

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ООО «ACK Экспресс»



С. В. Краснышов

«13» 04 2015 г.

Первый заместитель генерального  
директора-заместитель по научной

работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов



«04 2015 г.

Комплекс программно-аппаратный «ACK-громкость»

Методика поверки

651-15-11 МП

н.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 поверок.

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 утвержденного 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 °C;
- относительная влажность воздуха при 25 °C – 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 на поверяемый 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 «ACK-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 (dBFS).

В противном случае, комплекс бракуется и направляется в ремонт.

Примечание: Уровень громкости в ITU-R BS.1770 измеряется в LKFS, в EBUR128 – 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	Стерео 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 стерео синусоидальный сигнал -40 dBFS 20 с, за ним стерео синусоидальный сигнал -40 dBFS 20с	$L_k = -23 \pm 0,1$ dBFS
4	Как №3, перед ним стерео синусоидальный сигнал -75 dBFS 20 с, за ним стерео 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, стерео, сегмент программы с узким диапазоном громкости (NLR); похожий по жанру на рекламу/анонс	$L_k = -23 \pm 0,1$ dBFS
8	Аутентичная программа 2, стерео, 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<sub>скз</sub> 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):

$$\delta = L_{kyct} - L_{kizm}. \quad (1)$$

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 <sub>скз</sub>	Длительность записи сигнала, с	Установленный уровень громкости сигнала генератора $L_{kust}$ , дБFS	Измеренный уровень громкости сигнала $L_{kizm}$ , 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<sub>скз</sub>, 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 <sub>скз</sub>	Длительность записи сигнала, с	Установленный уровень громкости сигнала генератора $L_{kust}$ , дБFS	Измеренный уровень громкости сигнала $L_{kizm}$ , дБFS
1.	20			
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 занести в таблицу 6.

Таблица 6

№ п/п	Порядковые номера в таблице 4 сравниваемых сигналов	Разность уровней интегральной громкости сигналов $\Delta L_{kycm}$ , дБ	Измеренная разность уровней интегральной громкости сигналов $\Delta L_{kizm}$ , 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):

$$\delta_p = \Delta L_{kycm} - \Delta L_{kizm} \quad (2)$$

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

6

Аннотация  
исп-3