

**Общество с ограниченной ответственностью  
«Челэнергоприбор»**



**Измеритель усилия нажатия**

**СМР-1**

Руководство по эксплуатации

Паспорт

Челябинск

2012

## Оглавление

1	Нормативные ссылки.....	3
2	Определения, обозначения и сокращения.....	3
3	Требования безопасности.....	3
4	Описание прибора и принципов его работы.....	4
4.1	Назначение.....	4
4.2	Условия эксплуатации.....	4
4.3	Требования к электропитанию и потреблению электроэнергии.....	4
4.4	Комплектность.....	4
4.5	Технические характеристики.....	4
4.6	Устройство и работа прибора.....	5
5	Работа с прибором.....	7
5.1	Питание прибора.....	7
5.2	Проведение измерений.....	8
6	Техническое обслуживание.....	8
7	Поверка прибора СМР-1.....	9
8	Текущий ремонт.....	9
9	Транспортирование и хранение.....	9
10	Утилизация.....	9
	ПАСПОРТ.....	11

## **ВНИМАНИЕ!**

Не приступайте к работе с прибором, не изучив содержание данного документа. В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора в конструкцию могут быть внесены изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем документе.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических характеристик, устройства, принципа действия и правил эксплуатации измерителя усилия нажатия СМР-1 (далее – прибор СМР-1).

## **1 Нормативные ссылки**

ГОСТ 13837-94 «Динамометры общего назначения. Технические условия»

ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»

ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»

ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам»

РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытания электрооборудования».

## **2 Определения, обозначения и сокращения**

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются термины и сокращения, приведенные ниже:

Прибор – измеритель усилия нажатия СМР-1.

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

МК – микроконтроллер;

АБ – аккумуляторная батарея.

## **3 Требования безопасности**

3.1 Прибор, в части защиты от поражения электрическим током, относится к категории I ГОСТ Р 52319.

3.2 Механическое исполнение прибора СМР-1 МЗ по ГОСТ 17516.1. Климатическое исполнение УХЛ 4.1 по ГОСТ 15150.

3.3 Персонал, осуществляющий обслуживание и ремонт приборов СМР-1 должен руководствоваться «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок».

## 4 Описание прибора и принципов его работы

### 4.1 Назначение

4.1.1 Прибор СМР-1 предназначен для измерения усилия нажатия в отдельной паре ламелей контактов врубного типа отключенных разъединителей 10...750 кВ и ячеек КРУ 6...10 кВ согласно п. 14.4 П, С РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования». Прибор может быть также использован при регулировке усилия нажатия разъединителей.

4.1.2 Прибор СМР-1 имеет раздвижной щуп, который устанавливается между двумя пружинящими контактами отключенных разъединителей. Щуп непосредственно воспринимает их усилие нажатия. Величина усилия отображается на дисплее.

### 4.2 Условия эксплуатации

4.2.1 Нормальные условия применения прибора.

- Температура окружающей среды..... $20 \pm 5$  °С.
- Относительная влажность воздуха..... (30 – 80) %.
- Атмосферное давление..... (84 – 106,7) кПа.

4.2.2 Рабочие условия применения в части воздействия климатических факторов внешней среды:

- температура окружающего воздуха ( $-10 - +50$ ) °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при 30 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

### 4.3 Требования к электропитанию и потреблению электроэнергии

Питание от трех встроенных цилиндрических никель-металлогидридных аккумуляторов габарита АА.

Максимальная потребляемая мощность не более 0,5 Вт.

### 4.4 Комплектность

В состав прибора СМР-1 входят:

- Прибор СМР-1 ..... 1 шт.
- Зарядное устройство ..... 1 шт.
- Сумка для переноски ..... 1 шт.
- Руководство по эксплуатации ..... 1 шт.
- Методика поверки ..... 1 шт.

### 4.5 Технические характеристики

- Диапазон измерения усилия нажатия ..... (50 – 500) Н.

- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения усилия .....±1,5 %.
- Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения напряжения при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных до предельных значений в рабочем диапазоне температур на каждые 15 °С равны пределам допускаемой основной погрешности измерения.
- Разрешающая способность дисплея ..... 0,1 Н.
- Диапазон регулируемой высоты измерительного щупа .....(6 – 28) мм.
- Ширина измерительного щупа ..... 24 мм.
- Питание от трех пальчиковых (АА) никель-металлогидридных аккумуляторов.
- Время работы от аккумуляторов без подзарядки, не менее ..... 90 ч.
- Время установления рабочего режима, не более .....5 с.
- Масса, не более ..... 1,1 кг.
- Габариты прибора .....190×190×40 мм.
- Средний срок службы прибора, не менее ..... 10 лет.
- Средняя наработка на отказ при вероятности безотказной работы 0,95, не менее ..... 3000 ч.

**Примечание:** Характеристикой, по которой определяется отказ, является основная погрешность измерения усилия.

#### **4.6 Устройство и работа прибора**

##### 4.6.1 Конструкция

Внешний вид прибора СМР-1 приведен на рис. 1. Основой прибора является литой алюминиевый корпус (1), в котором размещены тензорезисторы, аккумуляторная батарея, печатная плата с электронными компонентами и жидкокристаллический дисплей (2). В корпусе смонтирован раздвижной измерительный щуп, подвижная (3) и неподвижная (4) губки которого расположены вне корпуса (1) прибора. Подвижная губка может перемещаться относительно неподвижной. Она фиксируется барашковой гайкой (5).

К корпусу прикреплена пластмассовая рукоятка пистолетного типа (6) на которой располагаются выключатель питания (7) и кнопка «Пуск» (8). Снизу в торце рукоятки находится гнездо (9) для подключения зарядного устройства.



Рис. 1. Внешний вид прибора

#### 4.6.2 Схема и работа прибора

Структурная схема прибора приведена на рис.2.

Прибор состоит из измерительного моста, включающего четыре тензорезистора, схемы сопряжения, включающей антиэлайзинговый фильтр, аналого-цифрового преобразователя (АЦП) для преобразования входных сигналов в цифровую форму, микроконтроллера (МК), жидкокристаллического дисплея для вывода результатов измерений, преобразователя напряжения и аккумуляторной батареи.

При включении питания прибора производится измерение начального разбаланса моста. Эта величина запоминается микроконтроллером, а затем вычитается из результатов измерений. Этим достигается компенсация смещения нуля и влияние гравитации.

При воздействии механического усилия на губки щупа, балка, к которой приклеены тензорезисторы, незначительно изгибается, вызывая деформацию тензорезисторов. Это приводит к разбалансу тензомоста и появлению на его диагонали напряжения. АЦП преобразует напряжение на диагонали

тензомоста в цифровой код, который передает МК. МК рассчитывает усилие и выводит его на дисплей. Преобразователь напряжения обеспечивает питание узлов прибора стабильным напряжением 5 В.

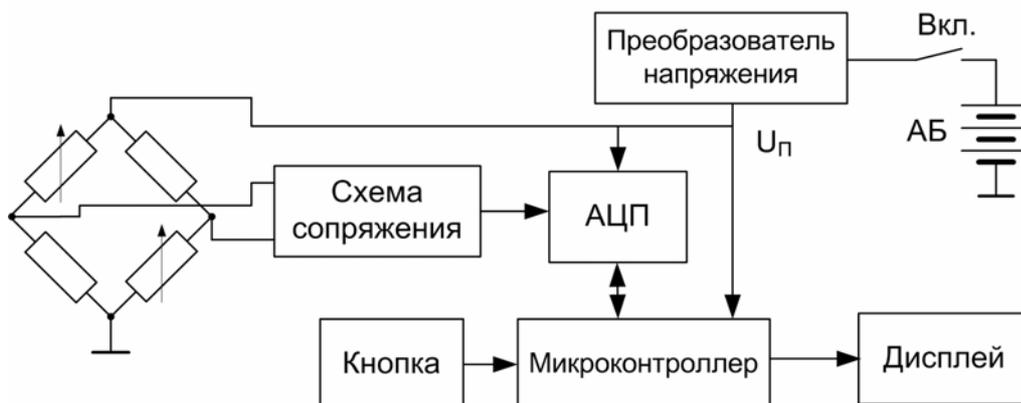


Рис. 2. Структурная схема прибора

## 5 Работа с прибором

### 5.1 Питание прибора

5.1.1 Для питания прибора используются 3 никель-металлогидридных аккумулятора габарита АА, суммарным напряжением 3,6 В, емкостью 2500 мА·ч. Допускается применение аналогов. Для замены батареи питания следует отвернуть пять винтов на лицевой панели корпуса (рис. 1) снять лицевую панель и заменить три аккумулятора в соответствии с маркировкой полярности на батарейном отсеке.

5.1.2 Прибор сохраняет работоспособность при глубоком разряде батареи без существенного увеличения погрешности измерений. Признаком необходимости заряда АБ является появление на дисплее надписи: «**РАЗР**».

5.1.3 Для заряда аккумуляторов следует подключить штекер зарядного устройства (ЗУ) к гнезду в торце рукоятки прибора (9), рис.1. Корпус-вилку зарядного устройства включить в сеть 220 В, 50 Гц. Время заряда – не более 15 часов.

5.1.4 При нормальном состоянии аккумуляторов длительность непрерывной работы прибора до разряда батареи составляет 90 ч. Быстрый разряд аккумуляторов свидетельствует о их выходе из строя. В этом случае аккумуляторы следует заменить. Следует заменять все аккумуляторы одновременно. Аккумуляторы должны быть одного типа и иметь равную емкость.

5.1.5 Допускается применение вместо аккумуляторов гальванических элементов габарита АА. В этом случае не следует пытаться их заряжать.

5.1.6 Не храните прибор с глубоко разряженными батареями, это может привести к вытеканию электролита и повреждению прибора.

## **5.2 Проведение измерений**

5.2.1 Для контролируемых контактов разъединителя нужно измерить толщину вводимой контактной детали с помощью штангенциркуля.

5.2.2 Ослабить крепление подвижной губки щупа (3) и переместить ее относительно неподвижной губки (4) так, чтобы расстояние между их внешними поверхностями было равно толщине вводимой контактной детали. Затянуть крепление подвижной губки барашковой гайкой (5). Контроль указанного расстояния произвести с помощью штангенциркуля.

5.2.3 Включить питание прибора СМР-1 выключателем питания (7) и нажать на кнопку «Пуск» (8). Во время включения к губкам щупа прибора не должно быть приложено никаких усилий. На дисплее должны высвечиваться символы «00». Поскольку при изменении положения прибора в пространстве относительно направления силы тяжести вес подвижной губки щупа может влиять на показания прибора, перед включением питания следует повернуть прибор в такое же положение относительно земли, что он будет занимать и при проведении измерения. В этом случае влияние гравитации и смещение нуля будут скомпенсированы правильно.

5.2.4 Установить щуп в межламельный зазор между двумя пружинящими контактами разъединителя таким образом, чтобы риски, нанесенные на губках, оказались в области места соприкосновения ламелей контакта.

5.2.5 Однократным нажатием на кнопку «Пуск» (8) запустить режим измерений прибора. В этом режиме обновление информации на дисплее происходит один раз в секунду.

5.2.6 Считать показание прибора. Если требуется зафиксировать результат измерения, следует нажать на кнопку «Пуск» и удерживать ее около одной секунды до тех пор, пока не исчезнет индикация на дисплее. При отпускании кнопки на дисплей выводится зафиксированное измеренное значение.

5.2.7 Для возврата в режим непрерывных измерений следует еще раз нажать на кнопку «Пуск».

5.2.8 После проведения измерений и считывания результатов выключить питание прибора выключателем питания (7).

## **6 Техническое обслуживание**

Профилактические работы проводятся с целью обеспечения нормальной работы прибора в течение его эксплуатации. Частота осмотра определяется окружающей средой, в которой находится прибор, и интенсивностью его эксплуатации.

Все регламентные работы, связанные со вскрытием прибора, совмещаются с выполнением любых ремонтных работ или очередной поверкой прибора.

Рекомендуемые виды и сроки проведения профилактических работ:

- визуальный осмотр и внешняя очистка – ежемесячно;

- полная проверка технического состояния прибора – ежегодно.

## **7 Поверка прибора СМР-1**

Поверку прибора СМР-1 выполняют с периодичностью один раз в год в соответствии с документом «Измеритель усилия нажатия СМР-1. Методика поверки».

## **8 Текущий ремонт**

Текущий ремонт осуществляет предприятие-изготовитель.

## **9 Транспортирование и хранение**

10.1 Прибор СМР-1 допускает кратковременное хранение сроком до 6 месяцев в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

10.2 Способы транспортирования прибора СМР-1 должны соответствовать ГОСТ 22261.

10.3 Климатические воздействия на прибор СМР-1 при предельных условиях транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 или 5 ГОСТ 15150.

Условия транспортирования прибора СМР-1 в части воздействия механических и климатических факторов не должны превышать следующих значений:

- 1) ударные нагрузки:
  - максимальное ускорение 30 м/с<sup>2</sup>;
  - число ударов в минуту от 80 до 120;
  - продолжительность воздействия 1 ч.
- 2) повышенная температура 50 °С;
- 3) пониженная температура минус 25 °С;
- 4) относительная влажность 98 % при 35 °С;
- 5) атмосферное давление (86 – 105) кПа.

**Не допускается даже кратковременное нахождение прибора при температуре окружающего воздуха ниже –25 °С из-за опасности выхода из строя жидкокристаллического индикатора прибора.**

## **10 Утилизация**

Мероприятия по подготовке и отправке прибора СМР-1 на утилизацию согласно требованиям и инструкциям предприятия-потребителя. Утилизация аккумуляторной батареи согласно требованиям и инструкциям предприятия-изготовителя.



# ПАСПОРТ

## Измеритель усилия нажатия СМР-1

### 1. Назначение

1.1. Прибор СМР-1 предназначен для измерения усилия нажатия в отдельной паре ламелей контактов врубного типа отключенных разъединителей 10...750 кВ и ячеек КРУ 6...10 кВ согласно п. 14.4 РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования». Прибор может быть также использован при регулировке усилия нажатия ламелей разъединителей.

1.2. Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха ( $-10 - +50$ ) °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при 30 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

### 2. Технические характеристики

- Диапазон измерения усилия нажатия ..... (50 – 500) Н.
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения усилия .....  $\pm 1,5$  %.
- Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения напряжения при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных до предельных значений в рабочем диапазоне температур на каждые 15 °С равны пределам допускаемой основной погрешности измерения напряжения.
- Разрешающая способность дисплея ..... 0,1 Н.
- Диапазон регулируемой высоты измерительного щупа ..... (6 – 28) мм.
- Ширина измерительного щупа ..... 24 мм.
- Питание от трех пальчиковых (AA) никель-металлогидридных аккумуляторов.
- Время работы от аккумуляторов без подзарядки, не менее ..... 90 ч.
- Время установления рабочего режима, не более ..... 5 с.
- Масса, не более ..... 1,1 кг.
- Габариты прибора ..... 190×190×40 мм.
- Средний срок службы прибора, не менее ..... 10 лет.
- Средняя наработка на отказ при вероятности безотказной работы 0,95, не менее ..... 3000 ч.

**Примечание:** Характеристикой, по которой определяется отказ, является основная погрешность измерения усилия.

### 3. Комплектность прибора СМР-1

Таблица 1. Комплектность прибора СМР-1

№№ п.п.	Наименование	Кол-во шт.
1	Прибор СМР-1	1
2	Зарядное устройство	1
3	Сумка для переноски	1
4	Руководство по эксплуатации	1
5	Методика поверки	1

### 4. Консервация

Таблица 2. Консервация прибора СМР-1

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия и подпись

### 5. Свидетельство об упаковывании

Измеритель усилия нажатия СМР-1 зав. №..... упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(личная подпись)

\_\_\_\_\_

(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_

(число, месяц, год)

## 6. Свидетельство о приемке

6.1 Измеритель усилия нажатия СМР-1 зав. №..... признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6.2 Измеритель усилий нажатия СМР-1 зав. № ..... прошел первичную поверку в условиях изготовителя согласно «Измеритель усилия нажатия СМР-1. Методика поверки» и признан годным к применению.

Дата поверки: \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 7. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов СМР-1 нормируемым техническим требованиям при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных в «Руководстве по эксплуатации».

Срок гарантии устанавливается 18 месяцев со дня поставки прибора потребителю.

В течении гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

Гарантийные обязательства не распространяются на приборы, имеющие существенные механические дефекты.

Изготовителю предоставляется право перепроверки претензий потребителя с целью определения обоснованности рекламаций.

Текущий и постгарантийный ремонт осуществляется разработчик-изготовитель.

## 8. Движение изделия при эксплуатации

Таблица 3. Движение прибора СМР-1 при эксплуатации

Дата установки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, проводившего установку (снятие)
			С начала эксплуатации	После последнего ремонта		