

Приложение № 2
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2344

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010 (далее - преобразователь), предназначены для преобразования параметров однофазных и трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электрических цепей переменного тока частотой 50 Гц в цифровой код и передачи его по двум портам RS-485, для линейного преобразования параметров электрических цепей в унифицированные выходные сигналы постоянного тока, коммутации внешних электрических цепей, приема дискретной информации отображения любых измеренных параметров на трех встроенных отсчетных устройствах. Отображение осуществляется с учетом коэффициентов трансформации первичных цепей.

Описание средства измерений

Принцип действия ЦП 9010 и ЦП 9010М основан на преобразовании сигналов в цифровой код при помощи аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Принцип действия ЦП 9010У основан на преобразовании сигналов в цифровой код при помощи аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и на линейном преобразовании параметров электрических цепей в унифицированные выходные сигналы постоянного тока.

ЦП 9010, ЦП 9010М состоит из следующих основных узлов: основания, крышки корпуса, клеммной колодки с зажимами для подключения внешних цепей, печатных плат с расположенными на ней элементами электрической схемы, питающего трансформатора (для преобразователей с питанием от сети) и входных трансформаторов тока.

ЦП 9010У состоит из следующих основных блоков, выполненных на печатных платах: блока измерителя, блока питания, блока аналоговых выходов, блока реле, блока индикации. Перечисленные выше блоки конструктивно размещены в пластмассовом корпусе с лицевой панелью. На лицевую панель выведены три светодиодных семисегментных четырехразрядных ОУ с высотой цифр 20 мм и три кнопки управления. Цвет свечения ОУ указывается потребителем при заказе и может быть красным, зеленым или желтым.

Преобразователи предназначены для включения непосредственно или через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Основание с клеммной колодкой, крышка корпуса, крышка клеммной колодки выполнены из изоляционного материала.

Обмен информацией ЦП 9010У по двум портам RS-485 осуществляется в соответствии с одним из протоколов обмена: протокол MODBUS режим RTU, протокол «Энерго-Союз», протокол в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 или протокол в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 (FT3). Выбор протокола обмена осуществляет потребитель на месте подключения.

Модификация ЦП 9010У может содержать:

3, 6, или 9 встроенных реле (ВР);

3, 6 или 9 дискретных входов (ДВ);

3 или 6 аналоговых выходов (АВ).

Максимальное суммарное количество встроенных реле, дискретных входов и аналоговых выходов 9. Их наличие и количество определяется потребителем.

ЦП 9010У по отдельному заказу потребителя может содержать часы реального времени (RTC), и (или) порт USB, используемый при настройке.

В ЦП 9010М порт USB присутствует всегда. По отдельному заказу потребителя может содержать часы реального времени (RTC).

Зажимы клеммной колодки обеспечивают подключение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,5 до 7,0 мм² для ЦП 9010. Для ЦП 9010М к контактам от 1 до 16 сечением от 0,5 до 2,5 мм², к контактам от 17 до 22 сечением от 0,5 до 1,5 мм². Для ЦП 9010У к контактам от 1 до 12 сечением от 0,5 до 2,5 мм², к контактам от 13 до 25 сечением от 0,5 до 1,5 мм².

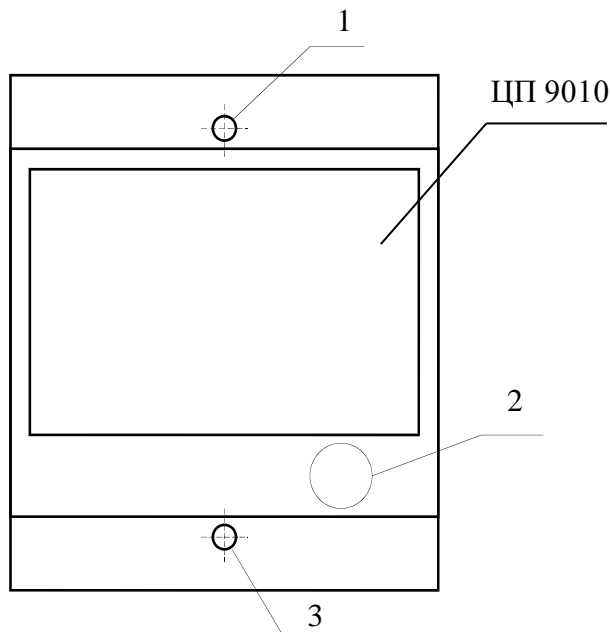
Работа преобразователей основана на преобразовании мгновенных значений входных сигналов в цифровой код и дальнейшей обработки по определенному алгоритму.

Фотография общего вида преобразователей приведена на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа с указанием мест для нанесения оттисков клейм и расположения наклеек приведена на рисунке 2.

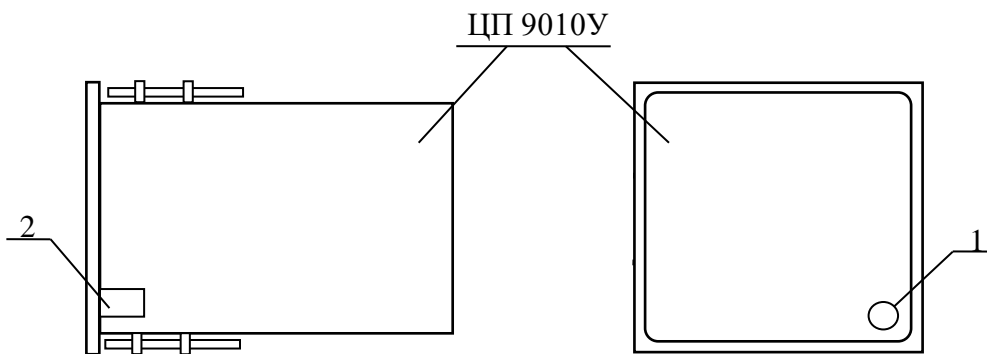


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей



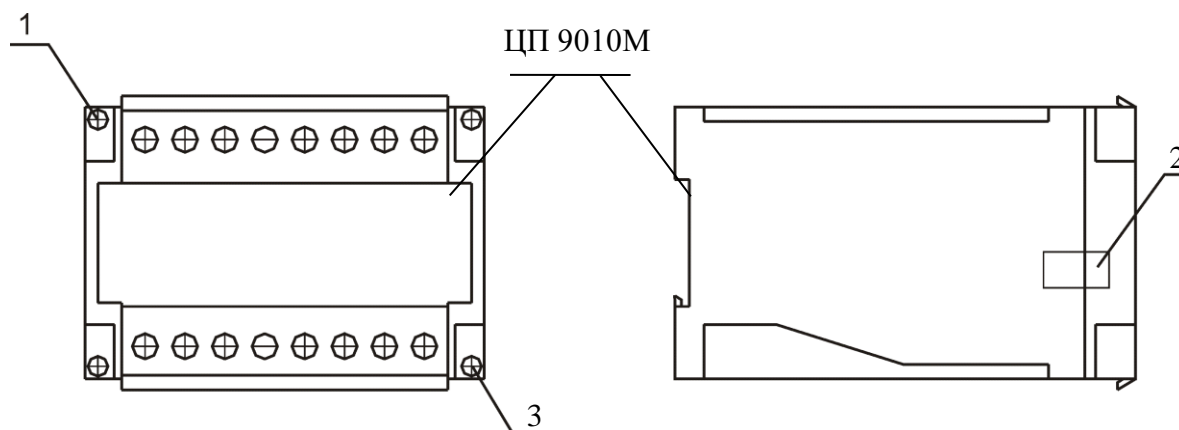
- 1 – Место для нанесения оттиска клейма поверителя
- 2 – Место для нанесения клейма-наклейки поверителя
- 3 – Место для нанесения оттиска клейма ОТК

Рисунок 2 – Место нанесения знака поверки средств измерений на лицевой панели преобразователя ЦП 9010У и место нанесения гарантийной наклейки на боковой панели



- 1 – Место для нанесения клейма-наклейки поверителя
- 2 – Место для нанесения клейма-наклейки ОТК

Рисунок 3 – Место нанесения знака поверки средств измерений на лицевой панели преобразователя ЦП 9010У и место нанесения гарантийной наклейки на боковой панели



- 1 – Место для нанесения оттиска клейма поверителя
- 2 – Место для нанесения клейма-наклейки поверителя
- 3 – Место для нанесения оттиска клейма ОТК

Рисунок 4 – Место нанесения знака поверки средств измерений на лицевой панели преобразователя ЦП 9010М и место нанесения гарантийной наклейки на боковой панели

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения преобразователей представлены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	25_148_CP9010_v09.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 09
Цифровой идентификатор ПО	90663334eea844fed55f89f9ba9c9232
Другие идентификационные данные	MD5

Метрологические и технические характеристики

указаны в таблицах 2 - 5.

Таблица 2 – Параметры преобразуемого входного сигнала

Параметры преобразуемого входного сигнала							
Переменный ток Ивх.4пр, А ($I_A = I_B = I_C$), Ивх.3пр, А ($I_A = I_C$), А		Напряжение линейное переменного тока, В УЛН (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}) = $U_{фн} \cdot \sqrt{3}$		Частота, Гц		Угол сдвига фаз между током и напряжени- ем, (φ), гра- дус	Cos φ.н (sin φ.н), номиналь- ное значе- ние
Диапазон преобразо- вания	Номиналь- ное значе- ние, In	Диапазон преобразо- вания	Номинальное значение, УЛн.н	Диапазон преобра- зования	Номи- нальное значение		
от 0 до 0,5	0,5	от 0 до 120	100	от 45 до 55	50	от 0 до 360	+1 и -1
от 0 до 1,0	1,0	от 0 до 264	220				
от 0 до 2,5	2,5	от 0 до 456	380				
от 0 до 5,0	5,0	от 80 до 120	100				
<p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> Ивх.4пр – ток в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока. Ивх.3пр – ток в трехфазных трехпроводных цепях переменного тока. Уф – напряжение фазное переменного тока. Номинальное значение действующего значения тока нулевой последовательности $I_0=I_n$. Номинальное значение действующего значения напряжения нулевой последовательности $U_0=U_{фн}$. 							

Таблица 3 – Параметры сигнала на аналоговых выходах ЦП 9010У

Диапазон изменения	
Выходного аналогового сигнала, мА	Сопrotивления нагрузки, кОм
от 0 до +5,0 ¹⁾	от 0 до 3,0
от +4,0 до +20,0 ¹⁾	от 0 до 0,5,0
от 0 до +20,0 ¹⁾	от 0 до 0,5
от 0 до +2,5, от +2,5 до +5,0 ²⁾	от 0 до 3,0
от -5,0 до 0, от 0 до +5,0 ²⁾	от 0 до 3,0
от +4 до +12,0, от +12,0 до +20,0 ²⁾	от 0 до 0,5
от 0 до +10,0, от +10,0 до +20,0 ²⁾	от 0 до 0,5
<p>Примечание</p> <ol style="list-style-type: none"> Однополярные аналоговые сигналы. Используются при измерении токов, напряжений, частоты, полной мощности, а также при измерении активной и реактивной мощности и коэффициента мощности в двух квадрантах. Двухполярные аналоговые сигналы. Используются при измерении активной и реактивной мощности и коэффициента мощности в четырех квадрантах. 	

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении мощности, действующего значений напряжения нулевой последовательности и действующих значений тока нулевой последовательности по всем выходам от нормирующего значения $A_{норм}$, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении действующих значений фазных токов и напряжений, междуфазных напряжений по выходам RS-485, порту USB от нормирующего значения $A_{норм}$, %	$\pm 0,2$ ($\pm 0,5$ по отдельному заказу потребителя)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении действующих значений фазных токов и напряжений, междуфазных напряжений по аналоговым выходам и ОУ от нормирующего значения $A_{норм}$, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по всем выходам при измерении частоты в диапазоне изменения фазного напряжения преобразуемого входного сигнала от $0,1U_{фн}$ до $1,2U_{фн}$ от нормирующего значения $A_{норм}$, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой приведенной дополнительной погрешности, вызванная изменением температуры окружающей среды на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$	0,5 предела основной приведенной погрешности
<p>$A_{норм}$ для RS-485, порта USB равно 20000 единиц при измерении тока, напряжения, мощности, и 50000 единиц при измерении частоты;</p> <p>$A_{норм}$ для ОУ равно номинальному значению измеряемого параметра в первичной цепи при подключении прибора через измерительные трансформаторы или номинальному значению измеряемого параметра на входе прибора при непосредственном включении;</p> <p>$A_{норм}$ для аналогового выхода равно верхнему пределу диапазона изменения выходного аналогового сигнала;</p> <p>$A_{норм}$ при измерении частоты по 50 Гц.</p>	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питающей сети, В: - от источника напряжения переменного тока частотой 50 Гц; - от источника напряжения переменного тока (номинальное значение 220 В) частотой 50 Гц; - от источника напряжения постоянного тока (номинальное значение 220 В); - от источника напряжения постоянного тока (номинальное значение 24 В)	от 198 до 242 от 85 до 264 от 120 до 370 от 18 до 36
Мощность, потребляемая преобразователями от цепи входного сигнала при номинальных значениях преобразуемых входных сигналов, не превышает, В·А: - для каждой последовательной цепи; - для параллельных цепей с питанием от измерительной цепи: от фазы В; от фаз А и С для ЦП 9010У; от фаз А и С для ЦП 9010 и ЦП 9010М; - для каждой параллельной цепи преобразователя с питанием от внешнего источника;	0,2 0,2 9,0 6,0 0,2
Мощность, потребляемая от внешнего источника, не должна превышать, В·А: - для ЦП 9010, ЦП 9010М; - для ЦП 9010У.	6,0 9,0
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: - для ЦП 9010; - для ЦП 9010У; - для ЦП 9010М.	110×125×132 120×120×148 110×83×130
Масса, кг, не более	1,2
Условия эксплуатации: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность при +30 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +55 90 от 84,0 до 106,7
Нормальные климатические условия: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность при +30 °С, % - атмосферное давление, кПа	20 90 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	32000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим способом на лицевую панель преобразователя, а также типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки соответствует таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010 (модификация по заказу)	УИМЯ.411600.042	1
Паспорт	УИМЯ.411600.042 ПС	1
Руководство по эксплуатации	УИМЯ.411600.042 РЭ	1
Методика поверки	МРБ МП.1993-2010	1
CD-диск с демонстрационным программным обеспечением	—	1
Коробка упаковочная	УИМЯ.743832.002	1
Примечание: при поставке партии преобразователей в один адрес прилагается один экземпляр руководства по эксплуатации и методики поверки на 3 преобразователя		

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.1993-2010 «Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010. Методика поверки», утвержденным РУП «Витебский ЦСМС» 28.01.2010 г., (изменения №1 согласно извещению УИМЯ.003-2014 от 08.04.2014г., №2 согласно извещению УИМЯ.002-2015 от 23.04.2015г., №3 согласно извещению УИМЯ.011-2016 от 17.05.2016г., №4 согласно извещению УИМЯ.024-2018 от 29.10.2018г., №5 согласно извещению УИМЯ.005-2020 от 29.04.2020г.).

Основные средства поверки:

Мегаомметр Е6-16, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее по тексту – рег. №) № 61977-15;

Установка поверочная универсальная УППУ-М, рег. № 55804-13;

Вольтметр В7-65, рег. № 20250-06;

Магазин сопротивлений Р33, рег. № 1321-60;

Катушка сопротивления образцовая Р331 номиналом 100, рег. № 1162-58;

Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110, рег. № 5460-76.

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

Знак поверки в виде клейма-наклейки наносится на крышку корпуса преобразователя и/или на свидетельство о поверке, знак поверки в виде оттиска клейма наносится на корпус преобразователя в местах крепления крышки и ставится в паспорте на преобразователь, при первичной поверке или свидетельстве о поверке, при периодической.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным цифровым многофункциональным ЦП 9010

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ТУ ВУ 300521831.042-2010 «Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010. Технические условия».

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энерго-Союз» (ООО «Энерго-Союз»)

Адрес: Республика Беларусь, 210601, г. Витебск, ул. С. Панковой, д.3, ком. 205

Телефон: +375 (212) 67-72-30

E-mail: energo@vitebsk.by

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: 8 (495) 437-55-77

Факс: 8 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.