к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Начальник отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Николаенко

 А. Сыров

Александр
куо-3