

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

2019 г.

Измерители тока короткого замыкания цифровые Щ41160

Руководство по эксплуатации

Раздел 5. Методика поверки

Ба2.718.044 РЭ

5.1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

5.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители тока короткого замыкания цифровые Щ41160 (далее – измерители) и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

5.1.2 Интервал между поверками 1 год.

5.1.3 Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от 10 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %	$\delta = \pm \left[10 + 1 \cdot \left(\left \frac{I_k}{I} \right - 1 \right) \right]^*$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений силы переменного тока, вызванной изменением угла сдвига фаз между напряжением и током в пределах от 5 до 55°, в долях от основной погрешности	0,5
<p>* - В формуле расчета пределов допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока: I_k – верхнее значение диапазона измерений, А; I – значение силы переменного тока, А.</p>	

5.2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

5.2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Нет
Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да
Проверка сохранения результатов измерений	8.5	Да	Нет

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Проверка срабатывания защиты и времени отключения	8.6	Да	Да

5.2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

5.2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки измеритель бракует и его поверку прекращают.

5.3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

5.3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

5.3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых измерителей с требуемой точностью.

Таблица 3

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1	Фазометр	5.8.4, 5.8.5	Фазометр Д364, рег. № 3968-73
2	Вольтметр	5.8.4, 5.8.5	Вольтметр Д5015, рег. № 4195-74
3	Амперметр	5.8.2, 5.8.4 – 5.8.6	Амперметр Д5017, рег. № 5924-77
4	Катушка электрического сопротивления	5.8.2, 5.8.4 – 5.8.6	Катушки электрического сопротивления Р321, рег. № 1162-58
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
5	Мегаомметр	5.8.3	Мегаомметр ЭС0202/2, рабочее напряжение 2500 В, относительная погрешность $\pm 15\%$
6	Фазорегулятор	5.8.4, 5.8.5	Фазорегулятор ФР-53Р

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
7	Реостаты	5.8.2, 5.8.4 – 5.8.6	Реостат РСП (19 Ом ± 10 %, 5 А); Реостат РСП (70 Ом ± 10 %, 2,6 А); Реостат РСП (1100 Ом ± 10 %, 1,4 А)
8	Секундомер электрический лабораторный	5.8.6	Секундомер электрический лабораторный ПВ-53Л, рег. № 1047-56
5	Термогигрометр электронный	5.8.1 – 5.8.6	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
6	Автотрансформатор	5.8.2, 5.8.4 – 5.8.6	ЛАТР однофазный TSGC2-3В, диапазон напряжений вторичной обмотки от 0 до 255 В, мощность 2,5 кВ·А

5.4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

5.4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5.5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого измерителя необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- присоединения поверяемого измерителя и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с оборудованием при снятых крышках или

панелях;

- запрещается работать с поверяемым измерителем в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;

- запрещается работать с поверяемым измерителем в случае обнаружения его повреждения.

5.6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- напряжение питания переменного тока (220±4,4) В;
- частота переменного тока 50 Гц.

5.6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

5.7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемый измеритель, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать измеритель в условиях окружающей среды, указанных в п. 5.6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 5.6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

5.8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра измерителей проверить:

- соответствие комплектности требованиям руководства по эксплуатации;
- отчетливую видимость маркированных знаков и символов;
- отсутствие неудовлетворительных креплений деталей и электрических соединений;
- отсутствие трещин, царапин, загрязнений, коробления или загрязнения шкалы и других изъянов, мешающих считыванию показаний;
- отсутствие грубых механических повреждений наружных частей измерителя, следов обугливания или повреждения изоляции внешних токоведущих цепей.

Результат внешнего осмотра считать положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

5.8.2 Опробование

Подключить измеритель с помощью соединительных проводов из комплекта поставки к фазе и нулю сети 220 В частотой 50 Гц, тщательно соблюдая правильность подключения через реостат, сопротивление которого предварительно установить равным 9 – 10 Ом и провести измерение силы переменного тока измерителем, нажав кнопку ИЗМЕРЕНИЕ.

Результат считать положительным, если величина измеренной силы переменного тока будет равна от 20 до 24 А.

5.8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции следует проверять между попарно закороченными токовыми и потенциальными зажимами мегаомметром с измерительным (рабочим) напряжением 500 В - мегаомметром ЭС0202/2.

Результаты считать положительными, если показания мегаомметра составляют не менее 20 МОм.

5.8.4 Определение метрологических характеристик

5.8.4.1 Определение основной относительной погрешности измерений силы переменного тока

Определение основной относительной погрешности измерений силы переменного тока производить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, приведенную на рисунке 1, для чего с разъема ПОВЕРКА измерителя снять заглушку и подсоединить поверочный кабель Баб.640.028 СБ;

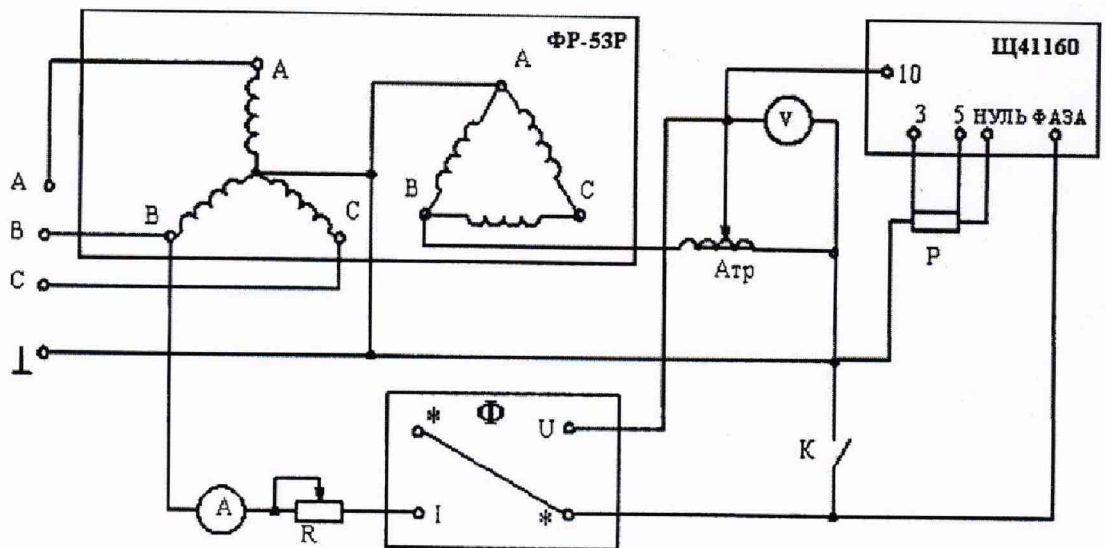


Рисунок 1 – Схема определения основной относительной погрешности измерений силы переменного тока

- ФР-53Р – фазорегулятор;
- V – вольтметр Д5015;
- A – амперметр Д5017;
- R – реостат РСП (19 Ом ± 10 %, 5 А) – 2 шт.;
- Ф – фазометр Д364;
- К – ключ;
- P – катушка сопротивления P321 0,1 Ом;
- Атр – автотрансформатор ЛАТР.

2) Собранную схему подключить к трехфазной цепи, автотрансформатором установить напряжение 220 В. Ключ К замкнуть и с помощью реостата установить ток, соответствующий проверяемой точке диапазона по таблице 3, контролируя его величину амперметром А. Фазометром установить сдвиг фаз, равный 30°. Ключ К разомкнуть;

Таблица 3

№ п/п	Сопротивление катушки P321, Ом	Измеряемый ток, А	Значение силы переменного тока в проверяемой точке диапазона, А	Коэффициент К
1	1	2,5	1000	400
2	1	1,875	750	400
3	0,1	10	400	40
4	0,1	2,75	110	40
5	0,1	2,5	100	40
6	Внутренний шунт измерителя	10	10	1

3) Кнопкой ПНТ включить измеритель. По истечении времени установления рабочего режима нажать кнопку ИЗМ. Зафиксировать результат измерений;

4) Проверку по п. 6 таблицы 3 проводить по схеме, приведенной на рисунке 2, для чего отсоединить поверочный кабель и установить заглушку;

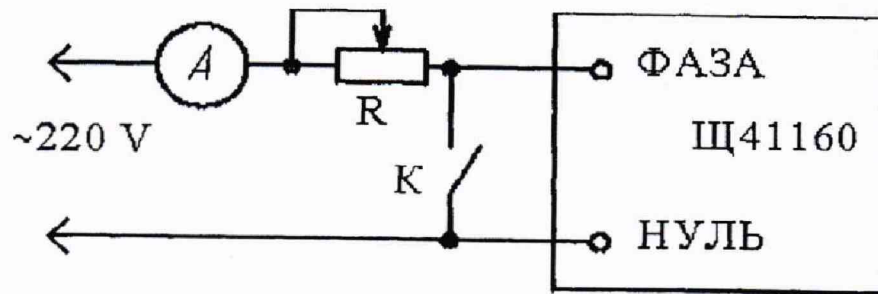


Рисунок 2 – Схема определения основной относительной погрешности измерений силы переменного тока

A – амперметр Д5017;

R – реостат РСП (19 Ом ± 10 %, 5 А) – 2 шт.;

K – ключ.

5) Рассчитать основную относительную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (1):

$$\delta_u = \frac{I - I_u}{I} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где δ_u – относительная погрешность измерений силы переменного тока, %;

I – поверяемая точка диапазона, А;

I_u – сила переменного тока, измеренная измерителем, А.

Результаты считать положительными, полученные значения погрешности не превышают значений, указанных в таблице 1 для всех поверяемых точек диапазона.

5.8.5 Проверка сохранения результатов измерений

Проверку сохранения результатов проводить по схеме, представленной на рисунке 1 в следующей последовательности:

- 1) Провести измерение силы переменного тока измерителем;
- 2) Нажать кнопку ПМТ и провести повторное измерение силы переменного тока;
- 3) Отключить схему от сети на 1 мин и снова подключить к сети;
- 4) Кнопку ПТН отжать м через 10-15 с нажать.

Результаты считать положительными, если на отсчетном устройстве измерителя высвечивается результат предыдущего измерения.

Примечание: при отключении измерителя от сети индикаторы не светятся.

5.8.6 Проверка срабатывания защиты и времени отключения

Проверку срабатывания защиты и времени отключения проводить в

следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке 3;

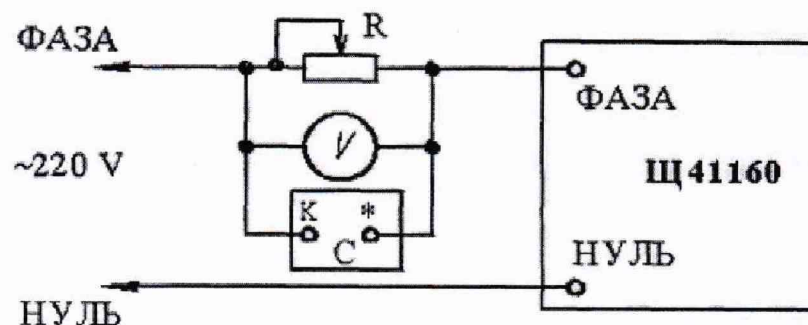


Рисунок 3 – Схема проверки срабатывания защиты

V – вольтметр Д5015;

R – реостат РСП (1100 Ом ± 10 %, 1,4 А);

C – электросекундомер ПВ-53Л.

- 2) Подключить схему к сети. Ползунок реостата R установить в крайнее правое (по схеме) положение;

- 3) Нажать кнопку ПТН измерителя, затем отжать кнопку ПТН, при этом измеритель должен оставаться включенным;

- 4) Передвигая ползунок реостата R установить по вольтметру V напряжение (36 – 1) В;

- 5) Отключить схему от сети, стрелку электросекундомера установить на нуль, подключить схему к сети, включить измеритель, нажав кнопку ПТН;

- 6) По электросекундомеру зафиксировать время отключения.

5.8.7 Результаты считать положительными, если измеритель не включился, или кратковременно включился, что регистрируется отсутствием свечения светодиодов, а время отключения не превышает 0,3 с.

5.9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 2.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом,

а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

5.9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки на свидетельство о поверке и оттиск поверительного клейма на корпус измерителя в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

5.9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 2, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Ведущий инженер отдела испытаний ООО
«ИЦРМ»

 А.В. Щетинин