

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю.Г. Тюрина

8 декабря 2017 г.

**КАНАЛЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ
ПОСТА КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ
«КРОНА-515»**

Методика поверки

НПКР 2.758.001 МП

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на Каналы измерительные аналоговые поста контроля напряжения электрической сети «Крона-515» (далее – ПКН), предназначенные для измерений электрического тока и напряжения, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Рекомендуемые средства поверки	Требуемые значения метрологических характеристик
1 Внешний осмотр	4.1	-	-
2 Опробование	4.2	-	-
3 Определение приведённой погрешности измерений постоянного напряжения	4.3	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Выходное постоянное напряжение от 0 до 600 В, погрешность не более $\pm 0,3 \%$
4 Определение приведенной погрешности измерений переменного напряжения	4.4	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Выходное синусоидальное напряжение от 0 до 425 В, частота выходного сигнала 50 Гц, погрешность не более $\pm 0,3 \%$
5 Определение приведенной погрешности измерений постоянного тока	4.5	Устройство для питания измерительных цепей постоянного и переменного токов УИ300.1 Амперметр Д553 Катушка Fluke 5500A/COIL из комплекта поставки калибратора Fluke 5520A	Выходной постоянный ток от 0 до 20 А Диапазон измерений постоянного тока от 0 до 20 А, погрешность не более $\pm 1 \%$ 50 витков, ток до 20 А
6 Определение приведенной погрешности измерений переменного тока	4.6	Устройство для питания измерительных цепей постоянного и переменного токов УИ300.1 Вольтамперметр многопредельный переносной M1108 Катушка Fluke 5500A/COIL из комплекта поставки калибратора Fluke 5520A	Выходной переменный ток от 0 до 14 А Диапазон измерений переменного тока от 0 до 14 А, погрешность не более $\pm 1 \%$ 50 витков, ток до 20 А
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 | от 15 до 25; |
| – относительная влажность окружающего воздуха, % | до 80; |
| – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от 84 до 106 (от 630 до 795); |
| – напряжение питающей сети переменного тока, В | от 187 до 242; |
| – частота питающей сети, Гц | от 49 до 51. |

3.2 ПКН до начала поверки должен быть выдержан в условиях, указанных в пункте 3.1, не менее 2 часов.

Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить ПКН 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 ПКН производят без включения питания.

Не допускается к дальнейшей поверке ПКН, если обнаружено:

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

4.2 Опробование и проверка программного обеспечения


Включить ПКН. Идентификационные данные встроенного метрологически значимого программного обеспечения (ПО) выводятся на экран ПКН при включении питания. Проверить их соответствие с данными в описании типа на ПКН.

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

ПКН признаётся годным, если он функционирует без сбоев и не появляется сообщений об ошибках, а идентификационные данные ПО соответствуют приведённым в описании типа на ПКН.

4.3 Определение приведённой погрешности измерений постоянного напряжения

4.3.1 Перед определением основной приведённой погрешности измерений необходимо сохранить рабочую настройку каналов для этого выбрать пункт в меню:

> Сервис 

> Сохранить настр. 

Примечание – Символ в квадрате означает нажатие соответствующей клавиши на клавиатуре терминала ввода информации.

4.3.2 Определение приведённой погрешности осуществляется в одиннадцати контрольных точках приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений, включая ноль и крайние точки диапазона измерений.

























Погрешность определяется методом сравнения показаний ПКН с воздействиями, подаваемыми с калибратора. В качестве калибратора рекомендуется использовать калибратор универсальный Fluke 5520A в режиме задания постоянного напряжения.


4.3.3 Для определения погрешности необходимо:

– подключить адаптеры АН и АТБ к калибратору;




Примечание – Количество подключенных адаптеров АН и АТБ в группе каналов ПКН может быть произвольным, с общим числом в группе не более шести.

– подготовить ПКН и калибратор к работе согласно их руководствам по эксплуатации;
– включить ПКН и калибратор, прогреть их в течение 15 мин;
– настроить один канал с подключенным адаптером АН-600 В для работы в режиме контроля постоянного напряжения, для этого: выбрать в меню пункты и установить (для примера выбран первый канал группы С1) –

- > Настройка ПКН; ;
- > Время записи: до несрав.: 1000 мс; после : 1000 мс; ; ;
- > Группы каналов ; ;
- > Группа 1; ;
- > 01: С1 – К1; ;
- > Контроль; ;
- > Ср. арифм; ;
- > Адаптер :нажимая клавишу  выберите тип адаптера АН-600 В ; ;
- > Время усреднения: 1000 мс ; ;
- > Гран. зоны допуска ;
- 0650.00 ;
- + 0650.00 ; ;
- > Гран. усл. запуска ;
- 0600.00 ;
- + 0600.00 ; ;
- > Контроль шума; ; ;
- > Выключен; 

С помощью клавиши  вернитесь в меню выбора группы каналов. Установите для всех остальных каналов режим > Контроль: Нет. (Включая и резервные каналы, к входам которых не подключены адаптеры).

4.3.4 В главном меню выберите пункт > Запуск и запустите ПКН.

С помощью клавиш , ,  перейдите в режим отображения на экране терминала среднего арифметического значения измеряемого параметра каналом С1-К1.



4.3.5 Установить на выходе калибратора значение эталонного сигнала, соответствующее проверяемой точке диапазона п. 4.3.1. Зафиксировать показание ПКН.

4.3.6 Вычислить погрешность в контрольной точке по формуле:

$$\gamma = \frac{(U_{\text{ПКН}} - U_{\text{ОБР}})}{X_{\text{к}}} 100 \%,$$

где: $U_{\text{ПКН}}$ – показание ПКН (наихудшее значение), В;
 $U_{\text{ОБР}}$ – образцовое напряжение установленное на выходе калибратора, В;
 $X_{\text{к}}$ – конечное значение диапазона АН, равное 600 В.

4.3.7 Повторить п.4.3.5, п. 4.3.6 для всех контрольных точек диапазона п.4.3.1.

4.3.8 Используя клавиши  и  перейти к следующему каналу измерения напряжения группы С1, если такой в группе имеется и повторить п.4.3.5 ... п.4.3.7.

После определения погрешности группы каналов С1 с адаптерами АН-600 В, необходимо, в зависимости от исполнения ПКН, перейти к проверке группы каналов С2, затем С3 и С4.

4.3.9 Полученные значения приведённой погрешности должны находиться в пределах $\pm 0,8 \%$ для ПКН с числом каналов 6 и 12 и $\pm 1,6 \%$ для ПКН с числом каналов 18 и 24.


4.4 Определение приведенной погрешности измерений переменного напряжения

4.4.1 Погрешность определяется в 5-6 контрольных точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. В качестве рабочего эталона используется калибратор Fluke 5520А в режиме задания переменного напряжения частотой 50 Гц.


4.4.2 Для определения погрешности необходимо:
в соответствии с п.4.3.2 настроить один канал с адаптером АН-600 В на контроль переменного напряжения со следующими измененными параметрами:


> Контроль; ; > СКЗ; .


> Гран. Зоны допуска .

- 0000.00 .




+ 0460.00 ; .

> Гран. усл. запуска .

- 0000.00 .

+ 0425.00 .

4.4.3 В главном меню выберите пункт > Запуск и запустите ПКН.

С помощью клавиш , ,  перейдите в режим отображения на экране терминала среднеквадратичного значения измеряемого напряжения каналом С1-К1.



4.4.4 Установить на выходе калибратора значение эталонного сигнала, соответствующее проверяемой точке диапазона п.4.4.1. Зафиксировать показание ПКН.

4.4.5 Вычислить погрешность в контрольной точке по формуле:

$$\gamma = \frac{(U_{\text{ПКН}} - U_{\text{ОБР}})}{X_{\text{к}}} 100 \%,$$

где: $U_{\text{ПКН}}$ – показания ПКН, В;
 $U_{\text{ОБР}}$ – образцовое напряжение установленное на выходе калибратора, (СКЗ) В;
 $X_{\text{к}}$ – конечное значение диапазона измерений переменного напряжения равное 425 В.

4.4.6 Повторить п.4.4.4, п. 4.4.5 для всех контрольных точек диапазона п.4.4.1.

4.4.7 Используя клавиши  и  перейти к следующему каналу измерения напряжения

группы С1, если такой в группе имеется и повторить п.4.4.4 ... п.4.4.6.

4.4.8 После определения погрешности группы каналов С1 с адаптерами АН-600 В, необходимо, в зависимости от исполнения ПКН, перейти к проверке группы каналов С2, затем С3 и С4.

4.4.9 Полученные значения приведённой погрешности должны находиться в пределах $\pm 0,8 \%$ для ПКН с числом каналов 6 и 12 и $\pm 1,6 \%$ для ПКН с числом каналов 18 и 24.

4.5 Определение приведенной погрешности измерений постоянного тока

4.5.1 Определение приведённой погрешности осуществляется в одиннадцати контрольных точках приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений, включая ноль и крайние точки диапазона измерений.

4.5.2 В качестве калибратора рекомендуется использовать установку УИ300.1 совместно с амперметром М1108 и катушкой Fluke 5500A/COIL (50 витков) из комплекта поставки калибратора Fluke 5520А.

4.5.3 Для определения погрешности необходимо:

– подключить адаптер к установке используя катушку и амперметр;

Примечание - количество подключенных адаптеров АН и АТБ в группе каналов С1, С2, С3, С4 ПКН может быть произвольным, с общим числом не более шести.

– включить ПКН и образцовые приборы. Прогреть их в течение времени, указанном в соответствующем техническом описании;

– настроить ПКН в соответствии с п.4.4.2.

4.5.4 При подключении АТБ-xxxx А к катушке необходимо что бы плоскость клещей была перпендикулярна к виткам катушки.

Примечания:

1 - xxxx в обозначении адаптера - верхнее значение диапазона измерений силы постоянного тока или же амплитудное значение силы переменного тока;




2 - для воспроизведения проверяемой точки «ноль» установка УИ300.1 выключается без отключения клещей адаптеров от катушки;

3 - при определении погрешности в контрольных точках с отрицательными значениями силы тока АТБ необходимо развернуть на 180° .

4.5.5 В главном меню выбрать пункт > Сервис; > Смещение нуля; Коррекция нуля

Выполнить коррекцию нуля каналов измерения тока.

Выбрать пункт > Запуск и запустить ПКН.

4.5.6 С помощью клавиш , ,  перейдите перейти перейдите в режим отображения на экране терминала среднего арифметического значения силы постоянного тока измеряемой каналом С1-К_і, где і – номер канала к которому подключен адаптер АТБ-xxxx А.

4.5.7 Установить на выходе калибратора значение эталонного сигнала, соответствующее проверяемой точке диапазона п.4.5.1. Зафиксировать показание ПКН.

4.5.8 Вычислить погрешность в контрольной точке по формуле:



$$\gamma = \frac{(I_{\text{ПКН}} - I_{\text{ОБР}})}{X_{\text{к}}} 100 \%,$$

где: $I_{\text{ПКН}}$ – измеренное значение, А;

$I_{\text{обр}}$ – образцовое значение силы тока, А;

$X_{\text{к}}$ – конечное значение диапазона измерений силы постоянного тока, А.

4.5.9 Повторить п.4.5.6, п. 4.5.7 для всех контрольных точек диапазона п.4.5.1.

4.5.10 Используя клавиши  и  перейти к следующему каналу измерения силы тока группы С1, если такой в группе имеется и повторить п.4.5.6 ... п.4.5.8.

4.5.11 После определения погрешности группы каналов С1, в зависимости от исполнения ПКН, перейти к определению погрешности группы каналов С2, затем С3 и С4.

4.5.12 Полученные значения приведенной погрешности не должны выходить за пределы $\pm 4\%$.

4.6 Определение приведенной погрешности измерений переменного тока

4.6.1 Приведенная погрешность определяется поочередно для каждого канала методом сравнения показаний ПКН с показаниями калибратора в 5-6 контрольных точках приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений.

4.6.2 В качестве калибратора рекомендуется использовать установку УИЗ00.1 совместно с амперметром Д553 и катушкой Fluke 5500A/COIL (50 витков) из комплекта поставки калибратора Fluke 5520A.

4.6.3 Для определения погрешности необходимо:

- подключить адаптер к установке используя катушку и амперметр;

Примечание – количество подключенных адаптеров АН и АТБ в группе каналов С1, С2, С3, С4 ПКН может быть произвольным, с общим числом не более шести.

- включить ПКН и образцовые приборы. Прогреть их в течение времени, указанном в соответствующем техническом описании;

- настроить ПКН в соответствии с п.4.4.2.

4.6.4 При подключении АТБ-xxxx А к катушке необходимо что бы плоскость клещей была перпендикулярна к виткам катушки.





Примечания:

1 - xxxx в обозначении адаптера - верхнее значение диапазона силы постоянного тока или же амплитудное значение силы переменного тока;

2 - для воспроизведения проверяемой точки «ноль» установка УИЗ00.1 выключается без отключения клещей адаптеров от катушки.

4.6.5 В главном меню выбрать пункт > Сервис; > Смещение нуля; Коррекция нуля.

Выполнить коррекцию нуля каналов измерения тока. Выбрать пункт > Запуск и запустить ПКН.

С помощью клавиш , , ,  перейдите в режим отображения на экране терминала СКЗ силы тока измеряемой каналом С1-К_і, где і – номер канала к которому подключен адаптер АТБ-xxxx А.

4.6.5 Установить на выходе установки значение эталонного сигнала, соответствующее проверяемой точке диапазона п.4.6.1. Зафиксировать показание ПКН.

4.6.6 Вычислить погрешность в контрольной точке по формуле:



$$\gamma = \frac{(I_{ПКН} - I_{ОБР})}{X_K} 100 \%,$$

где: $I_{ПКН}$ – измеренное значение, А;

$I_{обр}$ – образцовое значение силы тока, А;

X_K – конечное значение диапазона измерений силы переменного тока, А.

4.6.7 Повторить п.4.6.6, п. 4.6.7 для всех контрольных точек диапазона п.4.6.1.

4.6.8 Используя клавиши  и  перейти к следующему каналу измерения силы тока группы С1, если такой в группе имеется и повторить п.4.6.6 ... п.4.6.8.

4.6.9 После определения погрешности группы каналов С1, в зависимости от исполнения ПКН, перейти к определению погрешности группы каналов С2, затем С3 и С4.

4.6.10 Полученные значения приведенной погрешности не должны выходить за пределы $\pm 4\%$.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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 от 2 июля 2015 г. № 1815.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

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 от 2 июля 2015 г. № 1815.