



Челэнергоприбор



## ИЗМЕРИТЕЛЬ УСИЛИЯ НАЖАТИЯ CMP-1



**EAC**

### **Руководство по эксплуатации**

Рекомендуется хранить вместе с прибором и внимательно изучить перед началом эксплуатации.

г. Челябинск

## Содержание

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

## **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.**

### **Введение**

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.

4.1.3 В приложении 1 можно найти значения усилий нажатия контактов для некоторых разъединителей.

### **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 прибора:

- Температура окружающего воздуха (-10 – +50) °С;
- Относительная влажность воздуха 90% при 30 °С;
- Атмосферное давление (84 – 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.
- Гаечный ключ 10 мм.....1 шт.
- Методика поверки.....1 шт.

## **4.5 Технические характеристики**

- 4.5.1 Габаритные размеры прибора (длина×ширина×высота), мм, не более ..... 190x190x40
- 4.5.2 Масса прибора, кг, не более ..... 1,1
- 4.5.3 Ширина измерительного щупа, мм, не более..... 24
- 4.5.4 Высота измерительного щупа, мм, не более ..... 15 ± 1
- 4.5.5 Диапазон регулируемой высоты измерительного щупа, мм..... 7 — 27
- 4.5.6 Питание прибора СМР-1 от трех никель-металлогидридных аккумуляторов габарита АА.
- 4.5.7 Диапазон измерения усилия сжатия, Н..... 50 — 500
- 4.5.8 Цена единицы наименьшего разряда выходного кода, Н..... 0,1
- 4.5.9 Вариация показаний, %, не более..... 2
- 4.5.10 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений усилия, % ..... ± 2
- 4.5.11 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при изменении температуры окружающей среды от нормальных значений в рабочем диапазоне температур на каждые 15 °С равны пределам допускаемой основной погрешности измерений.
- 4.5.12 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при изменении высоты измерительного щупа в пределах от 7 мм до 28 мм равны пределам допускаемой основной погрешности измерений.
- 4.5.13 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при наличии внешнего однородного магнитного поля напряженностью 400 А/м равны пределам допускаемой основной погрешности измерений.
- 4.5.14 Время работы на одной полной зарядке аккумуляторов, ч, не менее ..... 90
- 4.5.15 Время установления рабочего режима, с, не более ..... 5
- 4.5.16 Средний срок службы прибора, не менее..... 10 лет
- 4.5.17 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 болтом (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.

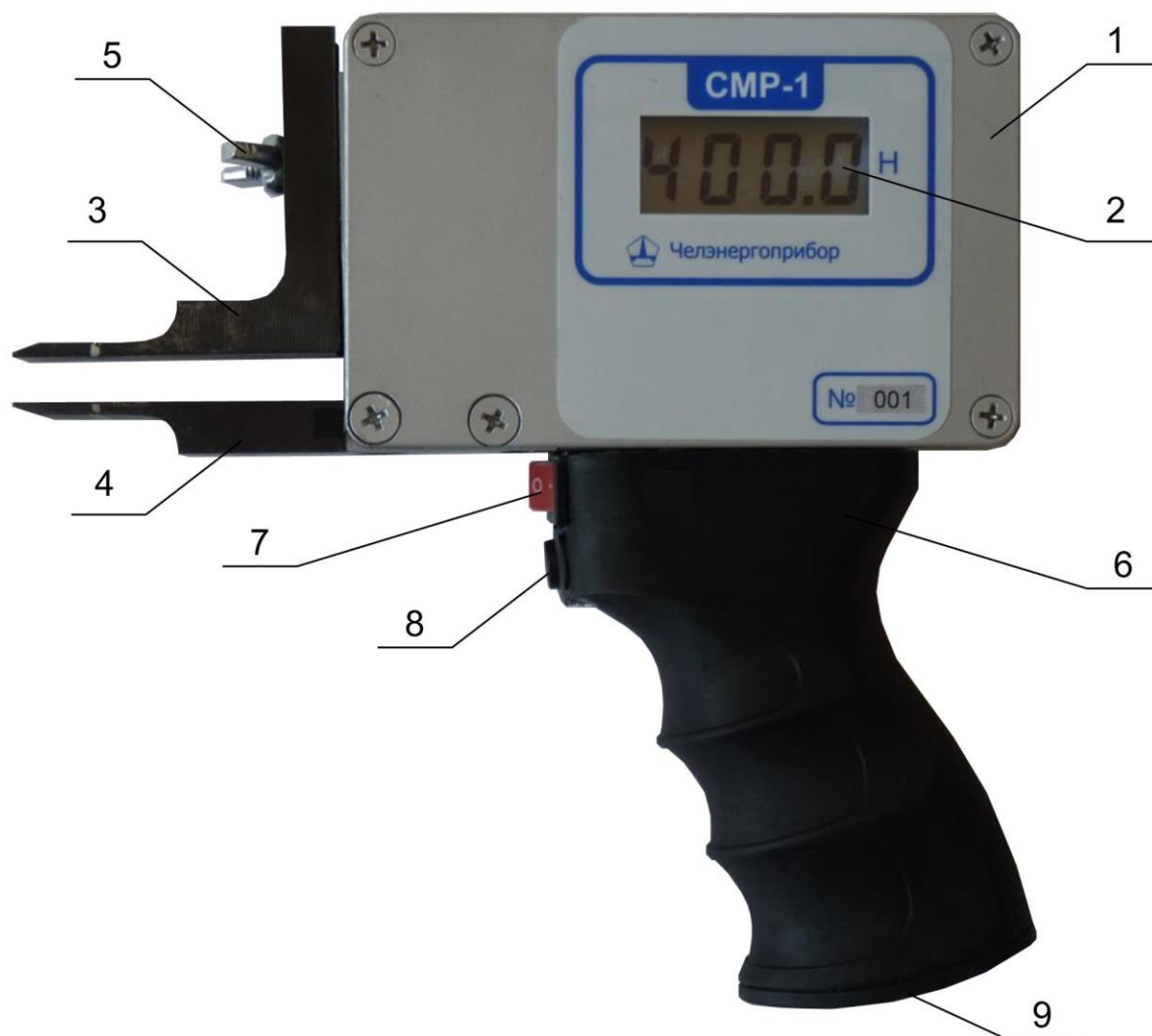


Рис. 1. Внешний вид прибора

#### 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 антиалайзинговый 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.

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.

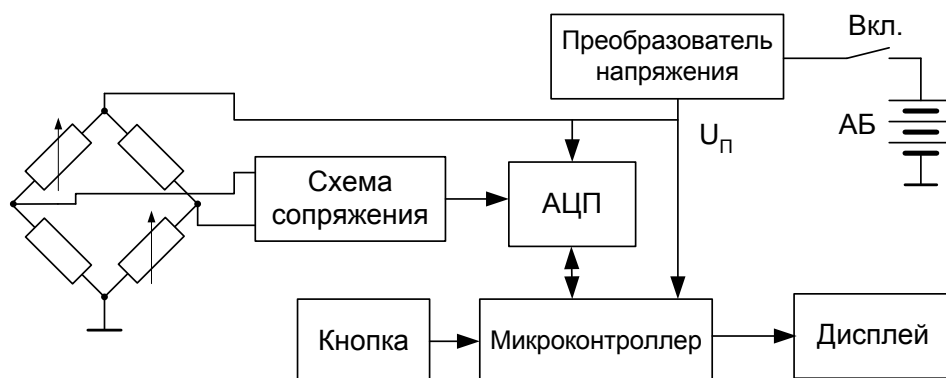


Рис. 2. Структурная схема прибора

## 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 С помощью ключа ослабить крепление (5) 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. Контроль указанного расстояния произвести с помощью штангенциркуля.

5.2.3 Перевести выключатель питания (7) во включенное положение.

5.2.4 Запустить прибор кнопкой «Пуск» (8). В начале запуска на индикаторе отобразится надпись «8.8.8.8». Это проверка сегментов индикатора. Если загорелись все сегменты, значит индикатор исправен. После проверки на индикаторе отобразится надпись «00», что означает готовность прибора к установке нуля.

5.2.5 Нажать кнопку «Пуск» (8), чтобы прибор установил ноль и перешел к режиму измерения усилия. При установке нуля прибор принимает текущее усилие на губках щупа за нулевое. В режиме измерения усилия обновление информации на дисплее происходит один раз в секунду.

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

5.2.7 Читать 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 дисплее выводится зафиксированное измеренное значение.

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

5.2.9 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

9.1 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.

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

9.3 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.

**ВНИМАНИЕ! 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.

## Приложение 1. Усилия нажатия контактов для некоторых разъединителей

Разъединитель	Усилие нажатия, Н	
	главных ножей	заземлителей
РДЗ-35/1000,1250,2000	122—147	245—267
РДЗ-35/3150	122—147	122—133
РДЗ-35/400	122—147	122—171
РДЗ-110/1000,1250	122—147	122—140
РДЗ-110/2000,3150	122—147	122—140
РДЗ-220/1000,1250,2000,3150	122—147	122—140
РДЗ-150/1000,2000	122—147	122—140
РВРЗ-10/4000 МУЗ	Регулируют с помощью щупа	220,5 (на пару ламелей)
РВЗ-10/400, 630 УХЛ2	Регулируют с помощью щупа	300 (на пару ламелей)
РВЗ-10/1000 УХ2	Регулируют с помощью щупа	300 (на пару ламелей)
РРЧЗ-20/6300 МУЗ	Регулируют с помощью щупа	300 (на пару ламелей)
РВРЗ-20/8000 МУЗ	Регулируют с помощью щупа	350 (на пару ламелей)
РРЗ-35/1000 УЗ	200	600 (на пару ламелей)
РРЗ-35/2000 УЗ	98	300 (на пару ламелей)
РВРЗ-III-10/2000 МУЗ	Регулируют с помощью щупа	196 (на пару ламелей)
РНДЗ-110/1000,2000	147—197	197—245
РНДЗ- 220/1000,2000	197—245	147—197
РНДЗ- 220/630,1250	197—245	147—197
РНДЗ- 35/1000	147—197	122—197
РДЗ- 330, 330 II / 3150УХЛ1 РДЗ- 500, 500 II / 3150УХЛ1	135—160 для одной пары ламелей	200—250 (для одной пары ламелей)
РНДЗ-330,3150МУХЛ1 РНДЗ-330 II / 3150МУХЛ1 РНДЗ-500 / 3150МУХЛ1	187—245 для одной пары ламелей	200—250 (для одной пары ламелей)
ЗРО-330-УХЛ1 ЗРО-500-УХЛ1 ЗРО-750-УХЛ1		200—250 (для одной пары ламелей)
РГ-110/1000УХЛ1 РГ-110.II/1000УХЛ1	230±30 (суммарное на 2 пары)	230±30 (суммарное на 2 пары)
РГ-110/2000УХЛ1 РГ-110.II/2000УХЛ1	345±45 (суммарное на 2 пары)	345±45 (суммарное на 2 пары)
РГ-220/1000-2000УХЛ1 РГ-220.II/1000-2000УХЛ1	115±15 (на каждую пару отдельно)	115±15 (на каждую пару отдельно)