

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю. Г. Тюрина

29 апреля 2019 г.

## **Каналы измерительные заряда АЛМАЗ-ИКЗ**

Методика поверки

МП-452-19

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на каналы измерительные заряда АЛМАЗ - ИКЗ (далее – ИК), предназначенные для измерений электрического заряда, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1. Поверка ИК на части диапазона измерений (поддиапазонов измерений) не возможна.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Рекомендуемые средства поверки	Требуемые значения метрологических характеристик
1 Внешний осмотр	4.1	-	-
2 Опробование	4.2	-	-
3 Проверка погрешности изменений электрического заряда	4.3	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118  Мультиметр цифровой 34410А  Конденсатор	Диапазон частот от 90 до 110 Гц Выходное напряжение с амплитудой от 30 мВ до 20 В  Диапазон измерений переменного напряжения от 20 мВ до 25 В, погрешность не более $\pm 0,1$ % Номинальное значение 1000 пФ, отклонение $\pm 1$ %

Примечание: Допускается применять другие средства измерений и вспомогательное оборудование, обеспечивающее требуемую точность

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых СИ.

К выполнению поверки могут быть допущены специалисты, прошедшие обучение и аттестованные в качестве поверителей по соответствующим видам измерений.

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питания постоянного тока, В  $24 \pm 20$  %.

3.2 ИК до начала поверки должен быть выдержан в условиях, указанных в пункте 3.1, не менее 4 часов.

Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить ИК и средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Все средства измерений, используемые при поверке, должны иметь непросроченные свидетельства о поверке.

## 4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 4.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр поверяемого ИК производят без включения питания.

Не допускается к дальнейшей поверке ИК, если обнаружено:

- несоответствие внешнего вида ИК эксплуатационной документации;
- неправильность, отсутствие или неоднозначность прочтения заводского номера и типа ИК;
- наличие механических повреждений, влияющих на функционирование ИК.

### 4.2 Опробование

Включить ИК. В соответствии с эксплуатационной документацией на ИК проверить его работу в целом.

Произвести проверку соответствия внешнего программного обеспечения (далее – ПО) требованиям таблицы 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PrAlmazDLlaunch.exe
	ParamServerPkg.bpl
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.06
Цифровой идентификатор ПО	D6CE3857941FF05EBE9B061E5076CA72
	15AD6DC1BDEEBE6AEB481FA6EC1F21ED
Алгоритм вычисления контрольной суммы	MD5

Проверка цифрового идентификатора внешнего программного обеспечения может производиться любой программой, обеспечивающей алгоритм вычисления MD5.

ИК признаётся годным, если он функционирует без сбоев, не появляется сообщений об ошибках, а идентификационные данные внешнего ПО соответствуют таблице 2.

### 4.3 Проверка погрешности изменений электрического заряда

Проверку следует проводить с помощью генератора сигналов низкочастотного ГЗ-118.

Выходное напряжение генератора следует контролировать с помощью мультиметра цифрового 34410А.

Проверка погрешности производится синусоидальным сигналом на трёх произвольно выбранных поддиапазонах измерений в 3-4 точках каждого поддиапазона. Например, в точках приведённых в таблице 3.

Таблица 3

Q <sub>диап</sub> , пКл	0...1000			0...10 000			0...25 000		
U <sub>вх</sub> , В (эфф.)	0,035	0,18	0,35	0,11	1,8	3,5	0,7	4,4	8,83
Q <sub>вх</sub> , пКл	99	509	990	311	5091	9899	1980	12445	24975
Q <sub>изм</sub> , пКл									
γ, %									

#### Примечания

1 Значения величины заряда  $Q_{вх}$  на входе ИК рассчитано в соответствии с величиной подаваемого на вход ИК напряжения  $U_{вх}$  из таблицы 3 для проверочной схемы (рисунок 1) и величине ёмкости конденсатора  $C=1000$  нФ.

2 Отклонение, измеренного значения ёмкости, используемой при поверке, от  $C=1000$  нФ учитывается в разделе "Установка режимов программы поверки ИК".

3 Значения измеренной величины заряда  $Q_{изм}$  получаются в процессе поверки в выбранной точке и фиксируются в протокол поверки вручную.

4 Значения приведённой погрешности  $\gamma$  рассчитываются в процессе поверки в выбранной точке и фиксируются в протокол поверки вручную.

Собирается проверочная схема согласно рисунку 1.

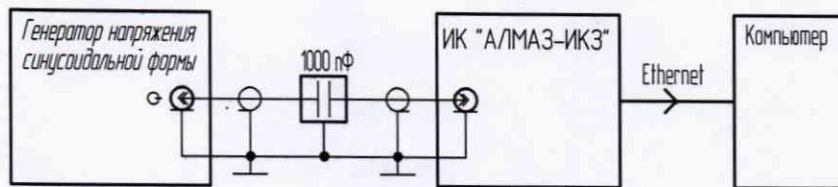


Рисунок 1

**Примечания**

- 1 Конструктивно ИК располагается в корпусе устройства.
- 2 Количество ИК в корпусе устройства произвольное.
- 3 Маркировка ИК в корпусе устройства - цифрами, начиная с "1".
- 4 Величина ёмкости конденсатора должна быть измерена с погрешностью не более  $\pm 0,1 \%$ .
- 5 Экран конденсатора должен обеспечивать подавление электростатических и магнитных полей.

полей.

**Установка режимов программы поверки ИК.**

Производится запуск программы поверки измерительного канала путём:  
Алмаз – ИСМ \ Поверка \ PrAlmazDLlaunch.exe.

При этом должно появиться сообщение программы с предложением "Вход в систему". После подтверждения входа "ОК" появляется окно измерения для ИК.

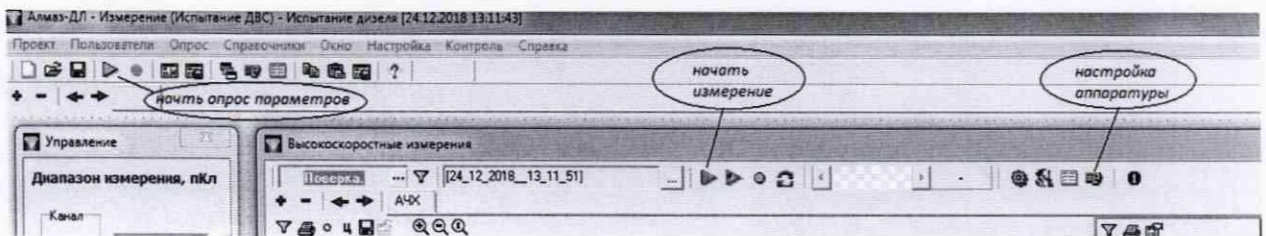


Рисунок 2

Начать работу (см. рисунок 2) программы нажатием символа "▶" (начать опрос параметров) зелёного цвета, расположенным в левом верхнем углу (под надписью "Пользователи"). Нажатием кнопки "Настройка аппаратуры" войти в окно настройки (см. рисунок 3).

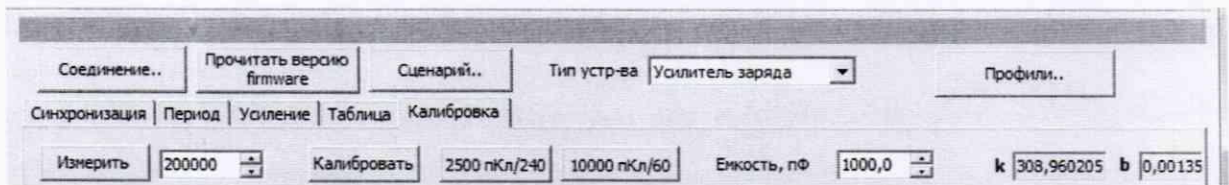


Рисунок 3

В графе "Ёмкость, пФ" ввести измеренное значение поверочного конденсатора. После чего закрыть окно настройки и, тем самым вернуться в окно измерения для ИК.

Выбрать для проверки номер ИК в корпусе устройства кнопкой "1"... "10" в окне "Канал".

Установить пометку "✓" в окошке "#01"... "#10" для отображения сигнала выбранного для поверки номера ИК (см. рисунок 4).

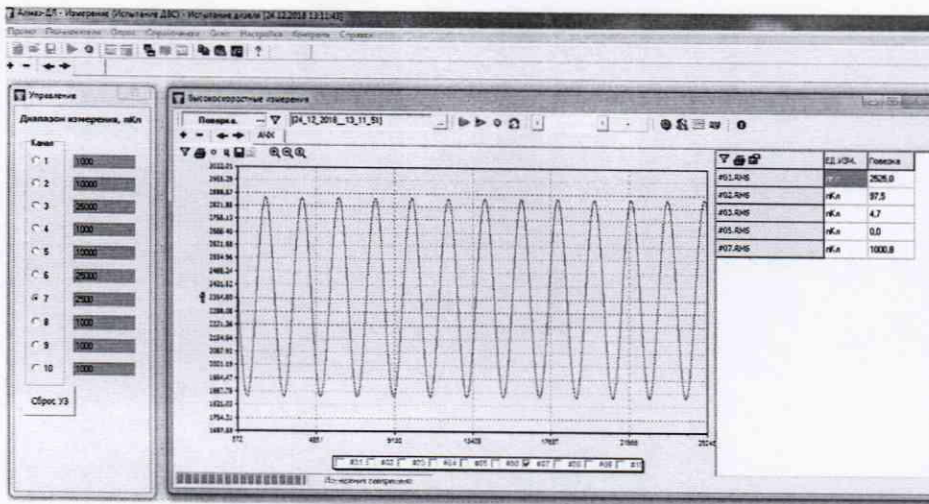


Рисунок 4

### Измерения в процессе проверки параметров ИК.

Ввести в окне “Диапазон измерения” значение диапазона измерения поверяемого ИК. После ввода нажатием “Enter” значение диапазона подсвечивается зелёным цветом.

*Примечание – Значение диапазона измерения (нКл) выбирается из таблицы 3.*

Подать с генератора сигнал частотой  $F=100$  Гц, напряжением  $U_{ВХ}$ , мВ в соответствии с таблицей 3 для проверяемой точки выбранного диапазона измерения.

Нажатием “Сброс УЗ” произвести начальную установку ИК.

Нажатием символа “▶”(начать измерение) в окне “Высокоскоростные измерения”, произвести измерение в проверяемой точке. Измеренное значение отобразится строке #n.RMS, где “n” соответствует номеру выбранного ИК в корпусе устройства.

Рассчитать значение приведённой погрешности ИК по формуле:

$$\gamma\% = \frac{Q_{ИЗМ} - Q_{ВХ}}{Q_{ДИАП}} \cdot 100\% ,$$

где:

$Q_{ИЗМ}$  – измеренное значение заряда из строки “#n.RMS”;

$Q_{ВХ}$  – значение заряда на входе измерительного канала “ $Q_{ВХ}$ , нКл” из таблицы 3;

$Q_{ДИАП}$  – диапазон измерения заряда “ $Q_{ДИАП}$ , нКл” из таблицы 3;

Произвести измерения во всех точках таблицы 3, устанавливая значения диапазона измерения и подавая на вход ИК сигнал в соответствии с таблицей 3.

ИК признаётся годным, если его приведённая погрешность в любой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,32\%$ .

## 5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 На основании положительных результатов поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

*Примечание - По требованию потребителя может быть оформлен протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.*

5.2 На основании отрицательных результатов поверки оформляется извещение о непригодности к применению по форме приложения 2 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

5.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.