

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю.Г. Тюрина

15 января 2018 г.

**Каналы измерительные системы контроля автоматических
выключателей на переменном токе «Крона-601.02»**

Методика поверки

АМЦ 2.748.049-02 МП

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на каналы измерительные системы контроля автоматических выключателей на переменном токе «Крона-601.02» (далее – СКВ), предназначенные для воспроизведений силы переменного электрического тока, измерений интервалов времени, 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 | Метрологические характеристики средств поверки |
|---|-----------------------|--|---|
| 1 Внешний осмотр | 4.1 | - | - |
| 2 Опробование | 4.2 | - | - |
| 3 Определение приведенной погрешности воспроизведений переменного тока | 4.3 | Амперметр Д553 Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 Мультиметр цифровой 34410А | Диапазон измерений от 0 до 50 А класс точности 0,2 Номинальное значение первичного тока 2000 А, класс точности 0,05 Диапазон измерений переменного тока от 0 до 3 А, погрешность $\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 0,6 \text{ мА})$ А |
| 4 Определение относительной погрешности измерений интервалов времени | 4.4 | Осциллограф цифровой запоминающий WeveAce 232 Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый М911 Секундомер электронный Интеграл С-01 | Коэффициент развёртки от 2,5 нс/дел до 50 с/дел, погрешность $\pm 0,01 \%$ Номинальное значение первичного тока 2000 А, класс точности 0,05 Номинальный ток 75 А, класс точности 0,5 Диапазон измерений от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, погрешность $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с |
| Примечание: допускается применять другие средства измерений и вспомогательное оборудование, обеспечивающее необходимую 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 ± 5;
- 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 220,0 ± 4,4;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1.

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

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

Не допускается к дальнейшей поверке СКВ, если обнаружено:

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

4.2 Опробование и проверка программного обеспечения

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

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

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

4.3 Определение приведенной погрешности воспроизведений переменного тока

4.3.1 Приведенная погрешность воспроизведений среднеквадратического нагрузочного переменного тока определяется методом сравнения показаний каналов СКВ с показаниями рабочих эталонов. В качестве рабочего эталона в диапазоне от 0 до 50 А используется амперметр Д553. В качестве рабочих эталонов в диапазоне от 50 до 2000 А используются мультиметр Agilent 34410А с измерительным трансформатором тока ТТИ-5000.5.

4.3.2 Подключение токопроводов каналов СКВ к трансформатору тока в диапазоне токов от 50 до 200 А включительно производить медными проводами сечением не менее 20 мм² и общей длиной до 2 м, свыше 200 А - непосредственно токопроводами.

4.3.3 Диапазон ПРЕДЕЛ 50А-1 от 0 до 50 А поверяется в пяти контрольных точках: 10, 20, 30, 40, 45 А.

4.3.4 Для определения погрешности необходимо:

- установить на выходные клеммы канала СКВ перемычку С и подключить токопроводы к гнездам «50 А» амперметра Д553;
- подключить жгут таймера к разъему **ВХОД** и замкнуть между собой его зажимы;

- установить переключатель **ДЛИТЕЛЬНОСТЬ** в положение **ДЛИТ**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ** в положение **50А-1**;
- установить регулятор **ТОК** в положение **0** и включить каналы СКВ.

4.3.5 Далее необходимо:

- нажать кнопку **ПУСК** и установить регулятором **ТОК** показание амперметра на уровне первой контрольной точки;
- снять показания амперметра и канала СКВ;
- установить регулятор в положение **0**.

4.3.6 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле

$$\gamma = \frac{I_{скв} - I_{обр.}}{I_{мах}} \times 100 \% \quad (1)$$

где $I_{скв}$ - показания канала СКВ, А;
 $I_{обр.}$ - показания амперметра, А;
 $I_{мах}$ – значение предела воспроизведения канала СКВ, А.

4.3.7 Полученные значение погрешности не должно превышать $\pm 4 \%$.

4.3.8 Аналогично установить показания амперметра поочередно на уровне остальных контрольных точек и выполнить пункты 4.3.5 – 4.3.7.

4.3.9 Диапазон **ПРЕДЕЛ 50А-2** от 0 до 50 А поверяется в пяти контрольных точках: 10, 20, 30, 40, 45 А.

4.3.10 Для определения погрешности необходимо:

- установить на выходных клеммах канала СКВ перемычки **А** и **В**;
- перевести переключатель **ПРЕДЕЛ** в положение **50А-2**;
- повторить п.п. 4.5.5 – 4.5.7.

4.3.11 Диапазон **ПРЕДЕЛ 400 А** от 0 до 400 А поверяется в четырёх контрольных точках: 100, 200, 300, 390 А.

4.3.12 Для определения погрешности необходимо:

- установить на выходные клеммы канала СКВ перемычку **А** и **В** и подключить измерительный трансформатор тока ТТИ-5000.5 через токопровод в режиме измерений тока до 400 А совместно с амперметром Д553;
- замкнуть между собой наконечники токопроводов;
- повторить п.п. 4.3.5 – 4.3.7.

4.3.13 **ПРЕДЕЛ 2000 А** от 0 до 2000 А поверяется в четырёх контрольных точках: 500, 900, 1400, 1800 А.

4.3.14 Для определения погрешности необходимо:

- установить на выходные клеммы канала СКВ перемычку **А** и **В** и подключить измерительный трансформатор тока ТТИ-5000.5 через токопровод в режиме измерений тока до 2000 А совместно с мультиметром Agilent 34410А, настроенным на запоминающий режим измерений кратковременного переменного тока;
- замкнуть между собой наконечники токопроводов;
- перевести переключатель **ПРЕДЕЛ** в положение **2000 А**.

ВНИМАНИЕ!

Во избежание повреждения каналов СКВ пауза между повторными проверками при токах более 500 А должна быть не менее 30 с.

4.3.15 Далее необходимо:

- установить переключатель **ДЛИТЕЛЬНОСТЬ** в положение 0,5;

- нажимая кнопку ПУСК с паузами 30 с, регулятором ТОК установить показание на уровне первой контрольной точки;
- снять показание мультиметра и канала СКВ.

4.3.16 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле:

$$\gamma = \frac{I_{скв} - I_{обр} \cdot K}{I_{мах}} \times 100 \% \quad (2)$$

где $I_{скв}$ – показания канала СКВ, А;
 $I_{обр}$ – показания мультиметра, А;
 K – коэффициент трансформации ТТИ-5000.5;
 $I_{мах}$ – значение предела воспроизведения тока каналом СКВ, А.

4.3.17 Полученное значение погрешности не должно превышать $\pm 4 \%$.

4.3.18 Аналогично установить показания поочередно на уровне 900, 1400 и 1800 А и выполнить пункты 4.3.15 – 4.3.17.

4.3.19 Установить регулятор ТОК в положение 0 и нажать кнопку СБРОС.

4.4 Определение относительной погрешности измерений интервалов времени

4.4.1 Относительная погрешность измерений интервалов времени воздействия переменного тока определяется методом сравнения показаний канала СКВ с показаниями рабочего эталона. Диапазон от 0,02 до 3600 с поверяется по одиннадцати контрольным точкам: 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,1; 0,2; 0,5; 10; 100; 1000; 3600 с. В качестве рабочего эталона для измерений в контрольных точках 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,1; 0,2; 0,5; 10 с используется шунт, к измерительным клеммам которого подключен осциллограф, в точках от 100; 1000; 3600 с используется секундомер механический.

4.4.2 Для определения погрешности канала СКВ в контрольных точках 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,1; 0,2; 0,5; 10 с необходимо:

- установить на выходных клеммах канала СКВ перемычки А и В;
- подключить к шунту наконечники токопроводов;
- подключить к измерительным клеммам шунта осциллограф в запоминающем режиме;
- подключить жгут таймера к разъему ВХОД и замкнуть между собой его зажимы;
- установить переключатель ДЛИТЕЛЬНОСТЬ в положение ДЛИТ;
- установить переключатель ПРЕДЕЛ в положение 50 А;
- установить регулятор ТОК в положение 0 и включить каналы СКВ;
- нажать кнопку ПУСК и установить показание тока канала СКВ около 45 А;
- нажать кнопку СБРОС;
- установить переключатель ДЛИТЕЛЬНОСТЬ в положение первой контрольной точки;
- нажать (и отпустить) кнопку ПУСК;
- снять показания времени действия тока с осциллографа и канала СКВ;
- нажать кнопку СБРОС.

4.4.3 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле:

$$\delta = \frac{t_{скв} - t_{обр}}{t_{обр}} \times 100 \% \quad (3)$$

где $t_{скв}$ - показания канала СКВ, с;
 $t_{обр}$ - показания эталона (осциллографа или секундомера), с.

- 4.4.4 Полученные значения погрешности не должны превышать $\pm 4\%$.
- 4.4.5 Аналогично повторить измерения для остальных контрольных точек и выполнить пункты 4.4.2 – 4.4.4.
- 4.4.6 Для определения погрешности канала СКВ со жгутом таймера в контрольных точках 100, 1000, 3600 с необходимо:
- отключить осциллограф;
 - установить переключатель **ДЛИТЕЛЬНОСТЬ** в положение **ДЛИТ**;
 - нажать (и отпустить) кнопку **ПУСК** одновременно запуская секундомер;
 - через время, равное первой контрольной точке, разомкнуть «крокодилы» жгута таймера одновременно остановить секундомер;
 - снять показания секундомера и канала СКВ.
- 4.4.7 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле (3).
- 4.4.8 Нажать кнопку **СБРОС**.
- 4.4.9 Полученные значения погрешности не должны превышать $\pm 4\%$.
- 4.4.10 Аналогично повторить измерения для остальных контрольных точек и выполнить пункты 4.4.6 – 4.4.9.
- 4.4.11 Для определения погрешности канала СКВ без жгута таймера в контрольных точках 1000 и 3600 с провести согласно пунктам 4.4.6 – 4.4.9 с изменением - вместо замыкания зажимов жгута таймера производить замыкание наконечников токопроводов.
- 4.4.12 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле (3).
- 4.4.13 Полученные значения погрешности не должны превышать $\pm 4\%$.
- 4.4.14 Установить регулятор **ТОК** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.

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.