



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14644 от 15 декабря 2021 г.

Срок действия: бессрочный

Наименование типа средств измерений:

Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ БНБК по объекту «Организация высокотехнологического агропромышленного производства полного цикла на 2016-2032 годы. 1-я очередь строительства. Внеплощадочные магистральные сети электроснабжения с ГПП»

Производитель:

ОАО «АГАТ-системы управления» – управляющая компания холдинга «Геоинформационные системы управления», г. Минск, Республика Беларусь

Выдано:

ОАО «Белэлектромонтажналадка», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МРБ МП.МН 3176-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Автоматизированная система управления технологическими процессами на ПС 110/10 кВ «ГПП-БНБК» по объекту «Организация высокотехнологического агропромышленного производства полного цикла». Измерительные каналы. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **36 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 15.12.2021 № 128

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Дата выдачи 23 декабря 2021 г.

Мещеряков

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 15 декабря 2021 г. № 14644

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ БНБК по объекту «Организация высокотехнологического агропромышленного производства полного цикла на 2016-2032 годы. 1-я очередь строительства. Внеплощадочные магистральные сети электроснабжения с ГПП».

Назначение и область применения:

Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ БНБК по объекту «Организация высокотехнологического агропромышленного производства полного цикла на 2016-2032 годы. 1-я очередь строительства. Внеплощадочные магистральные сети электроснабжения с ГПП» (далее – АСУ ТП) предназначена для непрерывных измерений параметров технологического процесса (напряжения, силы и частоты переменного тока, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности), формирования сигналов управления и регулирования.

АСУ ТП используется для управления технологическим процессом на подстанции ПС 110/10 кВ БНБК по объекту «Организация высокотехнологического агропромышленного производства полного цикла на 2016-2032 годы. 1-я очередь строительства. Внеплощадочные магистральные сети электроснабжения с главной понижающей подстанцией».

Описание:

АСУ ТП является основным средством ведения оперативным персоналом технологического процесса, обеспечивающим требуемый уровень надёжности и эффективности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования подстанции в различных режимах функционирования. Система предполагает интеграцию в существующую систему верхнего уровня: производится передача информации на панельный АРМ (автоматизированное рабочее место оператора) и серверы в диспетчерском пункте (далее – ДП) ОДС Минских ЭС, ДП РДС Пуховичского РЭС и ДП ЦДС РУП «Минскэнерго» по стандартным открытым протоколам передачи данных МЭК 60870-5-104/101.

АСУ ТП обеспечивает:

сбор, обработку и представление информации о ходе технологических процессов и о состоянии оборудования подстанции для оперативного и эксплуатационного персонала требуемых уровней управления;

контроль состояния оборудования подстанции согласно оперативной подчинённости с уровня ДП;

информационную интеграцию с подсистемой РЗиПА и микропроцессорными устройствами других подсистем по стандартным протоколам;

дистанционное телеуправление коммутационными аппаратами 110 кВ и 10 кВ объектов с панельного АРМ диспетчера и удаленных серверов ОДС Минских ЭС;

оперативную диагностику технологических процессов и самодиагностику технических средств системы;

Структура программно-технического комплекса позволяет оперативно вносить изменения в связи с возможным изменением режимов работы, методов управления и условий эксплуатации.

АСУ ТП представляет собой трёхуровневую распределенную систему: первый (нижний) уровень состоит из первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП), измерительных приборов, терминалов РЗА и ПА, исполнительных механизмов различных подсистем, расположенным по всей территории подстанции;

второй (средний) уровень представлен многофункциональными контроллерами ARIS 2808, ARIS 2814 (с крейтами расширения ARIS 2808E) в количестве двух штук, программными модулями сбора и обработки телеинформации Redkit производства ОАО «Прософт-системы» г. Екатеринбург на платформе Fujitsu RX2530 M5, а также источником точного времени Метроном-300;

третий (верхний) уровень представлен коммутаторами второго уровня EtherWan EX87244–20VCR в качестве шины подстанции в количестве двух штук, серверами на платформе Fujitsu RX2530 M5 в количестве двух штук с серверной частью SCADA системы Redkit, базой данных PostgreSQL и панельным АРМ с клиентской частью SCADA Redkit для визуализации технологического процесса.

Контроллеры ARIS 2808, ARIS 2814 и их крейты расширения ARIS 2808E включают в себя платы дискретных входов и выходов, что обеспечивает прием телеинформации типа «сухой контакт» от первичного оборудования подстанции и смежных систем, а также выполняют команды телеуправления и команды разрешения на управление от логики оперативной блокировки коммутационными аппаратами. Модули последовательных интерфейсов контроллеров обеспечивают прием сигналов по интерфейсу RS-485 от измерительных преобразователей и датчиков тока и напряжения.

Модули сбора и обработки телеинформации Redkit, локализованные на промышленных серверах, обеспечивают информационную стыковку устройств нижнего уровня, а также контроллеров ARIS 2808, ARIS 2814 с системой верхнего уровня и обеспечивают передачу данных в SCADA систему Redkit и на все вышестоящие уровни (ДП ОДС Минских ЭС, ДП РДС Пуховичского РЭС и ДП ЦДС РУП «Минскэнерго»). Модули выступают в роли шлюзов данных с конвертерами протоколов передачи данных. «Горячее резервирование» модулей обеспечивает бесперебойную работу системы с минимальными задержками на переключение при выходе из строя одного из серверов.

Источник точного времени обеспечивает синхронизацию всех устройств АСУ ТП для обеспечения единства времени событий.

АСУ ТП включает в себя 172 измерительных канала (далее – ИК).

В составе АСУ ТП в качестве ПИП нижнего уровня используются средства измерений (далее – СИ) утвержденных типов, внесённые в Государственный реестр СИ Республики Беларусь и проходящие государственную поверку с установленным интервалом времени между государственными поверками, указанным в сертификате об утверждении типа СИ. Перечень используемых СИ указан в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и обозначение СИ	Производитель СИ
Преобразователи измерительные цифровые многофункциональные ЦП 9010У	ООО «Энерго-Союз», Республика Беларусь
Счетчики электрической энергии многофункциональные РМ2100	«Schneider Electric Industries SAS», Франция
Приборы электроизмерительные цифровые PZ195U	ООО «Комплект-Сервис», Российская Федерация

Программное обеспечение (далее – ПО) АСУ ТП состоит из встроенного ПО (операционной системы низовых контроллеров, реализованной на базе операционной системы реального времени для глубоко встраиваемых систем QNX) и внешнего ПО Redkit. Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память программируемых контроллеров в производственном цикле и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Метрологические характеристики АСУ ТП нормированы с учётом влияния ПО. Защита от доступа организована системой аутентификации пользователя.

Знак поверки (клейма-наклейки) наносится на свидетельство о поверке АСУ ТП.

Фотографии общего вида и маркировки АСУ ТП приведены в приложении 1.

Обязательные метрологические требования:

Пределы допускаемой погрешности ИК приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК напряжения переменного тока, %	$\pm 0,87$
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК силы переменного тока, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК активной, реактивной и полной мощности, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК частоты переменного тока, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК коэффициента мощности, %	$\pm 1,5$
Примечание – Диапазоны измерений ИК – в соответствии с таблицей 3.	

Перечень ИК и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ ИК	Наименование ИК	Тип ПИП	Ктт	Ктн	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной погрешности ПИП, %*
1	Ток фазы А – Ia ТЭЦ-5	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	$\pm 0,5$
2	Ток фазы В – Ib ТЭЦ-5	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	$\pm 0,5$
3	Ток фазы С – Ic ТЭЦ-5	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	$\pm 0,5$
4	Напряжение фазы А – Ua ТЭЦ-5	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	$\pm 0,5$
5	Напряжение фазы В – Ub ТЭЦ-5	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	$\pm 0,5$
6	Напряжение фазы С – Uc ТЭЦ-5	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	$\pm 0,5$
7	Междуфазное напряжение АВ – Uab ТЭЦ-5	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	$\pm 0,5$
8	Междуфазное напряжение ВС – Ubc ТЭЦ-5	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	$\pm 0,5$
9	Междуфазное напряжение СА – Uca ТЭЦ-5	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	$\pm 0,5$
10	Частота – f ТЭЦ-5	ЦП 9010У	-	-	от 40 до 52 Гц	$\pm 0,05$
11	Активная мощность P ТЭЦ-5	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 99,8 МВт	$\pm 0,5$
12	Реактивная мощность Q ТЭЦ-5	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 74,844 Мвар	$\pm 0,5$
13	Полная мощность S ТЭЦ-5	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 124,74 МВ·А	$\pm 0,5$
14	Коэффициент мощности cosφ ТЭЦ-5	ЦП 9010У	-	-	от 0 до 1	$\pm 1,5$
15	Ток фазы А – Ia ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	$\pm 0,5$
16	Ток фазы В – Ib ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	$\pm 0,5$

№ ИК	Наименование ИК	Тип ПИП	Ктт	Ктн	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной погрешности ПИП, %*
17	Ток фазы С – Ic ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
18	Напряжение фазы А – Ua ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
19	Напряжение фазы В – Ub ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
20	Напряжение фазы С – Uc ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
21	Междуфазное напряжение АВ – Uab ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
22	Междуфазное напряжение ВС – Ubc ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
23	Междуфазное напряжение СА – Uca ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
24	Частота – f ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	-	-	от 40 до 52 Гц	±0,05
25	Активная мощность P ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 99,8 МВт	±0,5
26	Реактивная мощность Q ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 74,844 Мвар	±0,5
27	Полная мощность S ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 124,74 МВ·А	±0,5
28	Коэффициент мощности cosφ ТЭЦ-5 – Марьина Горка	ЦП 9010У	-	-	от 0 до 1	±1,5
29	Ток фазы А – Ia T1	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
30	Ток фазы В – Ib T1	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
31	Ток фазы С – Ic T1	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
32	Напряжение фазы А – Ua T1	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
33	Напряжение фазы В – Ub T1	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
34	Напряжение фазы С – Uc T1	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
35	Междуфазное напряжение АВ – Uab T1	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
36	Междуфазное напряжение ВС – Ubc T1	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
37	Междуфазное напряжение СА – Uca T1	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
38	Частота – f T1	ЦП 9010У	-	-	от 40 до 52 Гц	±0,05
39	Активная мощность P T1	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 99,8 МВт	±0,5
40	Реактивная мощность Q T1	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 74,844 Мвар	±0,5
41	Полная мощность S T1	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 124,74 МВ·А	±0,5
42	Ток фазы А – Ia T2	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
43	Ток фазы В – Ib T2	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
44	Ток фазы С – Ic T2	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
45	Напряжение фазы А – Ua T2	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
46	Напряжение фазы В – Ub T2	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
47	Напряжение фазы С – Uc T2	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
48	Междуфазное напряжение АВ – Uab T2	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
49	Междуфазное напряжение ВС – Ubc T2	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
50	Междуфазное напряжение СА – Uca T2	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
51	Частота – f T2	ЦП 9010У	-	-	от 40 до 52 Гц	±0,05
52	Активная мощность P T2	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 99,8 МВт	±0,5
53	Реактивная мощность Q T2	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 74,844 Мвар	±0,5
54	Полная мощность S T2	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 124,74 МВ·А	±0,5

№ ИК	Наименование ИК	Тип ПИП	Ктт	Ктн	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной погрешности ПИП, %*
55	Напряжение фазы А – U _a 1-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
56	Напряжение фазы В – U _b 1-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
57	Напряжение фазы С – U _c 1-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
58	Междуфазное напряжение АВ – U _{ab} 1-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
59	Междуфазное напряжение ВС – U _{bc} 1-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
60	Междуфазное напряжение СА – U _{ca} 1-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
61	Частота – f 1-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	-	от 40 до 52 Гц	±0,05
62	Ток фазы А – I _a СВ 110 кВ	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
63	Ток фазы В – I _b СВ 110 кВ	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
64	Ток фазы С – I _c СВ 110 кВ	ЦП 9010У	120	-	от 0 до 600 А	±0,5
65	Напряжение фазы А – U _a СВ 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
66	Напряжение фазы В – U _b СВ 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
67	Напряжение фазы С – U _c СВ 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
68	Междуфазное напряжение АВ – U _{ab} СВ 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
69	Междуфазное напряжение ВС – U _{bc} СВ 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
70	Междуфазное напряжение СА – U _{ca} СВ 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
71	Частота – f СВ 110 кВ	ЦП 9010У	-	-	от 40 до 52 Гц	±0,05
72	Активная мощность Р СВ 110 кВ	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 99,8 МВт	±0,5
73	Реактивная мощность Q СВ 110 кВ	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 74,844 Мвар	±0,5
74	Полная мощность S СВ 110 кВ	ЦП 9010У	120	1100	от 0 до 124,74 МВ·А	±0,5
75	Напряжение фазы А – U _a 2-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
76	Напряжение фазы В – U _b 2-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
77	Напряжение фазы С – U _c 2-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 69,3 кВ	±0,5
78	Междуфазное напряжение АВ – U _{ab} 2-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
79	Междуфазное напряжение ВС – U _{bc} 2-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
80	Междуфазное напряжение СА – U _{ca} 2-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	1100	от 0 до 121 кВ	±0,5
81	Частота – f 2-ая секция 110 кВ	ЦП 9010У	-	-	от 40 до 52 Гц	±0,05
82	Ток фазы А – I _a ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция	PM2100	80	-	от 0 до 400 А	±0,5
83	Ток фазы В – I _b ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция	PM2100	80	-	от 0 до 400 А	±0,5
84	Ток фазы С – I _c ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция	PM2100	80	-	от 0 до 400 А	±0,5
85	Напряжение фазы А – U _a ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 100 В	±0,5
86	Напряжение фазы В – U _b ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 100 В	±0,5
87	Напряжение фазы С – U _c ЩСН 0,4 кВ, ввод	PM2100	-	1	от 0 до 100 В	±0,5

№ ИК	Наименование ИК	Тип ПИП	Ктт	Ктн	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной погрешности ПИП, %*
	от ТСН-1, 1-я секция					
88	Междуфазное напряжение АВ – U_{ab} ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 173 В	$\pm 0,5$
89	Междуфазное напряжение ВС – U_{bc} ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 173 В	$\pm 0,5$
90	Междуфазное напряжение СА – U_{ca} ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 173 В	$\pm 0,5$
91	Частота – f ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция		-	-	от 40 до 52 Гц	$\pm 0,05$
92	Коэффициент мощности $\cos\phi$ ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-1, 1-я секция	PM2100	-	-	от 0 до 1	$\pm 1,5$
93	Ток фазы А – I_a ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	80	-	от 0 до 400 А	$\pm 0,5$
94	Ток фазы В – I_b ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция,	PM2100	80	-	от 0 до 400 А	$\pm 0,5$
95	Ток фазы С – I_c ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	80	-	от 0 до 400 А	$\pm 0,5$
96	Напряжение фазы А – U_a ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 100 В	$\pm 0,5$
97	Напряжение фазы В – U_b ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 100 В	$\pm 0,5$
98	Напряжение фазы С – U_c ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 100 В	$\pm 0,5$
99	Междуфазное напряжение АВ – U_{ab} ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 173 В	$\pm 0,5$
100	Междуфазное напряжение ВС – U_{bc} ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 173 В	$\pm 0,5$
101	Междуфазное напряжение СА – U_{ca} ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	-	1	от 0 до 173 В	$\pm 0,5$
102	Частота – f ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	-	-	от 40 до 52 Гц	$\pm 0,05$
103	Коэффициент мощности $\cos\phi$ ЩСН 0,4 кВ, ввод от ТСН-2, 2-я секция	PM2100	-	-	от 0 до 1	$\pm 1,5$
104	Ток фазы А – I_a ЩСН 0,4 кВ. Секционирование	PM2100	80	-	от 0 до 400 А	$\pm 0,5$
105	Ток фазы В – I_b ЩСН 0,4 кВ. Секционирование	PM2100	80	-	от 0 до 400 А	$\pm 0,5$
106	Ток фазы С – I_c ЩСН 0,4 кВ. Секционирование	PM2100	80	-	от 0 до 400 А	$\pm 0,5$
107	Напряжение 1 секции шинок ЕУ ЩПТ-1	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	$\pm 0,5$
108	Напряжение 1 секции шинок ЕС ЩПТ-1	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	$\pm 0,5$
109	Напряжение 2 секции шинок ЕУ ЩПТ-1	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	$\pm 0,5$
110	Напряжение 2 секции шинок ЕС ЩПТ-1	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	$\pm 0,5$
111	Напряжение 1 секции шинок ЕУ ЩПТ-2	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	$\pm 0,5$
112	Напряжение 1 секции шинок ЕС ЩПТ-2	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	$\pm 0,5$
113	Напряжение 2 секции шинок ЕУ ЩПТ-2	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	$\pm 0,5$
114	Напряжение 2 секции шинок ЕС ЩПТ-2	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	$\pm 0,5$

№ ИК	Наименование ИК	Тип ПИП	Ктт	Ктн	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной погрешности ПИП, %*
115	Напряжение аккумуляторной батареи ЦПТ-1	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	±0,5
116	Напряжение аккумуляторной батареи ЦПТ-2	PZ195U	-	1	от 40 до 250 В	±0,5
117	Ток фазы А – Ia Ячейка № 9	PM2100	400	-	от 0 до 2000 А	±0,5
118	Ток фазы В – Ib Ячейка № 9	PM2100	400	-	от 0 до 2000 А	±0,5
119	Ток фазы С – Ic Ячейка № 9	PM2100	400	-	от 0 до 2000 А	±0,5
120	Ток фазы А – Ia Ячейка № 7	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
121	Ток фазы В – Ib Ячейка № 7	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
122	Ток фазы С – Ic Ячейка № 7	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
123	Ток фазы А – Ia Ячейка № 5	PM2100	400	-	от 0 до 2000 А	±0,5
124	Ток фазы В – Ib Ячейка № 5	PM2100	400	-	от 0 до 2000 А	±0,5
125	Ток фазы С – Ic Ячейка № 5	PM2100	400	-	от 0 до 2000 А	±0,5
126	Ток фазы А – Ia Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
127	Ток фазы В – Ib Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
128	Ток фазы С – Ic Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
129	Напряжение фазы А – Ua Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	-	105	от 2,1 до 6,3 кВ	±0,5
130	Напряжение фазы В – Ub Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	-	105	от 2,1 до 6,3 кВ	±0,5
131	Напряжение фазы С – Uc Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	-	105	от 2,1 до 6,3 кВ	±0,5
132	Междуфазное напряжение АВ – Uab Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	-	105	от 4,2 до 10,5 кВ	±0,5
133	Междуфазное напряжение ВС – Ubc Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	-	105	от 4,2 до 10,5 кВ	±0,5
134	Междуфазное напряжение СА – Uca Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	-	105	от 4,2 до 10,5 кВ	±0,5
135	Частота – f Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	-	-	от 40 до 52 Гц	±0,05
136	Активная мощность Р Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	600	105	от 150 до 45360 кВт	±0,5
137	Реактивная мощность Q Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	600	105	от 110 до 34020 квар	±0,5
138	Полная мощность S Ячейка В-10 кВ Т1	PM2100	600	105	от 185 до 56700 кВт·А	±0,5
139	Ток фазы А – Ia Ячейка № 3	PM2100	500	-	от 0 до 2500 А	±0,5
140	Ток фазы В – Ib Ячейка № 3	PM2100	500	-	от 0 до 2500 А	±0,5
141	Ток фазы С – Ic Ячейка № 3	PM2100	500	-	от 0 до 2500 А	±0,5
142	Ток фазы А – Ia Ячейка 1ТСН В-10 кВ	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
143	Ток фазы В – Ib Ячейка 1ТСН В-10 кВ	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
144	Ток фазы С – Ic Ячейка 1ТСН В-10 кВ	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
145	Ток фазы А – Ia Ячейка СВ-1	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
146	Ток фазы В – Ib Ячейка СВ-1	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
147	Ток фазы С – Ic Ячейка СВ-1	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
148	Ток фазы А – Ia Ячейка СВ-2,	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
149	Ток фазы В – Ib Ячейка СВ-2	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
150	Ток фазы С – Ic Ячейка СВ-2	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
151	Ток фазы А – Ia Ячейка № 4	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
152	Ток фазы В – Ib Ячейка № 4,	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
153	Ток фазы С – Ic Ячейка № 4	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
154	Ток фазы А – Ia Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
155	Ток фазы В – Ib Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
156	Ток фазы С – Ic Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	600	-	от 0 до 3000 А	±0,5
157	Напряжение фазы А – Ua Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	-	105	от 2,1 до 6,3 кВ	±0,5
158	Напряжение фазы В – Ub Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	-	105	от 2,1 до 6,3 кВ	±0,5

№ ИК	Наименование ИК	Тип ПИП	Ктт	Ктн	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной погрешности ПИП, %*
159	Напряжение фазы С – U _c Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	-	105	от 2,1 до 6,3 кВ	±0,5
160	Междуфазное напряжение АВ – U _{ab} Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	-	105	от 4,2 до 10,5 кВ	±0,5
161	Междуфазное напряжение ВС – U _{bc} Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	-	105	от 4,2 до 10,5 кВ	±0,5
162	Междуфазное напряжение СА – U _{ca} Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	-	105	от 4,2 до 10,5 кВ	±0,5
163	Частота – f Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	-	-	от 40 до 52 Гц	±0,5
164	Активная мощность Р Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	600	105	от 150 до 45360 кВт	±0,5
165	Реактивная мощность Q Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	600	105	от 110 до 34020 квар	±0,5
166	Полная мощность S Ячейка В-10 кВ Т2	PM2100	600	105	от 185 до 56700 кВ·А	±0,5
167	Ток фазы А – I _a Ячейка № 6	PM2100	500	-	от 0 до 2500 А	±0,5
168	Ток фазы В – I _b Ячейка № 6	PM2100	500	-	от 0 до 2500 А	±0,5
169	Ток фазы С – I _c Ячейка № 6	PM2100	500	-	от 0 до 2500 А	±0,5
170	Ток фазы А – I _a Ячейка 2ДГР № 8	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
171	Ток фазы В – I _b Ячейка 2ДГР № 8	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5
172	Ток фазы С – I _c Ячейка 2ДГР № 8	PM2100	160	-	от 0 до 800 А	±0,5

* Пределы допускаемой приведенной погрешности в процентах от диапазона измерений.

Примечание – В данной таблице применяются следующие обозначения:

Ктн – коэффициент трансформации трансформатора напряжения.

Ктт – коэффициент трансформации трансформатора тока.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Значение
Условия эксплуатации:	
диапазон температуры окружающего воздуха для оборудования АСУ ТП, расположенного в оперативном пункте управления, °С	от 5 до 40
диапазон температуры окружающего воздуха для технических средств нижнего уровня АСУ ТП, расположенных в шкафах ЗРУ 10 кВ, °С	от минус 25 до плюс 40
относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	не более 95
Напряжение питания от сети переменного тока номинальной частотой 50 Гц, В	230 ± 23

Комплектность:

В комплект АСУ ТП входит:

- первичные измерительные преобразователи – типы приведены в таблице 1;
- многофункциональный контроллер ARIS 2808 – 1 шт.;
- многофункциональный контроллер ARIS 2814 – 1 шт.;
- программные модули сбора и обработки телеинформации Redkit – 2 шт.;
- источник точного времени Метроном-300 – 1 шт.;
- коммутаторы второго уровня EtherWan EX87244–20VCR – 2 шт.;
- серверы на платформе Fujitsu RX2530 M5 – 2 шт.;
- другие элементы, указанные в технической документации производителя.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений

Знак утверждения типа наносится на шкаф контроллера.

Поверка осуществляется по МРБ МП.МН 3176-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Автоматизированная система управления технологическими процессами на ПС 110/10 кВ «ГПП-БНБК» по объекту «Организация высокотехнологического агропромышленного производства полного цикла». Измерительные каналы».

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ГОСТ 8.603-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерительные информационные и автоматизированные системы управления технологическими процессами. Метрологическое обеспечение. Основные положения»;

техническая документация производителя.

методику поверки:

МРБ МП.МН 3176-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Автоматизированная система управления технологическими процессами на ПС 110/10 кВ «ГПП-БНБК» по объекту «Организация высокотехнологического агропромышленного производства полного цикла». Измерительные каналы».

Перечень средств поверки:

Комплекс программно-технический измерительный Ретом-61.

Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 6.

Таблица 6

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
Redkit	8.1.17.2299

Заклучение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя:

Автоматизированная система управления технологическими процессами ПС 110/10 кВ БНБК по объекту «Организация высокотехнологического агропромышленного производства полного цикла на 2016-2032 годы. 1-я очередь строительства. Внеплощадочные магистральные сети электроснабжения с ГПП соответствует требованиям ГОСТ 8.603-2011, технической документации производителя.

Производитель средств измерений

ОАО «АГАТ-системы управления» – управляющая компания холдинга «Геоинформационные системы управления»

Республика Беларусь, 220114, пр-т Независимости, 117

телефон: +375 17 337-54-55

факс: +375 17 374-24-50

<http://www.agat.by>

e-mail: agat@agat.by

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений / метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

БелГИМ

Республика Беларусь, 220073, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

телефон: +375 17 374-55-01, факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

Приложение: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений



Счетчики электрической энергии многофункциональные PM2100



Приборы электроизмерительные цифровые PZ195U

Рисунок 1 – Фотографии ПИП из состава АСУ ТП



Рисунок 2 – Фотографии монитора оператора