

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

для Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь



Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010	Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь Регистрационный № <u>РБ 03 13 4259 20</u>
--	---

Выпускают по ГОСТ 22261-94, ТУ ВУ 300521831.042-2010, комплект документации УИМЯ.411600.042, УИМЯ.411600.082 ООО «Энерго-Союз», Республика Беларусь.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010 (далее - прибор), 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.

Модификация ЦП 9010У предназначена 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 (ОУ). Отображение осуществляется с учетом коэффициентов трансформации первичных цепей.

Модификация ЦП 9010М предназначена 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.

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

Приборы могут применяться для измерения параметров электрических трехфазных цепей переменного тока, указанных в приложении А, в электрических установках, для комплексной автоматизации объектов электроэнергетики.

ОПИСАНИЕ

Приборы ЦП 9010, ЦП 9010М состоят 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 приборов с питанием от сети) и входных трансформаторов тока.



Прибор 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.

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

Обмен информацией прибора ЦП 9010У осуществляется по двум портам RS-485 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 прибора 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.

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

Прибор ЦП 9010М может содержать часы реального времени (RTC), порт USB присутствует всегда.

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

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

Фотография общего вида прибора приведена в приложении Б.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа с указанием мест для нанесения оттисков клейм и расположения наклеек приведена в приложении В.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры преобразуемого входного сигнала соответствуют указанным в таблице 1. Параметры сигнала на аналоговых выходах ЦП 9010У соответствуют указанным в таблице 2, при этом верхний предел изменения сигнала на всех аналоговых выходах должен быть одинаковым.

Таблица 1

Переменный ток $I_{вх.4пр} (I_A = I_B = I_C), A$ $I_{вх.3пр} (I_A = I_C), A$		Напряжение линейное переменного тока, В $U_{лн} (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}) = U_{фн} \cdot \sqrt{3}$		Частота, Гц		Угол сдвига фаз между током и напряжением, (φ), градус	$\cos\phi_n$ ($\sin\phi_n$), номинальное значение
диапазон преобразования	номинальное значение, I_n	диапазон преобразования	номинальное значение, $U_{лн n}$	диапазон преобразования	номинальное значение		
0 – 0,5	0,5	0 – 120	100	45 - 55	50	От 0 до 360	плюс 1 и минус 1
0 – 1,0	1,0	0 – 264	220				
0 – 2,5	2,5	0 – 456	380				
0 – 5,0	5,0	80 – 120	100				

Примечания

1 $I_{вх.4пр}$ – ток в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока.

2 $I_{вх.3пр}$ – ток в трехфазных трехпроводных цепях переменного тока.

3 $U_{ф}$ – напряжение фазное переменного тока.

4 Номинальное значение действующего значения тока нулевой последовательности $I_0 = I_n$.

5 Номинальное значение действующего значения напряжения нулевой последовательности $U_0 = U_{фн}$.



Таблица 2

Диапазон изменения	
выходного аналогового сигнала, мА	сопротивления нагрузки, кОм
0 – 5,0	от 0 до 3,0
4,0 – 20,0	от 0 до 0,5
0 – 20,0	от 0 до 0,5
0 – 2,5 – 5,0	от 0 до 3,0
-5,0 – 0 – 5,0	от 0 до 3,0
4,0 – 12,0 – 20,0	от 0 до 0,5
0 – 10,0 – 20,0	от 0 до 0,5

Примечание

Аналоговые сигналы с диапазоном 0 – 5,0; 4,0 – 20,0; 0 – 20,0 мА являются однополярными и используются при измерении токов, напряжений, частоты, полной мощности, а также при измерении активной и реактивной мощности и коэффициента мощности в двух квадрантах.

Аналоговые сигналы с диапазонами 0 – 2,5 – 5,0 ; -5,0 – 0 – 5,0; 4,0 – 12,0 – 20,0; 0 – 10,0 – 20,0 являются двухполярными и используются при измерении активной и реактивной мощности и коэффициента мощности в четырех квадрантах.

Пределы допускаемой основной погрешности приборов, выраженные в виде приведенной погрешности, в процентах от нормирующего значения, равны:

– $\pm 0,5$ при измерении мощности, действующих значений напряжения нулевой последовательности и действующих значений тока нулевой последовательности по всем выходам;

– $\pm 0,2$ ($\pm 0,5$ по отдельному заказу потребителя) при измерении действующих значений фазных токов и напряжений, междуфазных напряжений по выходам RS-485, порту USB;

– $\pm 0,5$ при измерении действующих значений фазных токов и напряжений, междуфазных напряжений по аналоговым выходам и ОУ;

– $\pm 0,05$ по всем выходам при измерении частоты в диапазоне изменения фазного напряжения преобразуемого входного сигнала от $0,1U_{фн}$ до $1,2U_{фн}$.

Нормирующее значение ($A_{норм}$) для RS-485, равно 20000 единиц при измерении тока, напряжения, мощности.

$A_{норм}$ 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.

$A_{норм}$ для аналогового выхода, равно верхнему пределу диапазона изменения выходного аналогового сигнала.

$A_{норм}$ при измерении частоты, равно 50000 единиц для RS-485 и 50 Гц для ОУ и аналогового выхода.

Погрешность хода часов реального времени не превышает $\pm 0,3$ с/сут без внешней синхронизации.

Питание приборов определяется потребителем при заказе и может осуществляться по одному из следующих вариантов:

а) от источника напряжения переменного тока 220 В частотой 50 Гц;

б) от источника напряжения переменного тока с номинальным значением 220 В частотой 50 Гц или от источника напряжения постоянного тока с номинальным значением 220 В;

в) от источника напряжения постоянного тока с номинальным значением 24 В;

г) от измерительной цепи напряжением от 80 до 120 В (номинальное напряжение 100 В).

Рабочие условия применения: температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 55 °С, относительная влажность воздуха до 90 % при 30 °С.

Мощность, потребляемая приборами от цепи входного сигнала при номинальных значениях преобразуемых входных сигналов, не более:

– для каждой последовательной цепи – 0,2 В·А;

– для параллельных цепей с питанием от измерительной цепи:

– от фазы В 0,2 В·А;

– от фаз А и С: 9,0 В·А для ЦП 9010У и 6,0 В·А для ЦП 9010;

– для каждой параллельной цепи прибора с питанием от внешнего источника – 0,2 В·А.



Мощность, потребляемая от внешнего источника, не более:

- 6,0 В·А для ЦП 9010 и ЦП 9010М;
- 9,0 В·А для ЦП 9010У.

Габаритные размеры:

- ЦП 9010 не более 125x110x132 мм;
- ЦП 9010М не более 110x83x130 мм;
- ЦП 9010У не более 120x120x148 мм.

Масса приборов не более 1,2 кг.

Средняя наработка на отказ - 32 000 ч.

Средний срок службы – 12 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится фотохимическим способом на лицевую панель прибора, а также типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- прибор;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки;
- компакт-диск с демонстрационным программным обеспечением;
- коробка упаковочная.

Руководство по эксплуатации, методика поверки и компакт-диск поставляются по 1 экз. на 3 прибора (при поставке в один адрес).

ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

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

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

МРБ МП.1993-2010 «Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010. Методика поверки».

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

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



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010 соответствуют ТУ ВУ 300521831.042-2010, ГОСТ 22261-94, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Межповерочный интервал – 48 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 48 месяцев.

Государственные испытания проведены:

РУП «Витебский ЦСМС»,

ул. Б. Хмельницкого, 20, 210015, г. Витебск

Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0812 от 25.03.2008.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

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

ул. С. Панковой 3, 210601, г. Витебск, Республика Беларусь

тел/факс: +375(212) 67-75-80, 67-75-98

E-mail: energo@vitebsk.by, sale@ens.by, energo1@ens.by

Начальник испытательного центра

РУП "Витебский ЦСМС"

Директор

ООО «Энерго-Союз»


А.Г. Вожгуров


С.С. Власенко



ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Перечень измеряемых и вычисляемых параметров электрических трехфазных цепей переменного тока

Таблица А.1

№ пар.	Формула	Обознач. параметра	Измеряемый параметр	Примечание
1	1	I_A	Действующее значение тока фазы А	Трехэлементная четырехпроводная схема подключения
2	1	I_C	Действующее значение тока фазы С	
3	2	U_{AB}	Действующее значение междуфазного напряжения А-В	
4	2	U_{BC}	Действующее значение междуфазного напряжения В-С	
5	2	U_{CA}	Действующее значение междуфазного напряжения С-А	
6	4	P	Активная мощность трехфазной системы	
7	4	Q	Реактивная мощность трехфазной системы	
8	4	S	Полная мощность трехфазной системы	
9	6	f	Частота сети	
10	6	$\cos \varphi$	$\cos \varphi = P/S$ – коэффициент мощности трехфазной системы	
11	1	I_B	Действующее значение тока фазы В	
12	1	I_O	Действующее значение тока нулевой последовательности	
13	3	U_A	Действующее значение напряжения фазы А	
14	3	U_B	Действующее значение напряжения фазы В	
15	3	U_C	Действующее значение напряжения фазы С	
16	3	U_O	Действующее значение напряжения нулевой последовательности	
17	5	P_A	Активная мощность по фазе А	
18	5	P_B	Активная мощность по фазе В	
19	5	P_C	Активная мощность по фазе С	
20	5	Q_A	Реактивная мощность по фазе А	
21	5	Q_B	Реактивная мощность по фазе В	
22	5	Q_C	Реактивная мощность по фазе С	
23	5	S_A	Полная мощность по фазе А	
24	5	S_B	Полная мощность по фазе В	
25	5	S_C	Полная мощность по фазе С	
26	1	I_{cp}	Среднее значение фазных токов	
27	3	$U_{\phi\text{ ср}}$	Среднее значение фазных напряжений	
28	2	$U_{л\text{ ср}}$	Среднее значение межфазных напряжений	
29	5	P_{cp}	Среднее значение активной мощности	
30	5	Q_{cp}	Среднее значение реактивной мощности	
31	5	S_{cp}	Среднее значение полной мощности	
32	6	$\cos \varphi_A$	$\cos \varphi_A = P_A/S_A$ - коэффициент мощности фазы А	
33	6	$\cos \varphi_B$	$\cos \varphi_B = P_B/S_B$ - коэффициент мощности фазы В	
34	6	$\cos \varphi_C$	$\cos \varphi_C = P_C/S_C$ - коэффициент мощности фазы С	
1	1	I_A	Действующее значение тока фазы А	Двухэлементная трехпроводная схема подключения
2	1	I_C	Действующее значение тока фазы С	
3	2	U_{AB}	Действующее значение междуфазного напряжения А-В	
4	2	U_{BC}	Действующее значение междуфазного напряжения В-С	
5	2	U_{CA}	Действующее значение междуфазного напряжения С-А	
6	4	P	Активная мощность трехфазной системы	
7	4	Q	Реактивная мощность трехфазной системы	
8	4	S	Полная мощность трехфазной системы	
9	6	f	Частота сети	
10	6	$\cos \varphi$	$\cos \varphi = P/S$ – коэффициент мощности	
35	-	DI	Состояние дискретных входов по группам	
36	-	DO	Состояние реле по группам	



Продолжение таблицы А.1

№ пар.	Формула	Обознач. параметра	Измеряемый параметр	Примечание
37	2	U_{AB}	Действующее значение междуфазного напряжения А-В	Только для аналоговых выходов в диапазоне от 0 % до 120 % номинального значения
38	2	U_{BC}	Действующее значение междуфазного напряжения В-С	
39	2	U_{CA}	Действующее значение междуфазного напряжения С-А	
40	3	U_A	Действующее значение напряжения фазы А	
41	3	U_B	Действующее значение напряжения фазы В	
42	3	U_C	Действующее значение напряжения фазы С	
43	2	U_{AB}	Действующее значение междуфазного напряжения А-В	Только для аналоговых выходов в диапазоне от 80 % до 120 % номинального значения
44	2	U_{BC}	Действующее значение междуфазного напряжения В-С	
45	2	U_{CA}	Действующее значение междуфазного напряжения С-А	
46	3	U_A	Действующее значение напряжения фазы А	
47	3	U_B	Действующее значение напряжения фазы В	
48	3	U_C	Действующее значение напряжения фазы С	
49	2	U_{AB}	Действующее значение междуфазного напряжения А-В	Только для аналоговых выходов в диапазоне от 0 % до 125 % номинального значения
50	2	U_{BC}	Действующее значение междуфазного напряжения В-С	
51	2	U_{CA}	Действующее значение междуфазного напряжения С-А	
52	3	U_A	Действующее значение напряжения фазы А	
53	3	U_B	Действующее значение напряжения фазы В	
54	3	U_C	Действующее значение напряжения фазы С	
55	2	U_{AB}	Действующее значение междуфазного напряжения А-В	Только для аналоговых выходов в диапазоне от 75 % до 125 % номинального значения
56	2	U_{BC}	Действующее значение междуфазного напряжения В-С	
57	2	U_{CA}	Действующее значение междуфазного напряжения С-А	
58	3	U_A	Действующее значение напряжения фазы А	
59	3	U_B	Действующее значение напряжения фазы В	
60	3	U_C	Действующее значение напряжения фазы С	

Примечания

1 Номинальному значению измеряемых параметров, кроме коэффициента мощности и частоты, соответствует показание монитора ПЭВМ 20000 единиц. Номинальному значению коэффициента мощности $\cos \varphi=1$ соответствует показание монитора ПЭВМ 1000 единиц. Номинальному значению частоты сети ($f=50$ Гц) соответствует показание монитора ПЭВМ 50000 единиц.

2 * - параметр вычисляется.

3 Параметры № п.п. 37 – 60 относятся только к аналоговым выходам.

4 Параметры № п.п. 40 – 42, 46 – 48, 52 – 54, 58 – 60 актуальны только для трехэлементной четырехпроводной схемы подключения.



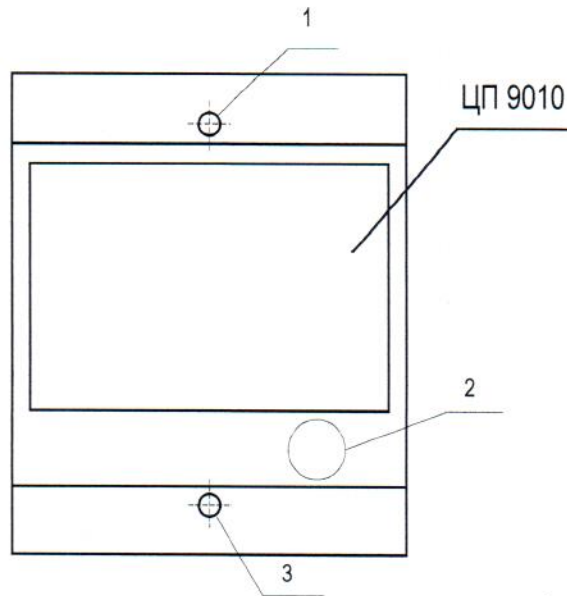
ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)
Фотография общего вида прибора



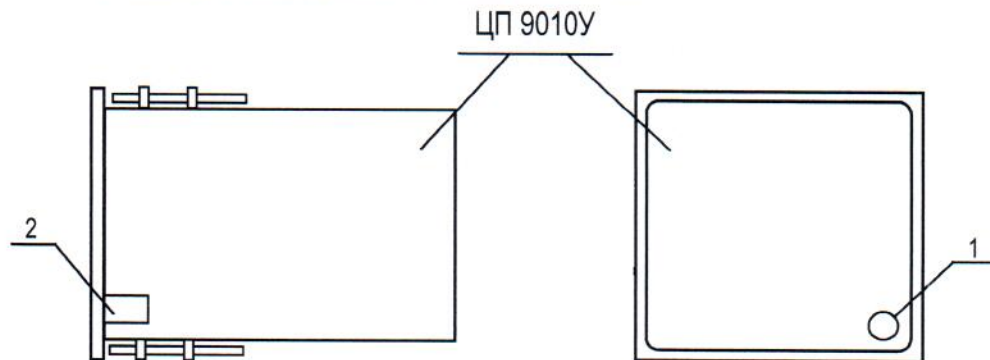
ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

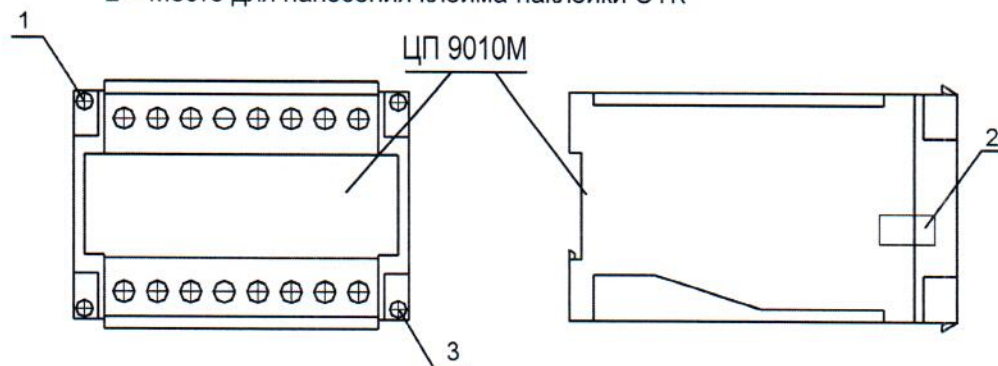
Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для нанесения оттисков клейм и размещения наклеек



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



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



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

