

Республиканское государственное предприятие  
«Казахстанский институт метрологии»  
Комитет технического регулирования и метрологии  
Министерство индустрии и инфраструктурного развития  
Республики Казахстан

«СОГЛАСОВАНО»

Директор

ТОО «KazEnergyDetection»

А.Б. Сатыбалдин

2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель

РГП «КазИнМетр»

« 11 » 04 2019 г.



Испытательные установки серии VLF, моделей CR, Sinus

Методика поверки

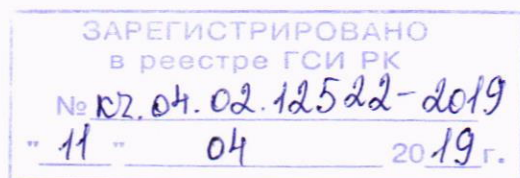
Разработал:

Ведущий эксперт

РГП «КазИнМетр»

Акылбаев М. Н.

« 10 » 04 2019 г.



Астана 2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на испытательных установок серии VLF, моделей CR (28, 40, 60 кВ), Sinus (34, 45, 54 кВ), производства «Hagenuk KMT Kabelmesstechnik GmbH», Германия (далее - генераторы) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - 2 года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции                                       | Номер пункта методики поверки | Проведение операции         |               |                           |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|                                                             |                               | при первичной поверке       |               | при периодической поверке |
|                                                             |                               | при выпуске из производства | после ремонта |                           |
| Внешний осмотр                                              | 6.1                           | Да                          | Да            | Да                        |
| Опробование                                                 | 6.2                           | Да                          | Да            | Да                        |
| Определение метрологических характеристик:                  | 6.3                           | Да                          | Да            | Да                        |
| – проверка диапазона установки напряжений;                  | 6.3.1                         |                             |               |                           |
| – проверка пределов погрешностей измерений напряжений;      | 6.3.2                         |                             |               |                           |
| – проверка погрешности установки частоты;                   | 6.3.3                         |                             |               |                           |
| – проверка погрешности установки времени испытания;         | 6.3.4                         |                             |               |                           |
| – проверка силы тока и пределов погрешностей его измерений. | 6.3.5                         |                             |               |                           |

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки                                         |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1-6.3                       | Измеритель влажности и температуры Testo 625<br>Диапазон измерения температуры от -10 до +60°C.<br>Диапазон измерения относительной влажности от 0 до 100%.<br>Барометр-анероид типа М-67, диапазон измерений от 600 до 800 мм рт. ст., абсолютная погрешность $\pm 0,8$ мм рт. ст. |
| 6.3.1-6.3.2                   | Делитель напряжения ДН-100, диапазон $\pm(0-141)$ кВ, погрешность $\pm 1\%$ ;<br>Мультиметр АРРА-107, диапазон измерений $\pm(0-1000)$ В, погрешность $\pm(0,06\%+10 \text{ е.м.р.})$ , $\pm(0-10)$ А, погрешность $\pm(0,02\%+40 \text{ е.м.р.})$ .                                |
| 6.3.3-6.3.4                   | Осциллограф цифровой запоминающий Tektronix TDS 1012;<br>Делитель напряжения ДН-100, диапазон $\pm(0-141)$ кВ, погрешность $\pm 1\%$ ;<br>Секундомер СОП пр-2а-3.                                                                                                                   |



|       |                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.5 | Мультиметр APPA-107, диапазон измерений $\pm(0-1000)$ В, погрешность $\pm(0,06\%+10 \text{ е.м.р.})$ , $\pm(0-10)$ А, погрешность $\pm(0,02\%+40 \text{ е.м.р.})$ ;<br>Резистор С2-33 1 МОм $\pm 10\%$ 2 Вт |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Примечание:  
 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции дальнейшая поверка прекращается.  
 Допускается применение других эталонных средств измерений, испытательного оборудования и вспомогательной аппаратуры, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИ.  
 Эталонные средства измерения, испытательное оборудование и вспомогательная аппаратура, используемые при поверке, должны быть в наличии, аттестованы или поверены.

### 3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования технической безопасности, изложенные в технической документации составляющих генераторов, а также в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

### 4 Условия поверки и подготовка к ней

Поверка проводится в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха от  $(23 \pm 2)$  °С;
- относительная влажность воздуха от 20 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

### 5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с руководством пользователя установок и используемых приборов.

### 6 Проведение поверки

#### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики генераторов;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на генераторы.

#### 6.2 Опробование

Опробование проводится в следующей последовательности:

- разместить измерительные приборы на удобном для испытаний рабочем месте;
- подключить на выходе генератора через делитель напряжения осциллограф;
- подключить на выходе генератора через делитель напряжения осциллограф;



- включить генератор и осциллограф;
- считать идентификационные данные встроенного программного обеспечения с их дисплеев или с дисплея кабельной лаборатории; Убедиться в соответствии считанных данных идентификационным данным, указанным в руководствах по эксплуатации;
- установить на генераторе время испытания 60 минут, режим переменного напряжения и любое напряжение более 25 % верхнего предела регулировки.
- включить генератор и осциллограф;
- проверить выборочно без нагрузки во всем диапазоне регулировки напряжений возможность установки выходного напряжения формы.

Произвести по осциллографу с помощью курсоров измерение временных и амплитудных параметров сигнала.

Сравнить показания встроенного вольтметра и амплитуд, измеренных по осциллографу, умноженных на коэффициент деления делителя напряжения. Они должны быть примерно равны.

Интервалы времени  $t_1$  и  $t_2$  должны быть приблизительно равны, а их сумма составлять 10 с. что соответствует частоте 0,1 Гц. Длительность фронтов должна составлять порядка 2,5 мс. Значения амплитуд положительной и отрицательной полуволн  $V_A$  должны быть примерно равны, а величина  $V_B$  примерно на 4-5 % меньше. При регулировке форма волны не должна изменяться.

При невозможности установки указанных сигналов или грубых ошибках генератор бракуется и подлежит ремонту.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1 Проверка диапазона установки напряжений

- подключить на выходе генератора через делитель напряжения мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения;
- установить на генераторе время испытания 60 минут;
- включить генератор в режиме постоянного напряжения и мультиметр;
- проверить по показаниям мультиметра возможность установки выходного напряжения без нагрузки в точках, соответствующих 12, 25, 50, 75 и 100 % верхнего предела измерения с дискретностью не более 1 %.

При невозможности установки генератор бракуется и подлежит ремонту.

#### 6.3.2 Проверка пределов погрешностей измерений напряжений

Проводится одновременно с проверкой диапазона и дискретности установки напряжений при том же включении приборов.

Если показания встроенного вольтметра отличаются от показаний мультиметра, умноженных на коэффициент деления делителя напряжения более, чем на  $\pm (0.015 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$ , генератор бракуется и подлежит ремонту.

#### 6.3.3 Проверка погрешности установки частоты.

- подключить на выходе генератора через делитель напряжения осциллограф;
- включить генератор и осциллограф;



– установить на генераторе время испытания 60 минут, режим переменного напряжения и любое напряжение более 25 % верхнего предела регулировки.

Произвести по осциллографу с помощью курсоров измерение временных параметров сигнала. Длительность периода не должна быть менее 9,9 с и более 10,1 с.

Если указанное условие не выполняется, генератор бракуется и подлежит ремонту.

#### 6.3.4 Проверка погрешности установки времени испытания.

– подключить на выходе генератора через делитель напряжения осциллограф;

– включить генератор и осциллограф;

– установить на генераторе время испытания 10 минут, режим переменного напряжения и любое напряжение более 25 % верхнего предела регулировки;

– одновременно запустить режим испытания и секундомер;

– наблюдая за генерируемым сигналом по осциллографу, выключить секундомер одновременно с его исчезновением;

– измеренный секундомером интервал времени должен быть не менее 599 с (9 мин. 59 с) и не более 601 с (10 мин. 01 с).

Если указанное условие не выполняется, генератор бракуется и подлежит ремонту.

#### 6.3.5 Проверка силы тока и пределов погрешностей его измерений.

– установить на генераторе время испытания 60 минут;

– подключить на выходе генератора мультиметр в режиме измерения постоянного тока через нагрузочный резистор 1 МОм;

– установить на генераторе минимальное выходное напряжение;

– включить генератор и мультиметр;

– увеличивая выходное напряжение генератора проверить по показаниям мультиметра возможность установки выходного напряжения с нагрузкой в точках, соответствующих 12, 25, 50, 75 и 100 % верхнего предела измерения тока с допуском до  $\pm 5\%$ ;

Если диапазон силы тока менее указанной в руководстве по эксплуатации, или показания встроенного миллиамперметра отличаются от показаний мультиметра более, чем на  $\pm(0,015 I + 10 \text{ е.м.р.})$ , генератор бракуется и подлежит ремонту.

### 7 Оформление результатов поверки

По результатам поверки составляется протокол произвольной формы.

При положительных результатах поверки выдается сертификат о поверке установленной формы (согласно приложению А СТ РК 2.4-2017 «Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения»).

При отрицательных результатах поверки выписывается извещение о непригодности (согласно приложению Б СТ РК 2.4-2017 «Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения»).