

Регистрационный № 96793-25

Лист № 1
Всего листов 37

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанций АО «Электромагистраль»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанций АО «Электромагистраль» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), multifunctionalные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД), исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электрической энергии, где производится измерение мгновенных значений

активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 минут.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала связи (основной канал), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи, опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивают автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалой координированного времени UTC(SU) более чем на ± 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 минут.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью не реже 1 раза в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера в виде цифрового обозначения наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса сервера баз данных типографским способом. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 1. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту – СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)).

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии. СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные	DataServer.exe; DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД / УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-601	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 Ктн=10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09
2	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-605	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 Ктн =10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	/ СТВ-01 рег. № 49933-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-607	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
4	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-609	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-611	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
6	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-613	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
7	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-615	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
8	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-617	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
9	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-621	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
10	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-623	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 800/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
11	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-604	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
12	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-608	ТОЛ-СТ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 73872-19	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-610	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049- 09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
14	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-612	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
15	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-614	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 600/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
16	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-616	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
17	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-618	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S КТТ = 500/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
18	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.10-620	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 800/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
19	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-225	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
20	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-229	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
21	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-230	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S КТТ = 600/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
22	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-231	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-232	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 800/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049- 09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
24	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-233	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
25	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-226	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
26	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-227	ТОЛ-СТ Кл.т. 0,5S КТТ = 150/5 Рег. № 73872-19	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
27	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-235	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
28	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-236	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 800/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
29	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-237	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
30	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-238	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S КТТ = 600/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
31	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, ф.11-239	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 25433-11	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 3345-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
32	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, В-1	ВСТ Кл.т. 0,5S КТТ = 1000/5 Рег. № 17869-05	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К-7	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 96082-25	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049- 09 / СТВ-01 рег. № 49933- 12
34	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К-9	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 96082-25	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
35	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К-33	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 54722-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
36	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, В-2	ВСТ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 17869-05	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
37	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К-8	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 96082-25	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
38	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К-10	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 54722-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
39	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К-34	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 96082-25	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
40	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, 1ОВ-110	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 96082-25	НАМИ Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
41	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, 0- ТСН-110	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 56255-14	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
42	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К-11	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 56255-14	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049- 09 / СТВ-01 рег. № 49933- 12
43	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К-23	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 56255-14	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
44	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К-24/1	ТВГ-110 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 22440-07	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
45	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К- 27	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
46	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К- 12	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 56255-14	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
47	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К- 24	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 56255-14	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
48	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, К- 28	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
49	ПС 220/110/10 кВ ПС Восточная, 2ОВ-110	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S Ктт = 1500/5 Рег. № 56255-14	НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
50	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, ф.10-505	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 КТТ = 300/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 КТН = 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049- 09 / СТВ-01 рег. № 49933- 12
51	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, ф.10-509	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 69606-17	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 КТН = 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
52	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, ф.10-511	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 32139-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 КТН = 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
53	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, ф.10-515	ТОЛ Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 47959-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 КТН = 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
54	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, ф.10-510	ТОЛ Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 47959-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 КТН = 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
55	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, ф.10-514	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 32139-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 КТН = 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
56	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, 3-1	ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 КТТ = 600/5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
57	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, 3-17	ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 КТТ = 600/5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
58	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, 3-2	ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 КТТ = 600/5 Рег. № 3190-72	НАМИ Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15 НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
59	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, 3-18	ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 КТТ = 600/5 Рег. № 3190-72	НАМИ Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15 НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049- 09 / СТВ-01 рег. № 49933- 12
60	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, С-24	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,2S КТТ = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15 НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
61	ПС 220/110/10 кВ ПС Дружная, ОВ-110	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,2S КТТ = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15 НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 КТН = 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
62	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-959	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
63	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-960	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
64	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-961	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
65	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-962	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
66	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-964	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
67	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-965	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
68	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-966	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
69	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-968	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
70	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-970	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
71	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-972	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
72	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-974	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
73	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-976	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
74	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-978	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
75	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-979	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
76	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-982	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049- 09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
77	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-983	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
78	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-984	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
79	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-986	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
80	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-987	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
81	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-988	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
82	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-990	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 400/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
83	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-992	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. №	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
84	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-994	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
85	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-996	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
86	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ф.10-998	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 355-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049- 09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
87	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ПЧ-1	TG 145-420 Кл.т. 0,2 Ктт = 300/5 Рег. № 15651-96	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3:100/√3 Рег. № 26452-06 НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
88	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, С-1	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 56255-14	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3:100/√3 Рег. № 26452-06 НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
89	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ПМ-1	ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 Ктт = 500/5 Рег. № 3190-72	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3:100/√3 Рег. № 26452-06 НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
90	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, С-5	ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 Ктт = 750/5 Рег. № 3190-72	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3:100/√3 Рег. № 26452-06 НАМИ Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
91	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ПЧ-2	TG 145-420 Кл.т. 0,2 Ктт = 300/5 Рег. № 15651-96	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3:100/√3 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
91			НАМИ Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15		ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
92	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, С-2	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S $K_{TH} = 1000/5$ Рег. № 56255-14	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 14205-11 НАМИ Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
93	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ПМ-2	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S $K_{TH} = 1000/5$ Рег. № 56255-14	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 14205-11 НАМИ Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
94	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, С-6	ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 750/5$ Рег. № 3190-72	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 14205-11 НАМИ Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
95	ПС 220/110/10 кВ ПС Правобережная, ОВ-110	ТВ-110/50 Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 1000/5$ Рег. № 3190-72	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 14205-11 НАМИ Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
96	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.6-635	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 $K_{TH} = 1000/5$ Рег. № 7069-79	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 $K_{TH} = 6000/100$ Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
97	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.6-637	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 47959-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
98	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.6-639	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 47959-16	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
99	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.6-645	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
100	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.6-634	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
101	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.6-638	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 32139-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
102	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.6-648	ТОЛ-10-І Кл.т. 0,5S Ктт = 1500/5 Рег. № 15128-07	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.04 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
103	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-403	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
104	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-405	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
105	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-409	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
106	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-419	ТОЛ Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 47959-16	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
107	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-421	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
108	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-425	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
109	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-429	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. № 47959-16	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
110	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-408	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
111	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-410	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
112	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-414	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
113	ПС 220/10/6 кВ ПС Строительная, ф.11-418	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
114	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.9	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
115	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.11	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
116	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.21	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 1500/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
117	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.23	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
118	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.4	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
119	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.12	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
120	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.14	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
121	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.3	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
122	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.7	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
123	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.15	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
124	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.17	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
125	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.5	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
126	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.8	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
127	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.10	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
128	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.16	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
129	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.20	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
130	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ф.24	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
131	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, 3-13	ТВ-ТМ-35 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 61552-15	НКФ-110-06 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 37749-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
132	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, 3-15	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НКФ-110-06 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 37749-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
133	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, 3-25	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-06 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 37749-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
134	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ТУ-1	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 54722-13	НКФ-110-06 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 37749-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
135	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, 3-14	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НКФ-110-06 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 37749-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
136	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, 3-16	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НКФ-110-06 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 37749-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
137	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, 3-26	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НКФ-110-06 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 37749-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
138	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ТУ-2	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 2793-71, ТФНД-110М Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-06 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 37749-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
139	ПС 220/110/10 кВ ПС Татарская, ОВ-110	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НКФ-110-06 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 37749-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
140	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-252	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 25433-06	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-19 / СТВ-01 рег. № 49933-12
141	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-254	ТОЛ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 800/5 Рег. № 47959-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
142	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-255	ТЛК-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 9143-06	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
143	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-257	ТОЛ-10-І Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 15128-07	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
144	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-267	ТОЛ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 47959-16	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
145	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-268	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 47959-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049-19 / СТВ-01 рег. № 49933-12
146	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-269	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 2473-05	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
147	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-270	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
148	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-271	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
149	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-272	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
150	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-273	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
151	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-274	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 47959-16	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
152	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-276	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
153	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-249	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
154	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-250	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. № 47959-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
155	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-251	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 15128-01	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-19 / СТВ-01 рег. № 49933-12
156	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-256	ТЛК-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 9143-06	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
157	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-258	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 47959-11	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
158	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-259	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
159	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-261	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 51679-12	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
160	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-262	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 7069-07	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
161	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-263	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
162	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-265	ТЛК-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 9143-06	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
163	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.11-266	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 47959-16	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
164	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-51	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
165	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-58	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049-19 / СТВ-01 рег. № 49933-12
166	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-60	ТПОЛ-СВЭЛ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
167	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-65	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
168	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-73	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
169	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-55	ТПЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 44701-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
170	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-57	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
171	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-59	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
172	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-62	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
173	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-66	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
174	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-67	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
175	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-68	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-19 / СТВ-01 рег. № 49933-12
176	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ф.10-69	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
177	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, К-1	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 96082-25	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
178	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, К-15	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
179	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, К-17	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
180	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, К-19	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 96082-25	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
181	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, Ч-1	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 96082-25	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
182	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, Ч-3	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 56255-14	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
183	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, К-2	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 96082-25	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
184	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, К-16	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 54722-13	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-19 / СТВ-01 рег. № 49933-12
185	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, К-18	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 54722-13	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
186	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, К-20	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 96082-25	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
187	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, Ч-2	SBL 0.8H Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 96082-25	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
188	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, Ч-4	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 56255-14	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
189	ПС 220/110/10 кВ ПС Тулинская, ОВ-110	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 54722-13	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
190	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, ф.У-8	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 51199-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
191	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, ф. У-25	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 51199-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 2013	
192	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, 3-23	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 800/5 Рег. № 2793-71 ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
		КТТ = 800/5 Рег. № 2793-71			
193	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, УК-1	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 КТТ = 800/5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТВ-01 рег. № 49933-12
194	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, 3-53	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 КТТ = 800/5 Рег. № 2793-71	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 14205-11 НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
195	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, 3-110	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 КТТ = 800/5 Рег. № 2793-71	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 14205-11 НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
196	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, УК-2	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 КТТ = 800/5 Рег. № 2793-71	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 14205-11 НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
197	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, ОВ-110	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 КТТ = 800/5 Рег. № 2793-71	НКФ110-57 Кл.т. 0,5 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 14205-11 НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 КТН=110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
198	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, л. 222	ТВ-ЗТМ Кл.т. 0,5S КТТ = 500/5 Рег. № 78965-20	НАМИ Кл.т. 0,5 КТН=220000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15 НКФ-220-58	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
			Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1382-60		ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09
199	ПС 220/110/10 кВ ПС Урожай, ОВ-220	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 56255-14	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15 НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 К _{ТН} =220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	/ СТБ-01 рег. № 49933-12
200	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, ф.6-150	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТБ-01 рег. № 49933-12
201	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, ф.6-154	ТПОЛ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 47958-16	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 2015	
202	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, ф.6-164	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
203	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, ф.6-149	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 800/5 Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
204	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, ф.6-159	ТПОЛ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 47958-16	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
205	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, 3-3	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
206	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, 3-5	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
207	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, 3-21	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 54722-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТБ-01 рег. № 49933-12
208	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, 3-4	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
209	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, 3-6	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
210	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, 3-20	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
211	ПС 220/110/6 кВ ПС Чулымская, ОВ-110	ТВ-СВЭЛ-110-IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,2 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
212	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, ф.10-554	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09 / СТБ-01 рег. № 49933-12
213	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, ф.10-575	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
214	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, ф.10-578	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
215	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, ф.10-563	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
216	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, ф.10-568	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049-09 / СТБ-01 рег. № 49933-12
217	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, ф.10-585	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
218	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, Ю-9	ТВУ-110-50 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 3182-72	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
219	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, Ю-11	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
220	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, Ю-21	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
221	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, ЮМ-1	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
222	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, ОВ-110	ТВУ-110-50 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 3182-72	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
223	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, Ю-10	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
224	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, Ю-12	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
225	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, Ю-22	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 рег. № 17049-09 / СТБ-01 рег. № 49933-12
226	ПС 220/110/10 кВ ПС Южная, ЮМ-2	ТВ-СВЭЛ-110- IX Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 54722-13	НАМИ Кл.т. 0,5 К _{ТН} =110000/√3:100/√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Примечание:

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков электрической энергии, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	I ₂ ≤ I _{изм} < I ₅		I ₅ ≤ I _{изм} < I ₂₀		I ₂₀ ≤ I _{изм} < I ₁₀₀		I ₁₀₀ ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀	
		δ _{W₀} ^A %	δ _{W₀} ^P %	δ _{W₀} ^A %	δ _{W₀} ^P %	δ _{W₀} ^A %	δ _{W₀} ^P %	δ _{W₀} ^A %	δ _{W₀} ^P %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 – 3, 5 – 16, 18 – 20, 22 – 28, 31, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 62 – 86, 88, 92, 93, 103 – 105, 107, 109, 110, 111, 114 – 130, 140 – 146, 154 – 156, 160, 162 – 168, 170 – 177, 180 – 183	0,50	±4,8	±2,4	±3,0	±1,8	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,6	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,1	±1,1	±2,2	±1,1	±2,2
	1,00	±1,6	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
4, 21, 30, 45, 48, 60, 61	0,50	±2,1	±1,6	±1,7	±1,4	±1,4	±1,0	±1,4	±1,0
	0,80	±1,3	±2,0	±1,1	±1,7	±0,9	±1,3	±0,9	±1,3
	0,87	±1,3	±2,3	±1,0	±1,9	±0,8	±1,5	±0,8	±1,5
	1,00	±1,0	-	±0,8	-	±0,7	-	±0,7	-
17	0,50	±2,3	±2,0	±1,9	±1,9	±1,5	±1,3	±1,5	±1,3
	0,80	±1,7	±2,4	±1,4	±2,1	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,87	±1,6	±2,6	±1,4	±2,3	±1,0	±1,8	±1,0	±1,8
	1,00	±1,4	-	±0,9	-	±0,9	-	±0,9	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29, 43, 150, 151, 152, 153, 157, 159, 169	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-
32, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 51 – 55, 98, 99, 102, 132, 134, 135, 136, 137, 139	0,50	±4,7	±2,4	±2,8	±1,7	±1,9	±1,1	±1,9	±1,1
	0,80	±2,5	±3,8	±1,5	±2,4	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,87	±2,2	±4,7	±1,4	±2,9	±0,9	±2,0	±0,9	±2,0
	1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-
35, 38, 131	0,50	±1,8	±1,5	±1,3	±1,3	±0,9	±0,8	±0,9	±0,8
	0,80	±1,2	±1,8	±0,9	±1,4	±0,6	±1,0	±0,6	±1,0
	0,87	±1,1	±2,1	±0,8	±1,6	±0,6	±1,1	±0,6	±1,1
	1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-
50, 96, 100, 133, 138	0,50	-	-	±5,3	±2,6	±2,7	±1,4	±1,9	±1,1
	0,80	-	-	±2,8	±4,3	±1,5	±2,3	±1,1	±1,6
	0,87	-	-	±2,4	±5,4	±1,3	±2,8	±0,9	±2,0
	1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,7	-
56 - 59, 89, 90, 94, 95, 106, 108, 112, 113, 147 - 149, 158, 161, 190, 192, 193 - 197, 218, 222	0,50	±1,8	±1,5	±1,3	±1,3	±0,9	±0,8	±0,9	±0,8
	0,80	±1,2	±1,8	±0,9	±1,4	±0,6	±1,0	±0,6	±1,0
	0,87	±1,1	±2,1	±0,8	±1,6	±0,6	±1,1	±0,6	±1,1
	1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-
87, 91	0,50	-	-	±2,3	±1,6	±1,6	±1,1	±1,4	±1,0
	0,80	-	-	±1,5	±2,1	±1,0	±1,4	±0,9	±1,3
	0,87	-	-	±1,3	±2,5	±0,9	±1,7	±0,8	±1,5
	1,00	-	-	±1,1	-	±0,8	-	±0,7	-
97, 101	0,50	±4,8	±2,7	±2,9	±2,1	±2,0	±1,4	±2,0	±1,4
	0,80	±2,7	±4,0	±1,8	±2,7	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	0,87	±2,4	±4,9	±1,7	±3,2	±1,1	±2,2	±1,1	±2,2
	1,00	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
178, 179, 184, 185, 189, 220, 223, 225	0,50	±2,1	±1,6	±1,7	±1,4	±1,4	±1,0	±1,4	±1,0
	0,80	±1,3	±2,0	±1,1	±1,7	±0,9	±1,3	±0,9	±1,3
	0,87	±1,3	±2,3	±1,0	±1,9	±0,8	±1,5	±0,8	±1,5
	1,00	±1,0	-	±0,8	-	±0,7	-	±0,7	-
191	0,50	-	-	±5,5	±3,0	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5
	0,80	-	-	±3,0	±4,6	±1,7	±2,6	±1,4	±2,1
	0,87	-	-	±2,7	±5,6	±1,5	±3,1	±1,2	±2,4
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-
186 - 188, 198- 204, 213 - 217, 219, 221, 224, 226	0,50	±4,8	±2,4	±3,0	±1,8	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,6	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,1	±1,1	±2,2	±1,1	±2,2
	1,00	±1,6	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
205, 206, 208, 209, 211	0,50	±1,8	±1,5	±1,3	±1,3	±0,9	±0,8	±0,9	±0,8
	0,80	±1,2	±1,8	±0,9	±1,4	±0,6	±1,0	±0,6	±1,0
	0,87	±1,1	±2,1	±0,8	±1,6	±0,6	±1,1	±0,6	±1,1
	1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-
207, 210	0,50	±4,7	±2,4	±2,8	±1,7	±1,9	±1,1	±1,9	±1,1
	0,80	±2,5	±3,8	±1,5	±2,4	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,87	±2,2	±4,7	±1,4	±2,9	±0,9	±2,0	±0,9	±2,0
	1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-
212	0,50	±4,6	±2,3	±2,7	±1,6	±1,8	±1,0	±1,8	±1,0
	0,80	±2,4	±3,8	±1,5	±2,4	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5
	0,87	±2,1	±4,7	±1,3	±2,8	±0,8	±1,9	±0,8	±1,9
	1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,6	-	±0,6	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 – 3, 5 – 16, 18 – 20, 22 – 28, 31, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 62 – 86, 88, 92, 93, 103 – 105, 107, 109, 110, 111, 114 – 130, 140 – 146, 154 – 156, 160, 162 – 168, 170 – 177, 180 – 183	0,50	±4,8	±2,8	±3,0	±2,2	±2,3	±1,8	±2,3	±1,8
	0,80	±2,6	±4,2	±1,8	±2,9	±1,4	±2,3	±1,4	±2,3
	0,87	±2,3	±5,0	±1,6	±3,4	±1,2	±2,6	±1,2	±2,6
	1,00	±1,7	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
4, 21, 30, 45, 48, 60, 61	0,50	±2,2	±2,1	±1,7	±1,9	±1,5	±1,7	±1,5	±1,7
	0,80	±1,5	±2,4	±1,2	±2,2	±1,1	±1,9	±1,1	±1,9
	0,87	±1,4	±2,7	±1,2	±2,3	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
	1,00	±1,2	-	±0,8	-	±0,8	-	±0,8	-
17	0,50	±2,7	±3,2	±2,3	±3,2	±2,1	±3,0	±2,1	±3,0
	0,80	±2,1	±3,5	±2,0	±3,4	±1,7	±3,1	±1,7	±3,1
	0,87	±2,1	±3,7	±1,9	±3,5	±1,7	±3,2	±1,7	±3,2
	1,00	±2,0	-	±1,2	-	±1,2	-	±1,2	-
29, 43, 150, 151, 152, 153, 157, 159, 169	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-
32, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 51 – 55, 98, 99, 102, 132, 134, 135, 136, 137, 139	0,50	±4,7	±2,7	±2,8	±2,1	±2,0	±1,7	±2,0	±1,7
	0,80	±2,5	±4,1	±1,6	±2,8	±1,2	±2,1	±1,2	±2,1
	0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,2	±1,1	±2,4	±1,1	±2,4
	1,00	±1,6	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35, 38, 131	0,50	±1,9	±2,0	±1,4	±1,9	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,80	±1,3	±2,3	±1,0	±2,0	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	0,87	±1,2	±2,5	±1,0	±2,1	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	1,00	±1,1	-	±0,6	-	±0,6	-	±0,6	-
50, 96, 100, 133, 138	0,50	-	-	±5,3	±2,9	±2,8	±2,0	±2,0	±1,7
	0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,6	±2,6	±1,2	±2,1
	0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,4	±3,1	±1,1	±2,4
	1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
56 - 59, 89, 90, 94, 95, 106, 108, 112, 113, 147 - 149, 158, 161, 190, 192, 193 - 197, 218, 222	0,50	-	-	±5,4	±3,0	±3,0	±2,0	±2,3	±1,8
	0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,7	±2,8	±1,4	±2,3
	0,87	-	-	±2,6	±5,6	±1,5	±3,3	±1,2	±2,6
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
87, 91	0,50	-	-	±2,4	±2,1	±1,7	±1,7	±1,5	±1,7
	0,80	-	-	±1,6	±2,5	±1,1	±2,0	±1,1	±1,9
	0,87	-	-	±1,5	±2,8	±1,1	±2,2	±1,0	±2,1
	1,00	-	-	±1,1	-	±0,8	-	±0,8	-
97, 101	0,50	±4,9	±3,7	±3,2	±3,4	±2,4	±3,0	±2,4	±3,0
	0,80	±3,0	±4,8	±2,3	±3,8	±1,8	±3,2	±1,8	±3,2
	0,87	±2,7	±5,5	±2,1	±4,1	±1,7	±3,4	±1,7	±3,4
	1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,2	-	±1,2	-
178, 179, 184, 185, 189, 220, 223, 225	0,50	±2,2	±2,1	±1,7	±1,9	±1,5	±1,7	±1,5	±1,7
	0,80	±1,5	±2,4	±1,2	±2,2	±1,1	±1,9	±1,1	±1,9
	0,87	±1,4	±2,7	±1,2	±2,3	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
	1,00	±1,2	-	±0,8	-	±0,8	-	±0,8	-
191	0,50	-	-	±5,7	±4,0	±3,3	±3,2	±2,6	±3,1
	0,80	-	-	±3,3	±5,3	±2,2	±3,7	±1,9	±3,4
	0,87	-	-	±3,0	±6,2	±2,0	±4,1	±1,8	±3,6
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
186 - 188, 198- 204, 213 - 217, 219, 221, 224, 226	0,50	±4,8	±2,8	±3,0	±2,2	±2,3	±1,8	±2,3	±1,8
	0,80	±2,6	±4,2	±1,8	±2,9	±1,4	±2,3	±1,4	±2,3
	0,87	±2,3	±5,0	±1,6	±3,4	±1,2	±2,6	±1,2	±2,6
	1,00	±1,7	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
205, 206, 208, 209, 211	0,50	±1,9	±2,0	±1,4	±1,9	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,80	±1,3	±2,3	±1,0	±2,0	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	0,87	±1,2	±2,5	±1,0	±2,1	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	1,00	±1,1	-	±0,6	-	±0,6	-	±0,6	-
207, 210	0,50	±4,7	±2,7	±2,8	±2,1	±2,0	±1,7	±2,0	±1,7
	0,80	±2,5	±4,1	±1,6	±2,8	±1,2	±2,1	±1,2	±2,1
	0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,2	±1,1	±2,4	±1,1	±2,4
	1,00	±1,6	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
212	0,50	±4,7	±2,7	±2,7	±2,1	±1,9	±1,7	±1,9	±1,7
	0,80	±2,5	±4,0	±1,6	±2,7	±1,1	±2,1	±1,1	±2,1
	0,87	±2,2	±4,9	±1,4	±3,1	±1,0	±2,3	±1,0	±2,3
	1,00	±1,6	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-
Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с									
Примечание: I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ; I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ; I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ; I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ; I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ; $I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ; δ_{w0}^A – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии; δ_{w0}^P – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии; δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения; δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.									

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ – частота, Гц температура окружающего воздуха для счетчиков, °C:	от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. От 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков и УСПД - для сервера, УССВ ИВК	от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от -45 до +40 от +10 до +30 от +18 до +24

Продолжение таблицы 5

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч, не менее УСПД ЭКОМ-3000: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ ИВК комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000 2 75000 22000
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее – при отключенном питании, лет, не менее ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

- Надежность системных решений:
- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
 - резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
 - в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции шкалы времени.
- Защищённость применяемых компонентов:
- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчиков электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
 - наличие защиты информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчиках электрической энергии;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка паролей на сервере ИВК, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.
- Возможность коррекции шкалы времени в:
- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
 - УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра ПД-25-00097.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанций АО «Электромаргистраль». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ВСТ	6
Трансформаторы тока	SBL 0.8H	33
Трансформаторы тока	TG 145-420	6
Трансформаторы тока	ТВ-ТМ-35	3
Трансформаторы тока	ТВ-ЗТМ	3
Трансформаторы тока	ТВ-110/50	24
Трансформаторы тока	ТВ-СВЭЛ-110-IX	75
Трансформаторы тока	ТВГ-110	3
Трансформаторы тока	ТВУ-110-50	6
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК исп. М1, М2, М3	36
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	6
Трансформаторы тока	ТЛК-10	6
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	12
Трансформаторы тока	ТЛО-10	162
Трансформаторы тока	ТПЛ-СВЭЛ	2
Трансформаторы тока	ТПОЛ	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТПОЛ-СВЭЛ	28
Трансформаторы тока	ТОЛ	24
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	12
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	15
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-І	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СТ	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	8

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформаторы тока	ТФНД-110М	2
Трансформаторы тока	ТФЗМ-110Б	20
Трансформаторы тока	ТФЗМ-110Б-ІУ1	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ	3
Трансформаторы напряжения	НОЛ.08	4
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10 У3	2
Трансформаторы напряжения	НОМ-10-66	6
Трансформаторы напряжения	НТМК-10	1
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	5
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-06	6
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-83У1	7
Трансформаторы напряжения	НКФ110-57	5
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ	24
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	9
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	4
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03	7
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М	205
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М.04	1
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М.01	12
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М.08	1
УСПД	ЭКОМ-3000	9
УССВ на уровне ИВК	СТВ-01	1
Формуляр	ПД-25-00097.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанций АО «Электромагистраль». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311735.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 22261-94 Межгосударственный стандарт. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Правообладатель

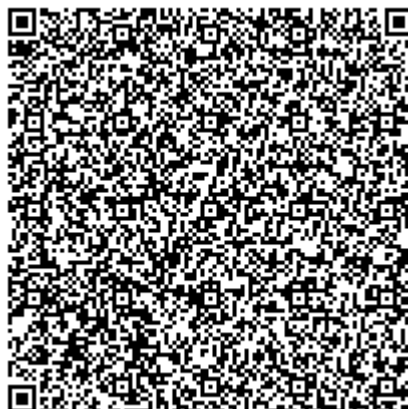
Акционерное общество «Электромагистраль» (АО «Электромагистраль»)
ИНН 5407466122
Юридический адрес: 630007, г. Новосибирск, ул. Советская, 3а
Телефон: +7 (383) 202-78-00
E-mail: office@em-ens.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Электромагистраль» (АО «Электромагистраль»)
ИНН 5407466122
Юридический адрес: 630007, г. Новосибирск, ул. Советская, 3а
Телефон: +7 (383) 202-78-00
E-mail: office@em-ens.ru

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических
измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556



Регистрационный № 96819-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики крутящего момента силы TS

Назначение средства измерений

Датчики крутящего момента силы TS (далее – датчики) предназначены для измерений статических и динамических крутящих моментов силы.

Описание средства измерений

Конструктивно датчики выполнены в корпусе прямоугольной формы, являющемся статором, внутри которого вращается чувствительный элемент в форме гладкого цилиндрического вала, являющийся ротором. Встроенный опорный узел допускает монтаж в качестве упорного подшипника и упрощает эксплуатацию.

Каждый цилиндр имеет расположенный по кругу ряд пазов и вращается совместно с валом внутри катушки. Переменный ток с частотой до 20 кГц протекает через первичную обмотку. Когда крутящий момент силы отсутствует, пазы на двух цилиндрах не совмещены. При наличии крутящего момента силы деформационная зона подвергается угловой деформации и пазы начинают перекрывать друг друга. Таким образом, во вторичной обмотке возникает напряжение, пропорциональное крутящему моменту силы. Формирующая электроника, встроенная в датчик, преобразует номинальный крутящий момент в напряжение от 0 до ± 10 В. Электрические сигналы далее поступают в измерительный усилитель, где осуществляется их преобразование и обработка, с выводом значений на устройство индикации.

Датчики работают в комплексе с измерительными усилителями фирмы «Magtrol SA» модели 3411 и 6400 (данные усилители поставляются опционально). Возможно использование других усилителей с характеристиками, соответствующими электрическим параметрам датчиков.

Принцип действия датчиков основан на измерительной системе, работающей по принципу дифференциального трансформатора. Система основана на пропорциональности крутящего момента силы и возникающей в результате деформации индуктивности, состоящей из двух концентрических цилиндров, расположенных на валу с двух сторон области концентраций деформации вала, и двух концентрических катушек статора, прикрепленных к корпусу.

К данному типу средств измерений относятся датчики следующих модификаций TS 101, TS 102, TS 103, TS 104, TS 105, TS 106, TS 107, TS 109, TS 110, TS 111, TS 112, TS 113.

Структура обозначения датчика крутящего момента силы: TS [N], стандартная серия по каталогу производителя, где N – цифровой код по спецификации размерного ряда датчиков по каталогу производителя (например, 101, 111).

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на идентификационной табличке датчика, которая крепится на корпусе датчика, типографским способом и имеет цифро-буквенное обозначение.

Общий вид датчиков представлен на рисунке 1.

Общий вид идентификационной таблички представлен на рисунке 2.

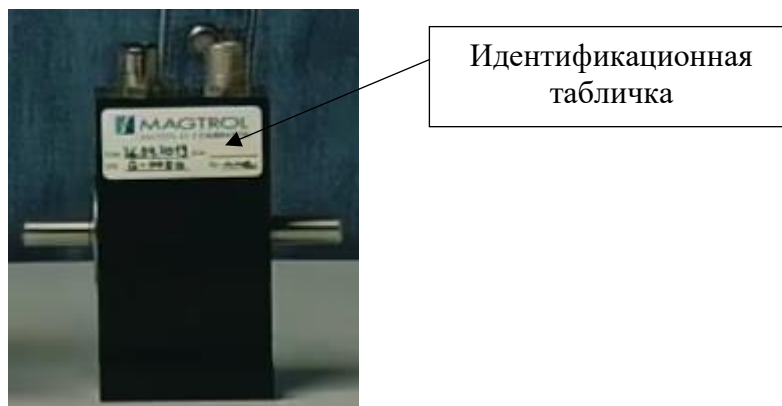


Рисунок 1 – Общий вид датчиков крутящего момента силы TS

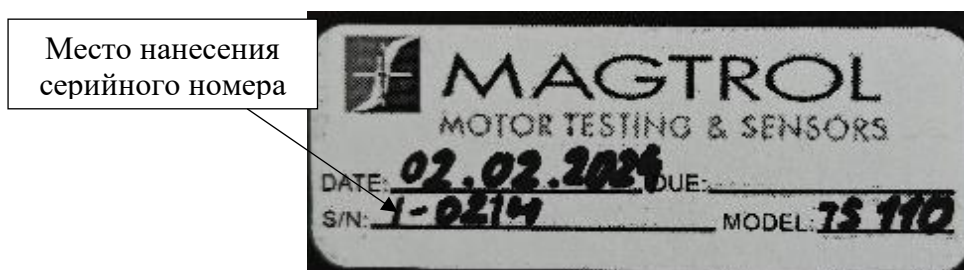


Рисунок 2 – Общий вид идентификационной таблички

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Верхний предел измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой погрешности измерений крутящего момента силы, приведенной к верхнему пределу измерений, %*
TS 101	0,1	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 102	0,2	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 103	0,5	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 104	1	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 105	2	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 106	5	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 107	10	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 109	20	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 110	50	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 111	100	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 112	200	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
TS 113	500	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$
* Значение погрешности указано в сертификате калибровки на датчик крутящего момента силы		

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Модификация	Габаритные размеры, длина×ширина×высота, мм, не более	Максимальная допустимая частота вращения, об/мин	Масса, кг, не более
TS 101	114×101×100	15000	0,5
TS 102	114×101×100	15000	0,5
TS 103	136×101×100	15000	0,5
TS 104	136×101×100	15000	0,65
TS 105	136×101×100	15000	0,65
TS 106	136×101×100	15000	0,65
TS 107	136×101×100	15000	0,7
TS 109	170×90×134	8 000	1,25
TS 110	190×90×134	8 000	1,30
TS 111	200×90×134	8 000	1,35
TS 112	228×100×155	6 000	5,0
TS 113	248×100×155	6 000	5,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходное значение электрического сигнала при верхнем пределе измерений крутящего момента силы датчика, В	±5
Выходное значение электрического сигнала при двукратной перегрузке датчика, В	±10
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -25 до +80 95

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик крутящего момента силы	TS	1 шт.
Дополнительные адаптеры	-	по отдельному заказу
Измерительный усилитель фирмы «Magtrol SA»	3411, 6400	по отдельному заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Сертификат калибровки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Принципы измерения» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 06.09.2024 № 2152 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений крутящего момента силы

Стандарт предприятия «Magtrol SA», Швейцария

Правообладатель

Фирма «Magtrol SA», Швейцария
Адрес: Route de Montena 77, 1728 Rossens, Switzerland
Телефон: +41 26 407 30 00
Факс: +41 26 407 30 01
Web-сайт: www.magtrol.com
E-mail: magtrol@magtrol.ch

Изготовитель

Фирма «Magtrol SA», Швейцария
Адрес: Route de Montena 77, 1728 Rossens, Switzerland
Телефон: +41 26 407 30 00
Факс: +41 26 407 30 01
Web-сайт: www.magtrol.com
E-mail: magtrol@magtrol.ch

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

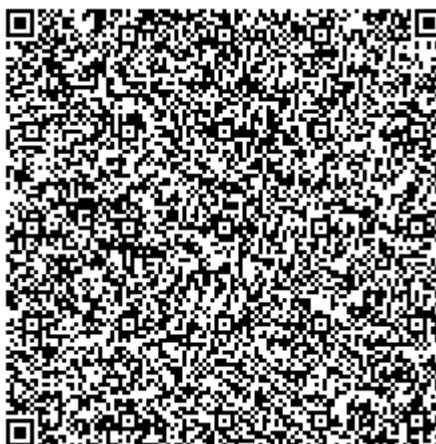
Телефон: +7(495)544-00-00

Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» ноября 2025 г. № 2415

Регистрационный № 96820-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС (далее – резервуары), предназначены для измерений объема (вместимости) при приеме, хранении и отпуске нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС, изготовлены в следующих модификациях: РВС-200, РВС-700, РВС-1000.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктами до произвольного уровня, соответствующего объему нефтепродуктов, согласно градуировочной таблице резервуара.

Резервуары представляют собой стальную вертикальную конструкцию цилиндрической формы с днищем, крышей. Резервуары оборудованы приемо-раздаточными устройствами и люками. Заполнение и выдача нефтепродуктов осуществляется через приемораздаточные устройства.

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-200 с заводскими номерами 6, 7; РВС-700 с заводским номером 23; РВС-1000 с заводским номером 11, расположены по адресу: АО «Чукотснаб» АРУ № 1 (Чукотский АО, Анадырский район, пос. Угольные Копи, мыс Обсервации).

Фотографии общего вида резервуаров, горловин замерного люка и заводских номеров представлены на рисунке 1.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, нанесены на резервуары аэрографическим способом (обеспечивающим идентификацию, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации резервуара) и в технические паспорта на резервуары типографическим способом.

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Фотографии общего вида резервуаров стальных вертикальных цилиндрических РВС-200(№№ 6,7), РВС-700(№23), РВС-1000(№11), их горловин замерного люка и заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Метрологические, основные технические характеристики и показатели надежности резервуара приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Номинальная вместимость, м3	200	700	1000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, %	± 0,2		

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от - 40 до +50

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	30

Результаты исследований метрологических и технических характеристик приведены в протоколе испытаний №2, прилагаемом к настоящему акту.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист технического паспорта резервуара методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность резервуара

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	PBC-200	2 шт.
	PBC-700	1 шт.
	PBC-1000	1 шт.
Технический паспорт		4 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 технического паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта № 2356 от 26 сентября 2022 года «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Правообладатель

Акционерное общество «Чукотснаб»
(АО «Чукотснаб»)
ИНН 8709908421

Юридический адрес: 689000 Чукотский Автономный Округ, г. Анадырь, ул. Южная,
д. 4

Телефон: +7(42722) 2-70-00, 2-70-03
E-mail: snab@chsnab.chukotka.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Чукотснаб»
(АО «Чукотснаб»)
ИНН 8709908421

Адрес: 689000 Чукотский Автономный Округ, г. Анадырь, ул. Южная, д. 4
Телефон: +7(42722) 2-70-00, 2-70-03
E-mail: snab@chsnab.chukotka.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Метролог» (АО «Метролог»)

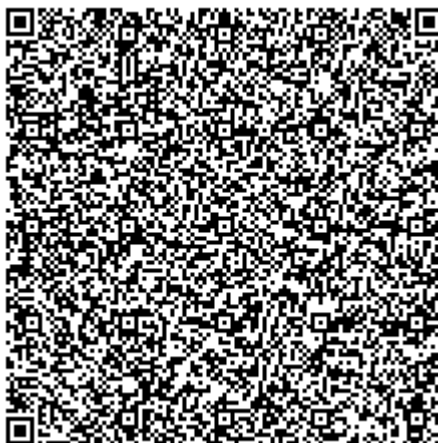
Адрес: Российская Федерация, 443125, Самарская обл., г. Самара, ул. Губанова, 20а,
офис 13

Почтовый адрес: 443076, г. Самара ул. Партизанская, 173

Телефон: +7 (846) 279-11-66

E-mail: prot@metrolog-samara.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311958



Регистрационный № 96821-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая NAVMOPO

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая NAVMOPO (далее – аппаратура) предназначена для определения приращений координат и измерений длин базисных линий.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры заключается в измерении времени прохождения сигнала одновременно от нескольких спутников глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) до приёмной антенны аппаратуры и вычислении значений расстояний до спутников, положение которых известно с большой точностью. Зная расстояние до спутников вычисляется положение аппаратуры в пространстве.

Конструктивно аппаратура представляет собой моноблок, в котором объединены спутниковая антенна и спутниковый геодезический приёмник. Аппаратура спроектирована для самостоятельного применения в качестве базовой или подвижной станции. Аппаратура оснащена встроенным УКВ радио модемом. Для увеличения дальности приёма поправок возможно использование внешнего радио модема. Аппаратура модификаций NAVMOPO V10a, NAVMOPO V10i оснащена фотокамерой. Для использования аппаратуры в качестве подвижной станции (ровера) базовая станция (база) должна:

- иметь метрологические характеристики не хуже, чем приведённые в таблице 2 для данного режима измерений;
- принимать и отслеживать сигналы не менее чем с двух ГНСС ГЛОНАСС/GPS на двух частотах L1 и L2;
- отслеживать и записывать спутниковые сигналы по коду и фазе несущей;
- для режимов «Статика» и «Кинематика» база должна обеспечивать дискретность записи сырых данных не ниже чем на ровере. Поддерживаемые форматы записи: RINEX 3.x;
- для режимов измерений «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» обеспечивать генерирование и передачу дифференциальных поправок в форматах RTCM 3.0, RTCM 3.2, RTCM 3.3 через сеть Интернет посредством встроенного или внешнего GSM-модема (или используя иные устройства, позволяющие осуществить выход базовой станции в Интернет);
- иметь возможность передачи данных на сервер APIS, выступая в качестве базы APIS;
- иметь возможность передачи данных посредством УКВ-связи через внутренний или внешний радио модем с применением одного из указанных протоколов: TRIMTALK, TRIMMARK III, TT450S, Transparent EOT.

Электропитание аппаратуры осуществляется от внешнего источника питания и/или встроенной аккумуляторной батареи.

На корпусе аппаратуры расположена кнопка включения питания и управления, на передней панели расположены индикаторы статуса работы.

Управление аппаратурой осуществляется с помощью полевого контроллера или через WEB-интерфейс. Принимаемая со спутников информация записывается во внутреннюю память приёмника или контроллера, или на внешний носитель информации.

Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов: ГЛОНАСС: Г1, Г2, Г3; GPS L1C/A, L2P, L2C, L5, L1C; Beidou: B11, B21, B31, B1C, B2a, B2b, Galileo: E1, E5a, E5b, E6, QZSS: L1 C/A, L1C, L2C, L5; SBAS: L1C/A, L5, IRNSS: L5.

Аппаратура поддерживает следующие режимы измерений: «Статика», «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом наклона аппаратуры и «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)».

Аппаратура модификаций NAVMOPO V10a, NAVMOPO V10i дополнительно поддерживает режим измерений «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом измерений встроенной фотокамерой.

К средствам измерения данного типа относится аппаратура геодезическая спутниковая NAVMOPO модификаций NAVMOPO V1t, NAVMOPO V10a, NAVMOPO V10i.

Аппаратура выпускается под торговой маркой **NAVMOPO**, которая наносится на верхнюю панель и маркировочную табличку аппаратуры.

Заводской номер аппаратуры в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной на нижней панели корпуса. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид аппаратуры представлен на рисунке 2.

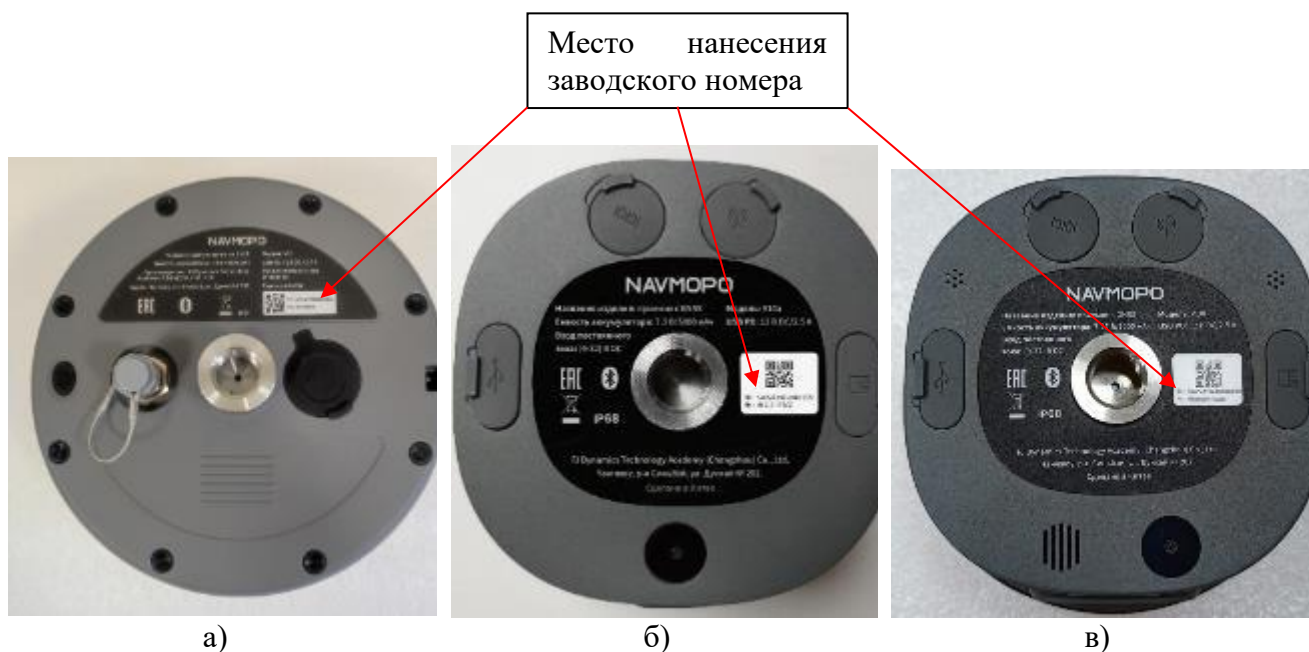


Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички
а) модификация NAVMOPO V1t; б) модификация NAVMOPO V10a;
в) модификация NAVMOPO V10i



Рисунок 2 – Общий вид аппаратуры геодезической спутниковой NAVMOPO
а) модификация NAVMOPO V1t; б) модификация NAVMOPO V10a;
в) модификация NAVMOPO V10i

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится. В процессе эксплуатации аппаратура не предусматривает внешних механических регулировок.

Программное обеспечение

Аппаратура имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее - МПО). С помощью указанного программного обеспечения осуществляется настройка и управление рабочим процессом, хранение и передача результатов измерений.

Контроллер аппаратуры имеет программное обеспечение (далее - ПО) «NAVMOPO Survey». С помощью указанного программного обеспечения осуществляется настройка и управление рабочим процессом, хранение, передача и обработка результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	МПО	NAVMOPO Survey
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер ПО) для модификации: - NAVMOPO V1t - NAVMOPO V10a - NAVMOPO V10i	не ниже 3.0.1.8 не ниже 10.2.3.1 не ниже 10.2.2.2	не ниже 1.2.1.5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины базиса, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режимах: - «Статика», мм - в плане - по высоте - «Кинематика» и «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (8 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (15 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
- «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом наклона аппаратуры, мм*	
- в плане	$\pm 2 \cdot (10,5 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,2 \cdot \alpha)$
- по высоте	$\pm 2 \cdot (17,5 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,2 \cdot \alpha)$
- «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом измерений встроенной фотокамерой, мм*	
- в плане	$\pm 2 \cdot (10,5 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L + 30 + 0,2 \cdot \alpha)$
- по высоте	$\pm 2 \cdot (17,5 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L + 30 + 0,2 \cdot \alpha)$
- «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм:	
- в плане	± 500
- по высоте	± 1000
* - допускается наклон от 0 до 30 °.	
Примечания	
1. L – длина линии, вычисленная по измеренным длинам базисов в мм.	
2. α – угол наклона аппаратуры в градусах.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	NAVMORO		
	V1t	V10a	V10i
Количество каналов	965	1408	1408
Условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, °C	от -45 до +75	от -30 до +60	от -30 до +60
Параметры электрического питания:			
- напряжение источника питания постоянного тока, В	от 9 до 32	от 9 до 28	от 9 до 28
Средний срок службы, лет	5	5	5
Наработка на отказ, ч, не менее	5000	5000	5000
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	162×162×86	130×130×68	130×130×83
Масса, кг, не более	1,00	0,80	0,97

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Наработка на отказ, ч, не менее	5000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая (модификация в соответствии с заказом потребителя)	NAVMORO	1 шт.
Кабель USB Type-C	-	1 шт.
Адаптер питания	-	1 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер	-	1 шт.
Радиоантенна	-	По заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в

- разделе 2 «Инструкции по эксплуатации» документа «Руководство по эксплуатации. Аппаратура геодезическая спутниковая NAVMORO V1t»;
- разделе 2 «Инструкции по эксплуатации» документа «Руководство по эксплуатации. Аппаратура геодезическая спутниковая NAVMORO V10a»;
- разделе 2 «Инструкции по эксплуатации» документа «Руководство по эксплуатации. Аппаратура геодезическая спутниковая NAVMORO V10i».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений, утвержденная приказом Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374

Стандарт предприятия Shaoxing Hermopo Technology Co.,ltd., Китай

Правообладатель

Shaoxing Hermopo Technology Co.,ltd., Китай

Адрес: Номер 301. 3-й этаж, здание 19. № 11, улица Фаньронг, проспект Лихай, район Юэчэн, город Шаосин, провинция Чжэцзян, Китай

Изготовитель

Shaoxing Hermopo Technology Co.,ltd., Китай

Адрес: Номер 301. 3-й этаж, здание 19. № 11, улица Фаньронг, проспект Лихай, район Юэчэн, город Шаосин, провинция Чжэцзян, Китай

Тел.: +8618157540046

E-mail: sales@navmopo.com

Производственная площадка:

FJ Dynamics Technology Academy (Chang Zhou) Co., Ltd.

Адрес: Китай, г. Чанчжоу, р-н Синьбэй, ул. Дунхай, д. 202

Тел.: +8618157540046

E-mail: sales@navmopo.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адреса мест осуществления деятельности:

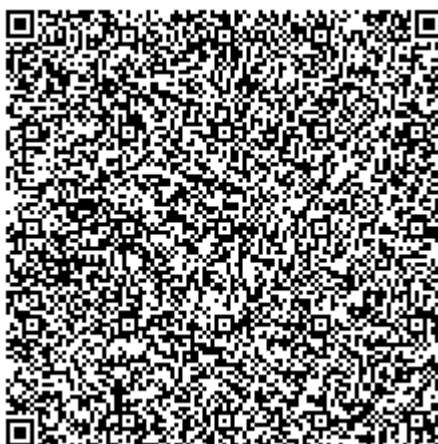
142300, РОССИЯ, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д.2;

308023, РОССИЯ, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

РОССИЯ, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Проспект
Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164



Регистрационный № 96822-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров газа СИКГ-6 «Газ на ФВД»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров газа СИКГ-6 «Газ на ФВД» (далее – СИКГ) предназначена для измерений в автоматизированном режиме расхода и объема свободного нефтяного газа (далее – газ), приведённых к стандартным условиям (температура 20 °С, абсолютное давление 101,325 кПа), отображения и регистрации результатов измерений газа, направляемого на сжигание на факел высокого давления.

Описание средства измерений

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного производства. Монтаж и наладка СИКГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКГ и эксплуатационными документами ее компонентов. Заводской номер СИКГ 433.

Принцип действия СИКГ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительному каналу от средств измерений объемного расхода, давления и температуры. Компонентный состав газа определяют в аккредитованной лаборатории. Вычисление физических свойств газа проводится в соответствии с ГСССД МР 113-03. СОИ автоматически проводит вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, по результатам измерений объемного расхода, давления и температуры газа и известному компонентному составу.

СИКГ представляет собой изделие, включающее:

- технологическую часть;
- систему сбора, обработки информации.

В состав технологической части входят:

- одна измерительная линия (далее – ИЛ) DN500.

Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав СИКГ и участвующие в измерении объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – СИ, входящие в состав СИКГ

Наименование	Количество, шт.	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Датчик расхода газа ДРГ.МЗЛ	1	26256-06
Датчик давления Метран-150	1	32854-13
Преобразователь температуры Метран-280	1	23410-13
Преобразователь сигналов измерительный МАСХ МСР	1	54711-13
Вычислитель УВП-280	1	53503-13

Основные функции СИКГ:

СИКГ обеспечивает выполнение основных функций:

- автоматическое определение объемного расхода газа, приведённого к стандартным условиям;
- автоматическое отображение и регистрацию измерительной и технологической информации;
- автоматический сбор и обработку сигналов, поступающих от всех измерительных преобразователей;
- автоматический контроль значений измеряемых величин, включение предупредительной сигнализации при их выходе за допускаемые пределы;
- автоматическое обнаружение отказов технических и программных средств, нарушений измерительных каналов;
- многоуровневая парольная защита СОИ от несанкционированного доступа с разделением уровней доступа к просмотру и изменению настроек и конфигурации, а также изменению технологических параметров для различных групп пользователей;
- отображение информации на экране компьютера и устройстве отображения и управления на экране вычислителя;
- формирование базы данных;
- ведение журнала регистрации действий операторского персонала;
- ведение журнала аварийных и технологических сообщений;
- ведение журнала событий безопасности;
- формирование и печать отчетных документов. Выполняется в вычислителе с возможностью отправки отчетов по каналу Ethernet для последующего вывода на принтер;
- передача информации на АРМ оператора.

В СИКГ предусмотрена защита от несанкционированного доступа к системной информации, программным средствам, текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, ведение журналов событий). Пломбировка элементов СИКГ проводится в соответствии с их эксплуатационной документацией. Пломбирование СИКГ не предусмотрено. Конструкция СИКГ не предусматривает нанесение знака поверки. Заводской номер СИКГ размещен на табличке, прикрепленной непосредственно к измерительной линии, на которой смонтирована СИКГ.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ базируется на ПО вычислителя УВП-280 (далее – вычислитель).

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем применения систем идентификации пользователя с помощью

логина, пароля и пломбировки корпуса вычислителей. Метрологические характеристики СИКГ нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО вычислителя

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.13, 3.14
Цифровой идентификатор ПО	4DF582B6 для версии ПО 3.13 95B15E67 для версии ПО 3.14

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблице 3, основные технические характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч	от 5410 до 90000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, %	±5,0

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Объемный расход газа при рабочих условиях, м ³ /ч	от 3500 до 15000
Температура газа, °С	от +12,5 до +20,0
Абсолютное давление газа, МПа	от 0,12 до 0,70
Расчетное давление, МПа	1,6
Место расположения изделия	В блочном исполнении
Характеристика установки: - категория помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009 - класс взрывопожароопасной зоны по ПУЭ	АН В-1г
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 1510-69	ХЛ1

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИКГ представлена в таблице 5

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерений количества и параметров газа СИКГ-6 «Газ на ФВД»	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем попутного нефтяного газа. Методика измерений системой измерений количества и параметров свободного нефтяного газа СИКГ-6 «Газ на ФВД» ООО «Тагульское», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0210/1-101-RA.RU.311459-2024, регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2024.49730.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

П. 6.5 Постановления правительства Российской Федерации №1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

ГОСТ Р 8.733-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное объединение «НефтеХимПроект»

(ООО «НПО «НХП»)

ИНН: 2635831153

Юридический адрес: 350020, г. Краснодар, ул. Коммунаров, д. 276/1, п. 11

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Волгаспецмаш»

(ЗАО «Волгаспецмаш»)

ИНН 6319087663

Адрес: 443124, г. Самара, ул. Шестая просека, д. 153, 1 этаж, к. 34

Телефон: +7 (846) 240-10-66, 240-11-66, (499) 460-67-01

Факс: +7 (846) 240-10-88, 240-11-66

E-mail: info@zaovsm.ru

Испытательный центр

Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Расходомерии – филиал
Федерального Государственного Унитарного Предприятия «Всероссийский
Научно-Исследовательский Институт Метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

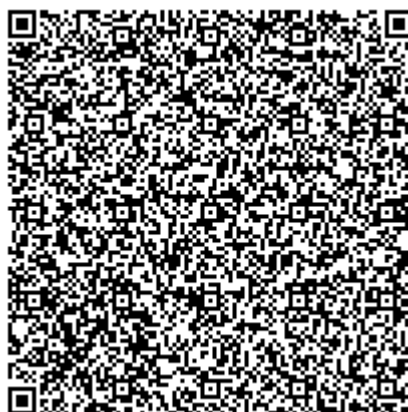
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Адрес места осуществления деятельности: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7А

Телефон: 8 (843) 272-70-62, Факс (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310592



Регистрационный № 96823-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Прессы испытательные YT-YSKN

Назначение средства измерений

Прессы испытательные YT-YSKN (далее – прессы) предназначены для измерения силы сжатия и скорости перемещения прижимной плиты при испытаниях на прочность образцов картона, бумаги и изделий из них.

Описание средства измерений

Принцип действия прессов основан преобразовании силоизмерительным тензометрическим датчиком нагрузки, приложенной при сжатии испытываемого образца, в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально этой нагрузке.

Конструктивно прессы состоят корпуса, который представляет из себя прочное прямоугольное основание с расположенной сверху рабочей плитой и электроприводом внутри. На рабочей плите расположена силовая рама с подвижной поперечной балкой, на которой установлена прижимная плита с силоизмерительным тензометрическим датчиком. Внутри силовой рамы расположены направляющие колонны, по которым при помощи винтовых пар перемещается подвижная балка с прижимной плитой. Движение для перемещения подвижной поперечной балки винтовые пары получают от электропривода. В основании одной из колонн установлен пульт со встроеным компьютером с сенсорным дисплеем для управления работой пресса и отображения результатов измерений. Также в пульте расположена кнопка аварийной остановки пресса и встроенный принтер.

Прессы испытательные YT-YSKN выпускаются в шести модификациях и отличаются между собой наибольшим пределом измерений силы, габаритными размерами и массой.

Идентификация прессов осуществляется методом визуального осмотра маркировочной таблички, прикреплённой на корпусе и отображающую информацию о модификации пресса и заводском номере, а также изучения эксплуатационной документации (руководство по эксплуатации), которая входит в обязательный комплект поставки пресса и содержит информацию о метрологических и технических характеристиках машины.

К средствам измерений данного типа относятся прессы испытательные YT-YSKN модификаций YT-YS05KN, YT-YS10KN, YT-YS20KN, YT-YS30KN, YT-YS40KN, YT-YS50KN.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса прессов не предусмотрено, ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией корпуса.

Заводской номер в буквенно-числовом формате, состоящем из букв латинского алфавита и арабских цифр наносится методом гравировки на маркировочную табличку, прикрепляемую на корпус пресса.

Нанесение знака поверки на прессы не предусмотрено.

Общий вид прессов представлен на рисунке 1.

Общий вид маркировочной таблички с местом указания заводского номера представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид прессов испытательных YT-YSKN



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички с указанием заводского номера

Программное обеспечение

Для работы с прессами используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «120-А», устанавливаемое на компьютер с сенсорным дисплеем, встроенный в пульт управления. ПО разработано специально для прессов и служит для

управления их функциональными возможностями, а также для обработки и отображения результатов измерений.

Уровень защиты ПО – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	120-A
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.9 RUS
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений силы, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	Диапазон измерений скорости перемещения прижимной плиты, мм/мин	Абсолютная погрешность измерений скорости перемещения прижимной плиты, мм/мин
YT-YS05KN	от 0,5 до 5	±1	от 1 до 120	±0,5
YT-YS10KN	от 1 до 10			
YT-YS20KN	от 2 до 20			
YT-YS30KN	от 3 до 30			
YT-YS40KN	от 4 до 40			
YT-YS50KN	от 5 до 50			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	2180×1650×2670
Масса, кг, не более	1670
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220-240 50±1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +35 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	30000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пресс испытательный	YT-YSKN	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Бумага для принтера	-	2 рул.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Работа с прессом» руководства по эксплуатации «Прессы испытательные YT-YSKN».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «22» октября 2019 г. № 2498

Стандарт предприятия «Прессы испытательные YT-YSKN производства ZHEJIANG YANTE SCIENTIFIC INSTRUMENT CO., LTD.»

Правообладатель

ZHEJIANG YANTE SCIENTIFIC INSTRUMENT CO., LTD., Китай

Адрес: 1/F, Building 23, Qiheng U Valley Hightech Industrial Park, 889 Huancheng North Road, Fuxi Street, Deqing, Huzhou, Zhejiang, China

Тел.: +86-571-88743601

Факс: +86-571-88132956

E-mail: international-sales@yante.net

Изготовитель

ZHEJIANG YANTE SCIENTIFIC INSTRUMENT CO., LTD., Китай

Адрес: 1/F, Building 23, Qiheng U Valley Hightech Industrial Park, 889 Huancheng North Road, Fuxi Street, Deqing, Huzhou, Zhejiang, China

Тел.: +86-571-88743601

Факс: +86-571-88132956

E-mail: international-sales@yante.net

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»

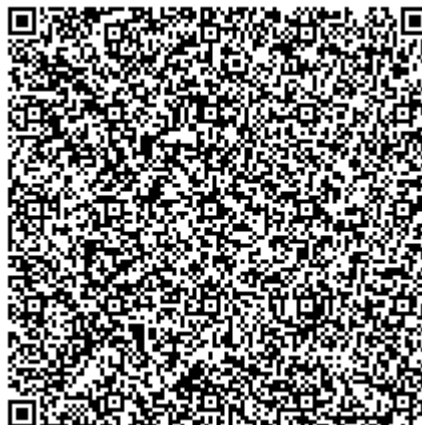
(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1, помещ. 10, этаж 1

Тел.: +7 (495) 120-03-50

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU. 314889



Регистрационный № 96824-25

Лист № 1
Всего листов 32

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Штангенциркули Miyamotometrology

Назначение средства измерений

Штангенциркули Miyamotometrology (далее – штангенциркули) предназначены для измерений наружных и внутренних размеров, а также для измерений глубин отверстий и уступов.

Описание средства измерений

Принцип действия штангенциркулей с отсчетом по нониусу основан на измерении линейных размеров методом непосредственной оценки совпадения делений шкалы на штанге с делениями нониуса, расположенного на рамке штангенциркуля.

Принцип действия штангенциркулей с отсчетом по круговой шкале основан на измерении линейных размеров методом непосредственной оценки по миллиметровым делениям шкалы штанги и по делениям круговой шкалы, встроенной в рамку. Круговая шкала вращается посредством подвижного ободка и блокируется стопорным винтом.

Принцип действия штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством основан на преобразовании линейного перемещения рамки штангенциркуля в изменение электрического сигнала в электрической схеме блока индикации с выводом показаний на жидкокристаллический экран цифрового отсчетного устройства. Отсчет показаний производится по цифровому отсчетному устройству, на котором имеются кнопки, с помощью которых осуществляется ряд специальных функций. Питание штангенциркулей осуществляется от батарейки.

Штангенциркули выпускаются в следующих моделях:

- 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1119, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1128, 1211, 1221, 1222, 1311, 1312, 1313, 1321, 1322, 1323, 1411, 1421 – с отсчетом по нониусу;
- 1131, 1141 – с отсчетом по круговой шкале;
- 1151, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1161, 1162, 1166, 1167, 1183, 1251, 1252, 1351, 1352, 1452 – с цифровым отсчетным устройством.

Модели штангенциркулей делятся на модификации, которые отличаются между собой диапазонами измерений, размерами губок и штанги и пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений.

В зависимости от модификации, штангенциркули могут иметь в обозначении следующие дополнительные буквы латинского алфавита (A, B, C, R, W), являющиеся частью маркировки изготовителя.

Штангенциркули моделей 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1119, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1128, 1131, 1141, 1151, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1161, 1162, 1166, 1167, 1183 двусторонние с глубиномером состоят из штанги с основной измерительной шкалой на рабочей поверхности (штангенциркули с цифровым отсчетным устройством могут не иметь шкалы на штанге), подвижной рамки с отсчетным устройством, зажимающего элемента (кроме моделей 1113, 1123), глубиномера, губок с кромочными измерительными поверхностями

для измерений внутренних размеров, губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров.

Штангенциркули моделей 1211, 1221, 1222, 1251, 1252 двусторонние без глубиномера состоят из штанги с основной измерительной шкалой на рабочей поверхности (штангенциркули с цифровым отсчетным устройством могут не иметь шкалы на штанге), подвижной рамки с отсчетным устройством, зажимающего элемента, губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, губок с плоскими и цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений наружных и внутренних размеров, соответственно.

Штангенциркули моделей 1311, 1312, 1313, 1321, 1322, 1323, 1351, 1352 односторонние без глубиномера состоят из штанги с основной измерительной шкалой на рабочей поверхности (штангенциркули с цифровым отсчетным устройством могут не иметь шкалы на штанге), подвижной рамки с отсчетным устройством, зажимающего элемента, губок с плоскими и цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений наружных и внутренних размеров, соответственно.

Штангенциркули моделей 1411, 1421, 1452 двусторонние без глубиномера состоят из штанги с основной измерительной шкалой на рабочей поверхности (штангенциркули с цифровым отсчетным устройством могут не иметь шкалы на штанге), подвижной рамки с отсчетным устройством, зажимающего элемента, губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, губок с плоскими и цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений наружных и внутренних размеров, соответственно.

Штангенциркули могут оснащаться устройством микроподачи для точного позиционирования рамки, а также могут иметь приводной ролик для удобства перемещения рамки.

У штангенциркулей моделей 1115, 1125, 1162 губки для измерений наружных и внутренних размеров имеют твердосплавные вставки, у штангенциркулей модели 1161 губки для измерений наружных размеров имеют керамические вставки.

У штангенциркулей модели 1166 губки для измерений наружных размеров имеют игольчатую форму для измерений в узких канавках, у штангенциркулей модели 1167 губки для измерений наружных размеров имеют уменьшение толщины по длине губок для измерений в узких канавках.

Общий вид штангенциркулей представлен на рисунках 1 – 37.

Варианты электронных цифровых отсчетных устройств приведены на рисунке 38.

Цвета корпуса и кнопок управления цифрового отсчетного устройства не влияют на метрологические характеристики штангенциркуля и могут быть изменены изготовителем.

Заводской номер наносится на нерабочую часть лицевой поверхности штанги, на обратную сторону рамки с цифровым отсчетным устройством и/или на обратную поверхность штанги в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, любым технологическим способом (наклейка, гравировка, штамп, краска). Места нанесения заводского номера представлены на рисунке 39.

Нанесение знака проверки на средство измерений не предусмотрено.



Товарный знак ИНВАНКОМЕТРОЛОГИ наносится на нерабочую лицевую поверхность штанги, рамку (в том числе заднюю часть рамки) и/или циферблат круговой шкалы краской, методом лазерной маркировки или с помощью наклейки, а также может наноситься на футляр методом типографской печати или лазерной маркировки и паспорт методом типографской печати.

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений и пломбирование штангенциркулей не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид штангенциркулей моделей 1111, 1121



Рисунок 2 – Общий вид штангенциркулей моделей 1112, 1122



Рисунок 3 – Общий вид штангенциркулей моделей 1113, 1123

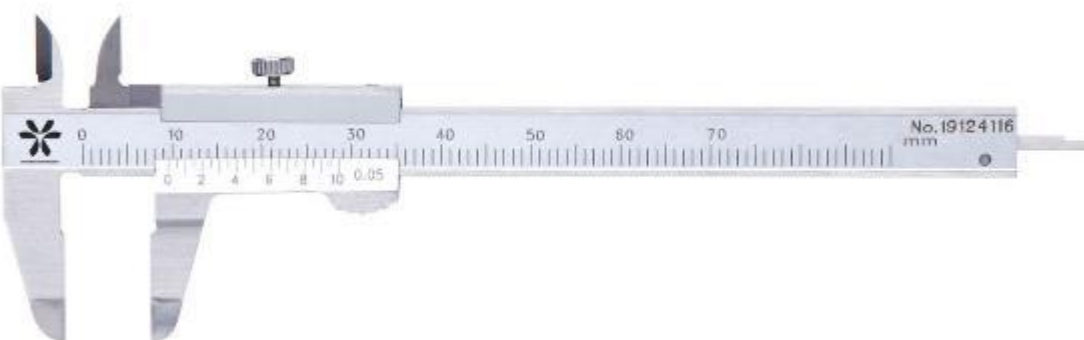


Рисунок 4 – Общий вид штангенциркулей модели 1114



Рисунок 5 – Общий вид штангенциркулей моделей 1115, 1125



Рисунок 6 – Общий вид штангенциркулей модели 1116



Рисунок 7 – Общий вид штангенциркулей моделей 1119, 1128



Рисунок 8 – Общий вид штангенциркулей модели 1124

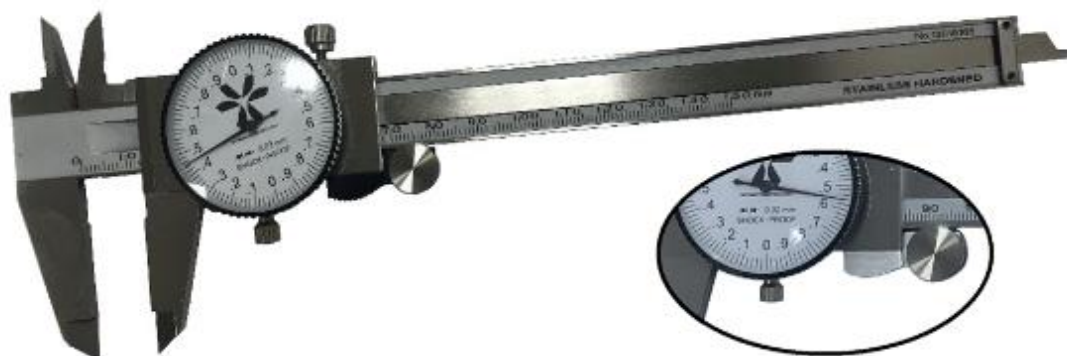


Рисунок 9 – Общий вид штангенциркулей модели 1131



Рисунок 10 – Общий вид штангенциркулей модели 1141



Рисунок 11 – Общий вид штангенциркулей модели 1151



Рисунок 12 – Общий вид штангенциркулей модели 1153,
модификаций 1153-150, 1153-200, 1153-300



Рисунок 13 – Общий вид штангенциркулей модели 1153, модификаций 1153-150W, 1153-200W, 1153-300W



Рисунок 14 – Общий вид штангенциркулей модели 1154, модификации 1154-150



Рисунок 15 – Общий вид штангенциркулей модели 1154, модификации 1154-150W



Рисунок 16 – Общий вид штангенциркулей модели 1155



Рисунок 17 – Общий вид штангенциркулей модели 1156

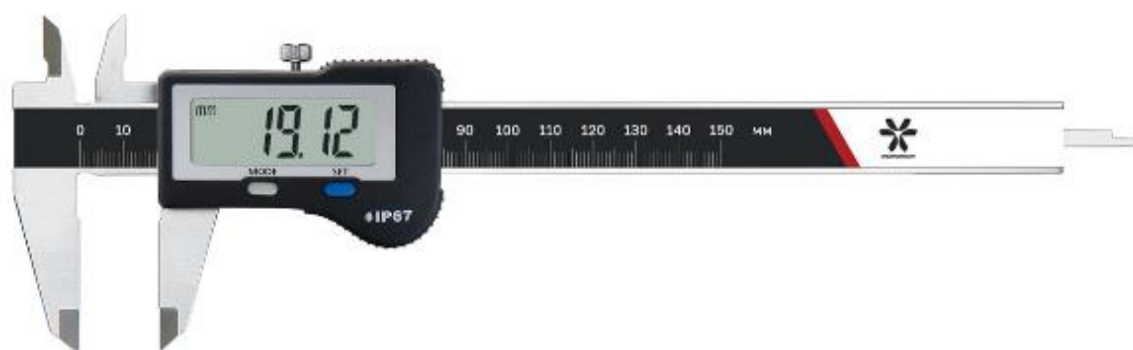


Рисунок 18 – Общий вид штангенциркулей модели 1157, модификаций 1157-150, 1157-200, 1157-300



Рисунок 19 – Общий вид штангенциркулей модели 1157, модификации 1157-150R



Рисунок 20 – Общий вид штангенциркулей модели 1158



Рисунок 21 – Общий вид штангенциркулей модели 1159



Рисунок 22 – Общий вид штангенциркулей модели 1161



Рисунок 23 – Общий вид штангенциркулей модели 1162



Рисунок 24 – Общий вид штангенциркулей модели 1166



Рисунок 25 – Общий вид штангенциркулей модели 1167



Рисунок 26 – Общий вид штангенциркулей модели 1183



Рисунок 27 – Общий вид штангенциркулей моделей 1211, 1221



Рисунок 28 – Общий вид штангенциркулей модели 1222



Рисунок 29 – Общий вид штангенциркулей модели 1251



Рисунок 30 – Общий вид штангенциркулей модели 1252



Рисунок 31 – Общий вид штангенциркулей моделей 1311, 1321



Рисунок 32 – Общий вид штангенциркулей моделей 1312, 1322



Рисунок 33 – Общий вид штангенциркулей моделей 1313, 1323



Рисунок 34 – Общий вид штангенциркулей модели 1351

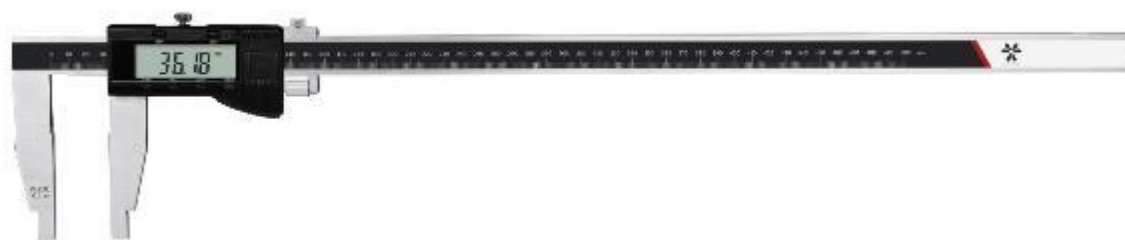


Рисунок 35 – Общий вид штангенциркулей модели 1352



Рисунок 36 – Общий вид штангенциркулей моделей 1411, 1421



Рисунок 37 – Общий вид штангенциркулей модели 1452



Рисунок 38 – Общий вид электронных цифровых отсчетных устройств



Рисунок 39 – Обозначение мест нанесения заводского номера на штангенциркули

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) устанавливается в микроконтроллер цифрового отсчетного устройства на заводе-изготовителе во время производственного цикла. В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция штангенциркулей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики штангенциркулей с отсчетом по нониусу

Модель	Модификация	Диапазон измерений ¹⁾ , мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины равной 20 мм, мм	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями, мм
1	2	3	4	5	6	7
1121	1121-150	от 0 до 150	0,02	±0,03	±0,03	—
	1121-200	от 0 до 200	0,02	±0,03	±0,03	—
	1121-300	от 0 до 300	0,02	±0,03	±0,03	—
1111	1111-150	от 0 до 150	0,05	±0,05	±0,05	—
	1111-200	от 0 до 200	0,05	±0,05	±0,05	—
	1111-300	от 0 до 300	0,05	±0,05	±0,05	—
1122	1122-150	от 0 до 150	0,02	±0,03	±0,03	—
	1122-200	от 0 до 200	0,02	±0,03	±0,03	—
	1122-300	от 0 до 300	0,02	±0,03	±0,03	—
1112	1112-150	от 0 до 150	0,05	±0,05	±0,05	—
	1112-200	от 0 до 200	0,05	±0,05	±0,05	—
	1112-300	от 0 до 300	0,05	±0,05	±0,05	—
1123	1123-150	от 0 до 150	0,02	±0,03	±0,03	—
	1123-200	от 0 до 200	0,02	±0,03	±0,03	—
1113	1113-150	от 0 до 150	0,05	±0,05	±0,05	—
	1113-200	от 0 до 200	0,05	±0,05	±0,05	—
1124	1124-130	от 0 до 130	0,02	±0,03	±0,03	—
	1124-180	от 0 до 180	0,02	±0,03	±0,03	—
	1124-280	от 0 до 280	0,02	±0,03	±0,03	—
1114	1114-70	от 0 до 70	0,05	±0,05	±0,05	—
	1114-100	от 0 до 100	0,05	±0,05	±0,05	—
1116	1116-100	от 0 до 100	0,05	±0,05	±0,05	—
1125	1125-150	от 0 до 150	0,02	±0,03	±0,03	—
	1125-200	от 0 до 200	0,02	±0,03	±0,03	—
	1125-300	от 0 до 300	0,02	±0,03	±0,03	—
1115	1115-150	от 0 до 150	0,05	±0,05	±0,05	—
	1115-200	от 0 до 200	0,05	±0,05	±0,05	—
	1115-300	от 0 до 300	0,05	±0,05	±0,05	—
1321	1321-300	от 0 до 300	0,02	±0,05	—	10
	1321-300A	от 0 до 300	0,02	±0,05	—	20
	1321-500	от 0 до 500	0,02	±0,06	—	20
	1321-500A	от 0 до 500	0,02	±0,06	—	20

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
1321	1321-600	от 0 до 600	0,02	$\pm 0,06$	—	20
	1321-600А	от 0 до 600	0,02	$\pm 0,08$	—	20
	1321-1000	от 0 до 1000	0,02	$\pm 0,08$	—	20
	1321-1000А	от 0 до 1000	0,02	$\pm 0,11$	—	20
	1321-3000	от 0 до 3000	0,02	$\pm 0,26$	—	20
1311	1311-300	от 0 до 300	0,05	$\pm 0,07$	—	10
	1311-300А	от 0 до 300	0,05	$\pm 0,07$	—	20
	1311-500	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1311-500А	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1311-600	от 0 до 600	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1311-600А	от 0 до 600	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1311-1000	от 0 до 1000	0,05	$\pm 0,12$	—	20
	1311-1000А	от 0 до 1000	0,05	$\pm 0,12$	—	20
1322	1322-300	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,05$	—	10
	1322-500	от 0 до 500	0,02	$\pm 0,05$	—	20
	1322-600	от 0 до 600	0,02	$\pm 0,05$	—	20
	1322-800	от 0 до 800	0,02	$\pm 0,08$	—	20
	1322-1000	от 0 до 1000	0,02	$\pm 0,08$	—	20
	1322-1500	от 0 до 1500	0,02	$\pm 0,11$	—	20
	1322-2000	от 0 до 2000	0,02	$\pm 0,14$	—	20
1312	1312-300	от 0 до 300	0,05	$\pm 0,05$	—	10
	1312-500	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1312-600	от 0 до 600	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1312-1000	от 0 до 1000	0,05	$\pm 0,10$	—	20
	1312-1500	от 0 до 1500	0,05	$\pm 0,15$	—	20
	1312-2000	от 0 до 2000	0,05	$\pm 0,20$	—	20
1323	1323-200	от 0 до 200	0,02	$\pm 0,05$	—	10
	1323-300	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,05$	—	20
	1323-300А	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,07$	—	20
	1323-500	от 0 до 500	0,02	$\pm 0,05$	—	20
	1323-500А	от 0 до 500	0,02	$\pm 0,06$	—	20
	1323-600	от 0 до 600	0,02	$\pm 0,06$	—	20
	1323-600А	от 0 до 600	0,02	$\pm 0,08$	—	20
	1323-1000	от 0 до 1000	0,02	$\pm 0,08$	—	20
	1323-1500	от 0 до 1500	0,02	$\pm 0,11$	—	20
1313	1323-2000	от 0 до 2000	0,02	$\pm 0,14$	—	20
	1313-200	от 0 до 200	0,05	$\pm 0,06$	—	20
	1313-300	от 0 до 300	0,05	$\pm 0,07$	—	20
	1313-300А	от 0 до 300	0,05	$\pm 0,07$	—	20
	1313-500	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1313-500А	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1313-600	от 0 до 600	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1313-600А	от 0 до 600	0,05	$\pm 0,09$	—	20
	1313-800	от 0 до 800	0,05	$\pm 0,09$	—	20

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
1313	1313-1000	от 0 до 1000	0,05	$\pm 0,12$	—	20
	1313-1500	от 0 до 1500	0,05	$\pm 0,16$	—	20
	1313-2000	от 0 до 2000	0,05	$\pm 0,20$	—	20
1421	1421-500	от 0 до 500	0,02	$\pm 0,05$	—	20
	1421-500A	от 0 до 500	0,02	$\pm 0,06$	—	20
	1421-600	от 0 до 600	0,02	$\pm 0,06$	—	20
	1421-1000	от 0 до 1000	0,02	$\pm 0,08$	—	20
1411	1411-500	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,07$	—	20
	1411-500A	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1411-600	от 0 до 600	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1411-1000	от 0 до 1000	0,05	$\pm 0,12$	—	20
1222	1222-300	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,03$	—	10
1221	1221-300	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,05$	—	10
	1221-500	от 0 до 500	0,02	$\pm 0,05$	—	20
	1221-500A	от 0 до 500	0,02	$\pm 0,06$	—	20
	1221-800	от 0 до 800	0,02	$\pm 0,07$	—	20
	1221-1000	от 0 до 1000	0,02	$\pm 0,08$	—	20
1211	1211-300	от 0 до 300	0,05	$\pm 0,07$	—	10
	1211-500	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,07$	—	20
	1211-500A	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,08$	—	20
	1211-800	от 0 до 800	0,05	$\pm 0,09$	—	20
	1211-1000	от 0 до 1000	0,05	$\pm 0,12$	—	20
1119	1119-150	от 0 до 150	0,05	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	—
1128	1128-150	от 0 до 150	0,02	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	—
¹⁾ Нижний предел диапазона измерений установлен для измерений наружных размеров.						

Таблица 2 – Метрологические характеристики штангенциркулей с отсчетом по круговой шкале

Модель	Модификация	Диапазон измерений ¹⁾ , мм	Цена деления, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины равной 20 мм, мм
1141	1141-150	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	1141-200	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	1141-300	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
1131	1131-150	от 0 до 150	0,02	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	1131-200	от 0 до 200	0,02	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	1131-300	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
¹⁾ Нижний предел диапазона измерений установлен для измерений наружных размеров.					

Таблица 3 – Метрологические характеристики штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством

Модель	Модификация	Диапазон измерений ¹⁾ , мм	Шаг дискретности, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины равной 20 мм, мм	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями, мм
1	2	3	4	5	6	7
1151	1151-150	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
	1151-200	от 0 до 200	0,01	±0,03	±0,03	—
	1151-300	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—
1153	1153-150	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
	1153-200	от 0 до 200	0,01	±0,03	±0,03	—
	1153-300	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—
	1153-150W	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
	1153-200W	от 0 до 200	0,01	±0,03	±0,03	—
	1153-300W	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—
1154	1154-150	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
	1154-150W	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
1155	1155-150	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
	1155-200	от 0 до 200	0,01	±0,03	±0,03	—
	1155-300	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—
1156	1156-150	от 0 до 150	0,01	±0,02	±0,02	—
	1156-200	от 0 до 200	0,01	±0,02	±0,02	—
	1156-300	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—
1157	1157-150	от 0 до 150	0,01	±0,02	±0,02	—
	1157-200	от 0 до 200	0,01	±0,02	±0,02	—
	1157-300	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—
	1157-150R	от 0 до 150	0,01	±0,02	±0,02	—
1158	1158-150	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
	1158-200	от 0 до 200	0,01	±0,03	±0,03	—
	1158-300	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—
1159	1159-150	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
	1159-200	от 0 до 200	0,01	±0,03	±0,03	—
	1159-300	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—
1161	1161-150	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
	1161-200	от 0 до 200	0,01	±0,03	±0,03	—
	1161-300	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—
1162	1162-150	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	—
	1162-200	от 0 до 200	0,01	±0,03	±0,03	—
	1162-300	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	—

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
1351	1351-200	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,03$	—	10
	1351-300	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$	—	10
	1351-300A	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,06$	—	10
1352	1352-300	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$	—	20
	1352-300A	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1352-300B	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1352-500	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1352-500A	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,06$	—	20
	1352-500B	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,06$	—	20
	1352-500C	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,08$	—	20
	1352-600	от 0 до 600	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1352-600A	от 0 до 600	0,01	$\pm 0,06$	—	20
	1352-600B	от 0 до 600	0,01	$\pm 0,06$	—	20
	1352-600C	от 0 до 600	0,01	$\pm 0,08$	—	20
	1352-800	от 0 до 800	0,01	$\pm 0,07$	—	20
	1352-1000	от 0 до 1000	0,01	$\pm 0,08$	—	20
	1352-1000A	от 0 до 1000	0,01	$\pm 0,08$	—	20
	1352-1000B	от 0 до 1000	0,01	$\pm 0,10$	—	20
	1352-1200	от 0 до 1200	0,01	$\pm 0,11$	—	20
	1352-1500	от 0 до 1500	0,01	$\pm 0,11$	—	20
	1352-2000	от 0 до 2000	0,01	$\pm 0,14$	—	20
	1352-2000A	от 0 до 2000	0,01	$\pm 0,14$	—	20
1452	1452-300	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1452-450	от 0 до 450	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1452-500	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1452-500A	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,06$	—	20
	1452-500B	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,06$	—	20
	1452-600	от 0 до 600	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1452-600A	от 0 до 600	0,01	$\pm 0,06$	—	20
	1452-600B	от 0 до 600	0,01	$\pm 0,06$	—	20
	1452-1000	от 0 до 1000	0,01	$\pm 0,08$	—	20
	1452-1000A	от 0 до 1000	0,01	$\pm 0,08$	—	20
	1452-1500	от 0 до 1500	0,01	$\pm 0,11$	—	20
	1452-1500A	от 0 до 1500	0,01	$\pm 0,12$	—	20
	1452-2000	от 0 до 2000	0,01	$\pm 0,14$	—	20
1251	1251-200	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,03$	—	10
	1251-300	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$	—	10
	1251-300A	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$	—	10
1252	1252-300	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1252-500	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1252-500A	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,06$	—	20
	1252-600	от 0 до 600	0,01	$\pm 0,05$	—	20
	1252-800	от 0 до 800	0,01	$\pm 0,07$	—	20
	1252-1000	от 0 до 1000	0,01	$\pm 0,08$	—	20
1166	1166-150	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	—

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
1167	1167-150	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	—
	1167-200	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	—
	1167-300	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$	—
1183	1183-150	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	—

¹⁾ Нижний предел диапазона измерений установлен для измерений наружных размеров.

Таблица 4 – Вылет губок, отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, габаритные размеры и масса штангенциркулей с отсчетом по нониусу

Модель	Модификация	Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм, не более	Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм, не более	Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм, не более	Вылет губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм, не более	Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, мм, не более	Габаритные размеры (Ш×Д×В), мм, не более	Масса, г, не более
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1121	1121-150	20,5	–	40	–	0,01	110×260×40	425
	1121-200	23,5	–	50	–	0,02	120×320×40	525
	1121-300	29,5	–	62	–	0,02	140×430×40	920
1111	1111-150	20,5	–	40	–	0,03	110×260×40	430
	1111-200	23,5	–	50	–	0,04	120×320×40	485
	1111-300	29,5	–	62	–	0,04	140×430×40	905
1122	1122-150	20,5	–	40	–	0,01	110×260×40	370
	1122-200	23,5	–	50	–	0,02	120×320×40	485
	1122-300	27,5	–	64	–	0,02	140×430×40	845
1112	1112-150	20,5	–	40	–	0,03	110×260×40	350
	1112-200	23,5	–	50	–	0,04	120×320×40	485
	1112-300	27,5	–	64	–	0,04	140×430×40	845
1123	1123-150	20,5	–	40	–	0,01	110×260×40	355
	1123-200	23,5	–	50	–	0,02	120×320×40	490
1113	1113-150	20,5	–	40	–	0,03	110×260×40	410

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1113	1113-200	23,5	—	50	—	0,04	120×320×40	870
1124	1124-130	20,5	—	40	—	0,01	120×320×40	505
	1124-180	23,5	—	50	—	0,02	120×320×40	750
	1124-280	27,5	—	60	—	0,02	140×430×40	885
1114	1114-70	10	—	19	—	0,01	90×170×40	165
	1114-100	17	—	30	—	0,01	70×220×20	120
1116	1116-100	17	—	30	—	0,01	70×220×20	120
1125	1125-150	21	—	40	—	0,01	110×260×40	340
	1125-200	24	—	50	—	0,02	120×320×40	490
	1125-300	25	—	60	—	0,02	140×430×40	770
1115	1115-150	21	—	40	—	0,03	120×320×40	360
	1115-200	24	—	50	—	0,04	120×320×40	490
	1115-300	25	—	60	—	0,04	140×430×40	805
1321	1321-300	—	—	90	12	0,02	140×430×40	875
	1321-300A	—	—	150	18	0,02	240×500×40	880
	1321-500	—	—	150	18	0,03	240×800×60	3045
	1321-500A	—	—	200	18	0,03	290×810×40	3190
	1321-600	—	—	150	18	0,03	260×810×60	5385
	1321-600A	—	—	250	24	0,03	350×900×45	6000
	1321-1000	—	—	200	24	0,04	300×1280×45	8400
	1321-1000A	—	—	300	24	0,04	420×1300×50	8900
1311	1321-3000	—	—	300	24	0,10	450×3550×80	30000
	1311-300	—	—	90	12	0,04	140×430×40	1690
	1311-300A	—	—	150	18	0,04	240×500×40	3515
	1311-500	—	—	150	18	0,05	260×810×60	3045
	1311-500A	—	—	200	18	0,05	290×810×40	3030
	1311-600	—	—	150	18	0,05	260×810×60	5400
	1311-600A	—	—	250	24	0,05	350×900×45	6000

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1311	1311-1000	—	—	200	24	0,06	300×1300×45	8400
	1311-1000A	—	—	300	24	0,06	420×1300×45	8900
	1311-3000	—	—	300	24	0,12	450×3550×80	30000
1322	1322-300	—	—	75	10	0,02	140×430×40	905
	1322-500	—	—	100	18	0,03	240×810×60	2900
	1322-600	—	—	100	18	0,03	240×810×60	3065
	1322-800	—	—	150	24	0,04	240×1080×45	5670
	1322-1000	—	—	140	24	0,04	250×1280×50	5610
	1322-1500	—	—	180	24	0,06	350×1960×90	16000
	1322-2000	—	—	200	24	0,07	320×2390×60	15445
1312	1312-300	—	—	75	10	0,04	140×430×40	905
	1312-500	—	—	100	18	0,05	240×810×60	2900
	1312-600	—	—	100	18	0,05	240×810×60	3065
	1312-1000	—	—	140	24	0,06	250×1280×50	5665
	1312-1500	—	—	180	24	0,08	350×1960×90	16000
	1312-2000	—	—	200	24	0,09	320×2400×60	15500
1323	1323-200	—	—	100	12	0,02	180×350×36	750
	1323-300	—	—	90	18	0,02	140×438×33	900
	1323-300A	—	—	150	18	0,02	230×500×40	2005
	1323-500	—	—	100	18	0,03	240×810×60	2840
	1323-500A	—	—	150	18	0,03	240×800×60	3105
	1323-600	—	—	100	18	0,03	240×810×60	3050
	1323-600A	—	—	150	18	0,03	240×810×60	3005
	1323-1000	—	—	150	24	0,04	250×1280×45	5640
	1323-1500	—	—	150	24	0,06	270×1900×60	11235
	1323-2000	—	—	150	24	0,07	330×2420×60	14500
1313	1313-200	—	—	100	12	0,04	180×350×40	750
	1313-300	—	—	90	18	0,04	130×430×30	870

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1313	1313-300A	—	—	150	18	0,04	230×500×40	2000
	1313-500	—	—	100	18	0,05	280×810×40	2970
	1313-500A	—	—	150	18	0,05	240×810×60	3065
	1313-600	—	—	100	18	0,05	240×810×60	3085
	1313-600A	—	—	150	18	0,05	240×810×60	2895
	1313-800	—	—	150	24	0,06	255×1080×50	5225
	1313-1000	—	—	150	24	0,06	250×1280×45	5630
	1313-1500	—	—	150	24	0,08	270×1900×60	11235
	1313-2000	—	—	150	24	0,09	330×2420×60	14500
1421	1421-500	45	—	100	18	0,03	260×800×60	2900
	1421-500A	45	—	150	18	0,03	290×810×40	3030
	1421-600	45	—	100	18	0,03	240×810×60	3000
	1421-1000	60	—	150	24	0,04	300×1290×45	6465
1411	1411-500	45	—	100	18	0,05	260×800×60	2900
	1411-500A	45	—	150	18	0,05	290×800×60	3030
	1411-600	45	—	100	18	0,05	240×810×60	3015
	1411-1000	60	—	150	24	0,06	300×1290×45	6465
1222	1222-300	—	40	60	10	0,02	140×430×40	860
1221	1221-300	—	40	90	12	0,02	185×450×40	865
	1221-500	—	56	100	18	0,03	240×810×70	2935
	1221-500A	—	56	150	18	0,03	300×810×50	3170
	1221-800	—	67	150	24	0,04	300×1260×50	5780
	1221-1000	—	67	150	24	0,04	320×1260×50	6450
1211	1211-300	—	40	90	12	0,04	185×450×40	950
	1211-500	—	56	100	18	0,05	240×810×70	2935
	1211-500A	—	56	150	18	0,05	285×810×40	3045
	1211-800	—	67	150	24	0,06	320×1260×50	6120
	1211-1000	—	67	150	24	0,06	320×1260×50	6450

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1119	1119-150	21	–	40	–	0,03	110×260×40	430
1128	1128-150	21	–	40	–	0,01	110×260×40	430

Таблица 5 – Вылет губок, отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, габаритные размеры и масса штангенциркулей с отсчетом по круговой шкале

Модель	Модификация	Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм, не более	Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм, не более	Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, мм, не более	Габаритные размеры (Ш×Д×В), мм, не более	Масса, г, не более
1141	1141-150	21	40	0,01	110×270×40	445
	1141-200	24	48	0,02	120×320×40	550
	1141-300	28	62	0,02	140×430×40	920
1131	1131-150	21	40	0,01	110×270×40	440
	1131-200	24	48	0,02	120×320×40	550
	1131-300	28	62	0,02	140×430×40	930

Таблица 6 – Вылет губок, отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, габаритные размеры и масса штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством

Модель	Модификация	Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм, не более	Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм, не более	Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм, не более	Вылет губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм, не более	Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, мм, не более	Габаритные размеры (Ш×Д×В), мм, не более	Масса, г, не более
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1151	1151-150	21	–	40	–	0,01	110×260×40	400
	1151-200	24	–	50	–	0,02	120×320×40	530
	1151-300	25	–	60	–	0,02	140×430×40	805
1153	1153-150	21	–	40	–	0,01	110×260×40	430
	1153-200	24	–	50	–	0,02	120×320×40	535
	1153-300	25	–	60	–	0,02	140×430×40	825
	1153-150W	21	–	40	–	0,01	110×260×40	400
	1153-200W	24	–	50	–	0,02	120×320×40	530
	1153-300W	25	–	60	–	0,02	140×430×40	750
1154	1154-150	21	–	40	–	0,01	110×260×40	445
	1154-150W	21	–	40	–	0,01	110×260×40	440
1155	1155-150	21	–	40	–	0,01	110×260×40	480
	1155-200	24	–	50	–	0,02	120×320×40	545
	1155-300	25	–	60	–	0,02	140×430×40	830
1156	1156-150	21	–	40	–	0,01	110×260×40	440

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1156	1156-200	24	—	50	—	0,02	120×320×40	540
	1156-300	26	—	60	—	0,02	140×430×40	790
1157	1157-150	21	—	40	—	0,01	110×260×40	375
	1157-200	24	—	50	—	0,02	120×315×40	510
	1157-300	25	—	60	—	0,02	140×430×40	775
	1157-150R	21	—	40	—	0,01	110×260×40	375
1158	1158-150	21	—	40	—	0,01	110×260×40	425
	1158-200	24	—	50	—	0,02	120×320×40	565
	1158-300	25	—	60	—	0,02	140×430×40	855
1159	1159-150	21	—	40	—	0,01	110×260×40	480
	1159-200	24	—	50	—	0,02	120×320×40	575
	1159-300	25	—	60	—	0,02	140×430×40	850
1161	1161-150	21	—	40	—	0,01	110×260×40	400
	1161-200	24	—	50	—	0,02	120×317×40	550
	1161-300	26	—	60	—	0,02	140×430×40	800
1162	1162-150	21	—	40	—	0,01	110×260×40	430
	1162-200	24	—	50	—	0,02	120×320×40	540
	1162-300	25	—	60	—	0,02	140×430×40	825
1351	1351-200	—	—	60	12	0,02	140×430×40	780
	1351-300	—	—	60	12	0,02	140×430×40	820
	1351-300A	—	—	90	12	0,02	140×430×40	845
1352	1352-300	—	—	100	18	0,02	190×520×40	1430
	1352-300A	—	—	150	18	0,02	230×500×40	1495
	1352-300B	—	—	200	18	0,02	290×500×40	2005
	1352-500	—	—	100	18	0,03	240×810×40	2700
	1352-500A	—	—	150	18	0,03	240×810×40	2965
	1352-500B	—	—	200	24	0,03	280×810×40	4260
	1352-500C	—	—	300	24	0,03	420×930×50	7580

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1352	1352-600	—	—	100	18	0,03	240×810×40	2925
	1352-600A	—	—	150	18	0,03	240×810×40	3055
	1352-600B	—	—	200	24	0,03	280×900×50	4620
	1352-600C	—	—	300	24	0,03	420×930×50	6545
	1352-800	—	—	150	24	0,04	250×1080×50	5520
	1352-1000	—	—	150	24	0,04	240×1260×50	5885
	1352-1000A	—	—	200	24	0,04	2110×1280×50	6485
	1352-1000B	—	—	300	24	0,04	420×1410×50	9445
	1352-1200	—	—	150	24	0,06	260×1710×50	8760
	1352-1500	—	—	150	24	0,06	280×1900×60	10530
	1352-2000	—	—	150	24	0,07	280×2420×60	12875
	1352-2000A	—	—	200	24	0,07	280×2420×60	13000
1452	1452-300	45	—	100	18	0,02	230×500×40	1885
	1452-450	45	—	100	18	0,03	240×800×60	2630
	1452-500	45	—	100	18	0,03	240×810×60	2815
	1452-500A	45	—	150	18	0,03	280×800×40	2955
	1452-500B	60	—	200	24	0,03	350×900×40	4865
	1452-600	45	—	100	18	0,03	240×810×60	2935
	1452-600A	45	—	150	18	0,03	290×810×40	3070
	1452-600B	60	—	200	24	0,03	350×900×45	5500
	1452-1000	60	—	150	24	0,04	300×1280×45	6395
	1452-1000A	60	—	200	24	0,04	430×1300×50	7880
	1452-1500	60	—	150	24	0,06	330×1890×60	12620
	1452-1500A	60	—	200	24	0,06	330×1890×50	11575
	1452-2000	60	—	150	24	0,07	330×2420×60	14000
1251	1251-200	—	38	60	12	0,02	140×430×40	785
	1251-300	—	38	60	12	0,02	140×430×40	840
	1251-300A	—	38	90	12	0,02	185×450×40	825

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1252	1252-300	—	56	100	18	0,02	230×510×40	1910
	1252-500	—	56	100	18	0,03	260×810×60	2770
	1252-500A	—	56	150	18	0,03	290×810×40	2905
	1252-600	—	56	100	18	0,03	260×810×45	3000
	1252-800	—	67	150	24	0,04	300×1280×50	6210
	1252-1000	—	67	150	24	0,04	300×1280×50	6210
1166	1166-150	20	—	40	—	0,02	120×320×40	570
1167	1167-150	21	—	40	—	0,01	100×260×40	360
	1167-200	24	—	50	—	0,02	120×320×40	495
	1167-300	26	—	60	—	0,02	140×430×40	755
1183	1183-150	21	—	40	—	0,01	100×250×40	370

Таблица 7 – Метрологические и технические характеристики, условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров, мм, не более: - всех моделей кроме 1111, 1112, 1113, 1115, 1119 - моделей 1111, 1112, 1113, 1115, 1119	0,01 0,02
Отклонение от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок на 100 мм длины измерительной поверхности, мм, не более: - с верхним пределом диапазона измерений до 1000 мм включ. - с верхним пределом диапазона измерений св. 1000 до 3000 мм включ.	0,003 0,005
Отклонение от прямолинейности торца штанги ¹⁾ , мм, не более	0,003
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, мм, не более	0,3
Допускаемое отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров от номинального значения, мм: - всех моделей кроме 1211, 1311, 1312, 1313, 1411 - моделей 1211, 1311, 1312, 1313, 1411	$\pm 0,01$ $\pm 0,02$
Отклонение от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров, мм, не более: - всех моделей кроме 1211, 1311, 1312, 1313, 1411 - моделей 1211, 1311, 1312, 1313, 1411	0,01 0,02
Параметр шероховатости Ra, мкм, не более: - плоских измерительных поверхностей губок - цилиндрических измерительных поверхностей губок - кромочных измерительных поверхностей губок - плоских вспомогательных измерительных поверхностей	0,2 0,4 0,4 0,8
Усилие перемещения рамки по штанге, Н, не более: - с верхним пределом диапазона измерений до 300 мм включ. - с верхним пределом диапазона измерений св. 300 до 500 мм включ. - с верхним пределом диапазона измерений св. 500 до 2000 мм включ. - с верхним пределом диапазона измерений св. 2000 до 3000 мм включ.	8 15 25 35
Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для измерений внутренних размеров, установленных на размер 10 мм, мм: - всех моделей кроме 1111, 1112, 1113, 1115, 1119 - моделей 1111, 1112, 1113, 1115, 1119	$10 \pm 0,02$ $10 \pm 0,04$
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP54 ²⁾ ; IP67 ³⁾
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от +15 до +25 80
¹⁾ Для штангенциркулей с глубиномером. ²⁾ Только для штангенциркулей моделей 1151, 1153, 1154, 1159, 1161, 1162, 1166, 1167, 1251, 1351 с соответствующей отметкой. ³⁾ Только для штангенциркулей моделей 1157, 1158 с соответствующей отметкой.	

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	15000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Штангенциркуль Miyamotometrology	— ¹⁾	1 шт.
Батарейка ²⁾	—	1 шт.
Футляр	—	1 шт.
Паспорт	— ¹⁾	1 экз.
¹⁾ В зависимости от заказа.		
²⁾ Только для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Устройство и принцип работы» паспортов штангенциркулей Miyamotometrology.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

ТУ 013-2024 «Штангенциркули Miyamotometrology. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ»

(ООО «ИНСТРУМЕНТ»)

ИНН 5263052431

Адрес юридического лица: 603124, Россия, г. Нижний Новгород, Базовый проезд, д. 1, помещение 1

Тел: + 7 (831) 432-53-04

E-mail: info@instrumentgroup.ru

Web-сайт: www.instrument52.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ»

(ООО «ИНСТРУМЕНТ»)

ИНН 5263052431

Адрес юридического лица: 603124, Россия, г. Нижний Новгород, Базовый проезд, д. 1, помещение 1

Производственная площадка Hunan Temec Electromechanical Co, Ltd.

Адрес: No. 201, Plant 4, No. 1099, Hangfei Avenue, Lusong District, Zhuzhou City, 215129, China

Тел: + 7 (831) 432-53-04

E-mail: info@instrumentgroup.ru

Web-сайт: www.instrument52.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адреса мест осуществления деятельности:

142300, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;

308023, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

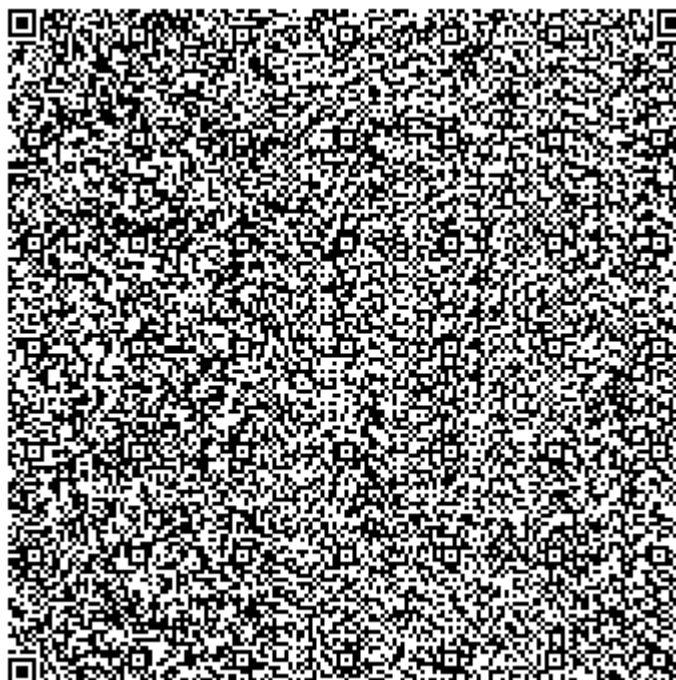
155126, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина;

142324, Московская обл., р-н Чеховский, СП Баранцевское, в районе д. Люторецкое;

142200, Московская обл., р-н Серпуховский, СНТ Калугино-2, в районе д. Калугино,

уч-к 28

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164



Регистрационный № 96825-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители артериального давления и частоты пульса автоматические MEQ

Назначение средства измерений

Измерители артериального давления и частоты пульса автоматические MEQ (далее – измерители) предназначены для неинвазивных измерений систолического и диастолического артериального давления крови осциллометрическим методом и определения частоты пульса.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на программном анализе параметров сигнала пульсовой волны пациента при снижении давления воздуха в компрессионной манжете. Частота пульса определяется по частоте пульсаций давления воздуха в манжете в интервале времени от момента определения систолического давления до момента определения диастолического давления. Нагнетание воздуха в манжету производится компрессором автоматически. Измерения артериального давления и частоты пульса проводятся автоматически, результаты измерений отображаются на дисплее в цифровом виде.

Измерители состоят из электронного блока и манжеты компрессионной. Манжета компрессионная состоит из пневмокамеры и рукава с застежкой для фиксации на плече. Манжета соединена электронным блоком с помощью воздухопроводной трубки.

На лицевой панели электронного блока находятся экран жидкокристаллического цифрового дисплея и кнопки управления для пользователя. На экране цифрового дисплея предусмотрена индикация результатов измерений систолического, диастолического артериального давления и частоты пульса; служебной информации (текущее значение давления в манжете, индикатор сердцебиения, индикатор аритмии, сообщение ошибки измерения, индикатор уровня зарядки элементов питания и др.).

Измерители артериального давления и частоты пульса автоматические MEQ изготавливаются в модификациях: B1 Original, B1 Comfort, B1 Expert, B2 Original, B2 Comfort, B2 Expert, B3 Original, B3 Comfort, B3 Expert, F1 Prestige, F1 Prestige Smart, H1 Pro-V, H1 Pro-C.

Измерители различаются по внешнему виду, комплектации, габаритным размерам, массе и цветовому исполнению электронного блока. Для модификаций B1 Original, B1 Comfort, B1 Expert подсветка дисплея не предусмотрена; для модификаций B2 Original, B2 Comfort, B2 Expert подсветка дисплея оранжевого цвета; для модификаций B3 Original, B3 Comfort, B3 Expert подсветка дисплея голубого цвета. Для модификаций F1 Prestige Smart, H1 Pro-C предусмотрена подсветка дисплея белого цвета, для модификаций F1 Prestige, H1 Pro-V белые символы на черном фоне. Для модификаций: F1 Prestige Smart, H1 Pro-V, H1 Pro-C может использоваться функция беспроводной передачи данных, использование голосовой функции (голосовой помощник) предусмотрено для модификаций: F1 Prestige Smart, H1 Pro-V, H1 Pro-C.

Серийный номер средства измерений состоит из арабских цифр и наносится методом цифровой лазерной печати на этикетку, наклеенную на нижнюю поверхность измерителя.

Нанесение знака поверки и пломбирование измерителей не предусмотрено.

Общий вид измерителей представлен на рисунке 1. Маркировка и место нанесения серийного номера представлены на рисунке 2.



Модификации B1 Original,
B2 Original, B3 Original



Модификации B1 Comfort, B2
Comfort, B3 Comfort



Модификации B1 Expert,
B2 Expert, B3 Expert



Модификация F1 Prestige



Модификация F1 Prestige
Smart



Модификация H1 Pro-C



Модификация H1 Pro- V

Рисунок 1 – Внешний вид измерителей артериального давления
и частоты пульса автоматических MEQ

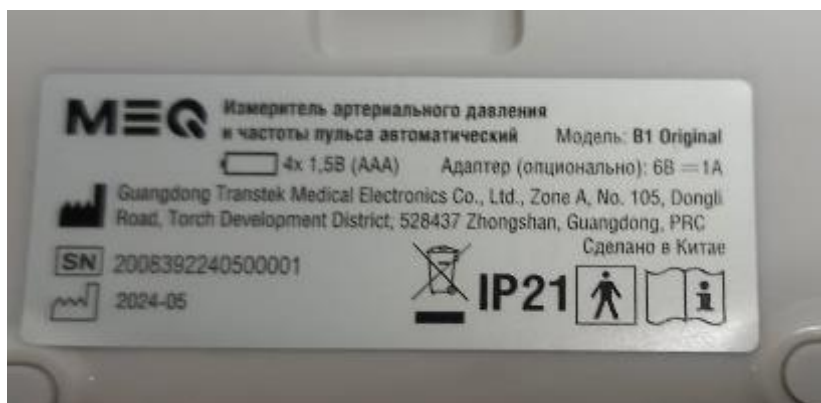


Рисунок 2 – Схема маркировки измерителя артериального давления и частоты пульса автоматического MEQ

Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), размещенное внутри неразъемного корпуса, которое используется для проведения измерений и для обработки результатов измерений.

Конструкция измерителей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	от 0 до 299
Диапазон измерений давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	от 40 до 280
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	± 3
Диапазон измерений частоты пульса, мин ⁻¹	от 40 до 180
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты пульса, %	± 5

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры электронного блока, мм - модификации: B1 Original, B1 Comfort, B1 Expert, B2 Original, B2 Comfort, B2 Expert, B3 Original, B3 Comfort, B3 Expert - ширина - глубина - высота - модификации: F1 Prestige, F1 Prestige Smart - ширина - глубина - высота - модификации: H1 Pro-V, H1 Pro-C - ширина - глубина - высота	от 125 до 135 от 135 до 145 от 46 до 52 от 98 до 102 от 130 до 134 от 42 до 46 от 173 до 183 от 96 до 106 от 39 до 47
Габаритные размеры манжеты компрессионной, мм - AC2232-03 - ширина - глубина - высота - AC2242-10 - ширина - глубина - высота - AC2242-17 - ширина - глубина - высота	от 460 до 500 от 140 до 150 от 6,5 до 7,5 от 580 до 620 от 145 до 155 от 6,5 до 7,5 от 600 до 620 от 145 до 155 от 6,5 до 7,5
Габаритные размеры адаптера переменного тока BLJ06L060100P-V, BLJ06L050100U-V, мм - ширина - глубина - высота	от 41 до 43 от 56,5 до 58,5 от 62,3 до 64,3
Габаритные размеры чехла для хранения прибора, мм - модификации B1 Comfort, B1 Expert, B2 Comfort, B2 Expert, B3 Comfort, B3 Expert - ширина - глубина - высота - модификации F1 Prestige, F1 Prestige Smart, H1 Pro-V, H1 Pro-C - ширина - глубина - высота	от 178 до 182 от 277 до 283 от 3,5 до 4,5 от 177 до 183 от 117 до 123 от 78 до 82

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Масса электронного блока (без элементов питания), г - модификации: B1 Original, B1 Comfort, B1 Expert - модификации: B2 Original, B2 Comfort, B2 Expert, B3 Original, B3 Comfort, B3 Expert - модификации: F1 Prestige, F1 Prestige Smart - модификации: H1 Pro-V, H1 Pro-C	от 215 до 225 от 230 до 240 от 270 до 280 от 338 до 348
Масса манжеты компрессионной, г - AC2232-03 - AC2242-10 - AC2242-17	от 107 до 113 от 111 до 121 от 148 до 158
Масса адаптера переменного тока, г - BLJ06L060100P-V - BLJ06L050100U-V	от 68 до 78 от 50 до 60
Масса USB-кабеля, г	от 17 до 27
Масса чехла для хранения прибора, г - модификации: B1 Comfort, B1 Expert, B2 Comfort, B2 Expert, B3 Comfort, B3 Expert - модификации: F1 Prestige, F1 Prestige Smart, H1 Pro-V, H1 Pro-C	от 12 до 18 от 102 до 108
Питание от адаптера переменного тока: - модификации: B1 Comfort, B1 Expert, B2 Comfort, B2 Expert, B3 Comfort, B3 Expert (адаптер переменного тока BLJ06L060100P-V) - напряжение, В - частота, Гц - модификации: F1 Prestige, F1 Prestige Smart, H1 Pro-V, H1 Pro-C (адаптер переменного тока BLJ06L050100U-V) - напряжение, В - частота, Гц Питание от 4 элементов питания типа «AAA» (модификации: B1 Original, B1 Comfort, B1 Expert, B2 Original, B2 Comfort, B2 Expert, B3 Original, B3 Comfort, B3 Expert, F1 Prestige, F1 Prestige Smart), В Питание от 4 элементов питания типа «AA» (модификации: H1 Pro-V, H1 Pro-C), В	от 100 до 240 50;60 от 100 до 240 50;60 1,5 1,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, (без конденсации), % - атмосферное давление, гПа	от +5 до +40 от 15 до 90 от 700 до 1060
Память для каждого пользователя (1 и 2), количество результатов измерений - модификации: B1 Original, B1 Comfort, B1 Expert, B2 Original, B2 Comfort, B2 Expert, B3 Original, B3 Comfort, B3 Expert, H1 Pro-V, H1 Pro-C - модификации: F1 Prestige, F1 Prestige Smart	250 199

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измерители артериального давления и частоты пульса автоматические MEQ модификации: B1 Original, B2 Original, B3 Original		
Электронный блок	-	1 шт.
Манжета компрессионная	AC2232-03	1 шт.
Элементы питания типа «AAA»	-	4 шт.
Руководство по эксплуатации с гарантийным талоном	-	1 экз.
Измерители артериального давления и частоты пульса автоматические MEQ модификации: B1 Comfort, B2 Comfort, B3 Comfort		
Электронный блок	-	1 шт.
Манжета компрессионная	AC2232-03	1 шт.
Адаптер переменного тока	BLJ06L060100P-V	1 шт.
Элементы питания типа «AAA»	-	4 шт.
Чехол для хранения прибора	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации с гарантийным талоном	-	1 экз.
Измерители артериального давления и частоты пульса автоматические MEQ модификации: B1 Expert, B2 Expert, B3 Expert		
Электронный блок	-	1 шт.
Манжета компрессионная	AC2242-10	1 шт.
Адаптер переменного тока	BLJ06L060100P-V	1 шт.
Элементы питания типа «AAA»	-	4 шт.
Чехол для хранения прибора	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации с гарантийным талоном	-	1 экз.
Измерители артериального давления и частоты пульса автоматические MEQ модификации: F1 Prestige, F1 Prestige Smart в составе:		
Электронный блок	-	1 шт.
Манжета компрессионная	AC2242-17	1 шт.
Адаптер переменного тока	BLJ06L050100U -V	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Элементы питания типа «AAA»	-	4 шт.
Чехол для хранения прибора	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации с гарантийным талоном	-	1 экз.
Измерители артериального давления и частоты пульса автоматические MEQ модификации: H1 Pro-V, H1 Pro-C в составе:		
Электронный блок	-	1 шт.
Манжета компрессионная	AC2242-17	1 шт.
Адаптер переменного тока	BLJ06L050100U -V	1 шт.
Элементы питания типа «AA»	-	4 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Чехол для хранения прибора	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации с гарантийным талоном	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 12 «Использование прибора» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» п. 1.6;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3464 «Об утверждении государственной поверочной схемы для электродиагностических средств измерений медицинского назначения»;

Стандарт предприятия Guangdong Transtek Medical Electronics Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Guangdong Transtek Medical Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: Zone A, No. 105, Dongli Road, Torch Development District, 528437 Zhongshan, Guangdong, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Изготовитель

Guangdong Transtek Medical Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: Zone A, No. 105, Dongli Road, Torch Development District, 528437 Zhongshan, Guangdong, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46

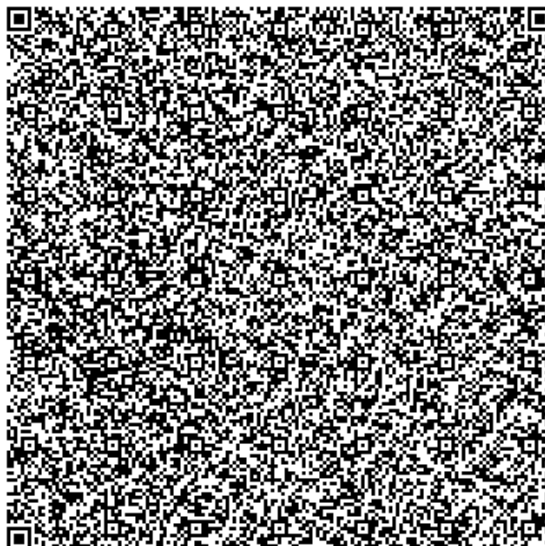
ИНН: 9729338933

Телефон: 8 (495) 437-56-33

Web-сайт: www.vniiofi.ru

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30003-2014



Регистрационный № 96826-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные Agilent 1290 Infinity III

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные Agilent 1290 Infinity III (далее – хроматографы) предназначены для измерения содержания компонентов в жидких пробах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении жидкой смеси веществ на хроматографической колонке методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, с последующим детектированием компонентов анализируемой пробы при помощи детектора.

Хроматографы представляют собой стационарные модульные приборы, которые комплектуются следующими блоками:

- 1) детекторы (в комплект входит до двух детекторов в соответствии с таблицей 1):
 - спектрофотометрический детектор с диодной матрицей G7117A (далее – DAD). Принцип работы DAD основан на регистрации сигнала, проходящего от дейтериевой дуговой лампы через проточную кювету через щель на дифракционную решетку, и далее на матрицу фотодиодов;
 - флуориметрический G7121A (далее – FLD). Принцип работы FLD основан на измерении флуоресцентного излучения поглощенного света. В FLD свет от источника излучения УФ-света проходит через фильтр и фокусируется в проточной ячейке с прямоугольной или линейной конструкцией ввода возбуждающего света и вывода света эмиссии. Излучение проходит через фильтр и измеряется с помощью фотоприёмника;
 - рефрактометрический G7162B (далее – RID). Принцип работы RID основан на дифференциальном измерении показателя преломления чистого растворителя и раствора анализируемого вещества в этом растворителе;
 - 2) многоколоночный термостат G7116B (далее – термостат) – предназначен для стабилизации условий разделения компонентов в жидкой смеси на хроматографических колонках. Может вмещать до 8 колонок;
 - 3) универсальный градиентный насос G7104A (далее – насос) на четыре компонента подвижной фазы с встроенным дегазатором – предназначен для создания стабильного потока элюента, а также для возможности подачи элюента в градиентном режиме.
 - 4) автосемплер – предназначен для автоматизированного ввода проб и представлен в двух модификациях G7167B и G7129B, отличающихся вместимостью планшета для образцов.
- К настоящему типу средств измерений относятся хроматографы в комплектации, представленной в Таблице 1.

Таблица 1 – Комплектация хроматографов с указанием заводских номеров детекторов

№ хроматографа	Детекторы, зав.№			Насос G7104 А	Термостат G7116 В	Автосемплер	
	DAD	FLD	RID			G7167B	G7129B
1	DEHEC00154	-	-	+	+	+	-
2	DEHEC00155	-	-	+	+	+	-
3	DEHEC00156	-	-	+	+	+	-
4	DEHEC00157	-	-	+	+	+	-
5	DEHEC00158	-	-	+	+	+	-
6	DEHEC00159	-	-	+	+	+	-
7	DEHEC00161	-	-	+	+	+	-
8	DEHEC00162	-	-	+	+	+	-
9	DEHEC00163	-	-	+	+	+	-
10	DEHEC00164	-	-	+	+	+	-
11	DEHEC00160	DEGED00262	-	+	+	+	-
12	DEHEC00165	-	DEGEN58148	+	+	-	+
13	DEHEC00166	-	-	+	+	+	-

Заводской номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр хроматографа, присвоен по заводскому номеру детектора. Для хроматографов, в состав которых входит несколько детекторов, присвоен заводской номер, состоящий из заводских номеров детекторов, разделенных знаком «/» в следующем порядке: DAD/FLD или DAD/RID.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и английских букв, нанесен методом типографской печати на идентификационную табличку, приклеенную на лицевую сторону в правом нижнем углу детектора. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на хроматограф не предусмотрено.

Пломбирование хроматографа не предусмотрено. Конструкция обеспечивает ограничение доступа к частям хроматографа, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Общий вид хроматографов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид хроматографа жидкостного Agilent 1290 Infinity III

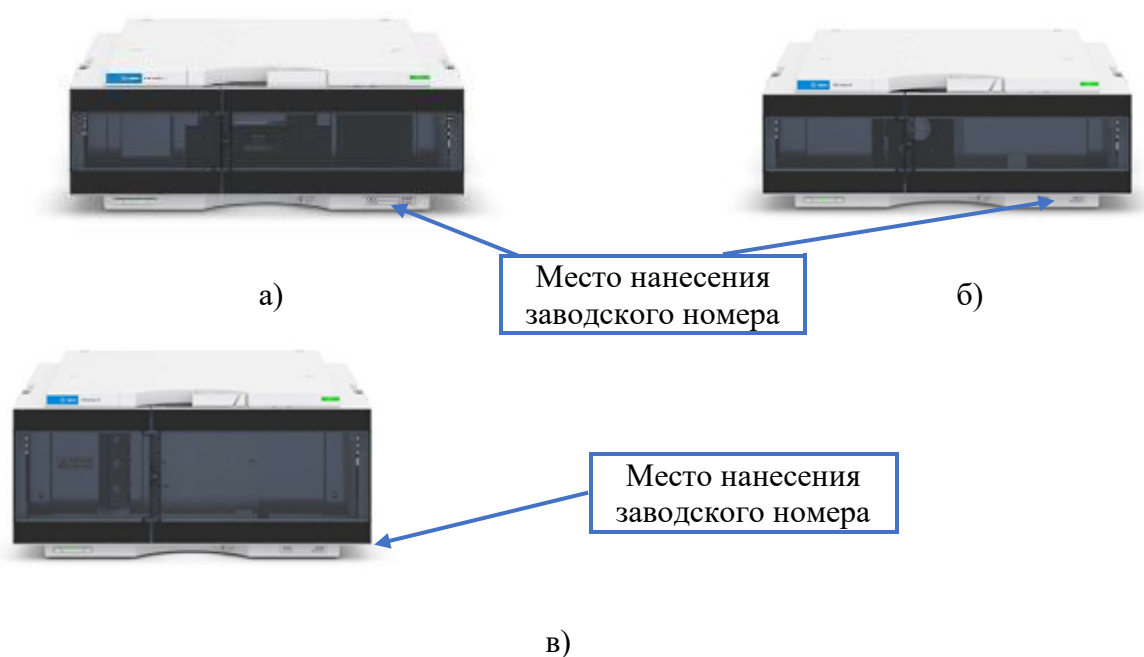


Рисунок 2 – Общий вид детекторов: а) DAD; б) FLD; в) RID
с указанием места нанесения заводского номера



а)



б)

Рисунок 3 – Общий вид автосемплеров: а) G7167B, б) G7129B



Рисунок 4 – Общий вид насоса



Рисунок 5 – Общий вид термостата

Место нанесения
заводского номера

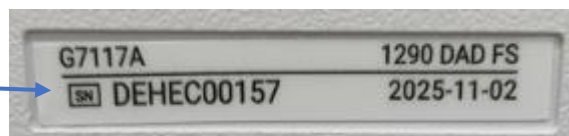


Рисунок 6 – Идентификационная табличка с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Хроматографы оснащены автономным программным обеспечением: OpenLab CDS 2, выполняющим следующие функции:

- управление прибором;
- настройка режимов работы прибора;
- получение хроматограмм;
- обработка и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических проверок хроматографа и отдельных его блоков.

Программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью функции авторизации пользователя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «Средний».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	OpenLab CDS 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.8

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования, г/см ³ , не более: - DAD по кофеину или антрацену - FLD по антрацену - RID по сахарозе	3,0·10 ⁻⁹ 2,0·10 ⁻¹² 2,0·10 ⁻⁷
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) результатов измерений (по площади пика, по времени удерживания), %	10
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (по площади пика) за 4 ч непрерывной работы, % - DAD - FLD - RID	±3,0 ±4,0 ±4,0

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, не более: - DAD (λ=230 нм), Б - FLD - RID, ед.рефр.	3,0·10 ⁻⁵ Не нормируется 8,0·10 ⁻⁹
Дрейф нулевого сигнала, не более: - DAD (λ=254 нм), Б/ч - FLD - RID, ед.рефр./ч	1,5·10 ⁻³ Не нормируется 6,0·10 ⁻⁷
Диапазон рабочих длин волн, нм: - DAD - FLD монохроматор возбуждения эмиссионный монохроматор	от 190 до 640 от 200 до 1200 от 200 до 1200
Диапазон показаний показателя преломления детектора RID, ед.рефр	от 1,00 до 1,75
Параметры электрического питания: - потребляемая мощность, В·А, не более - частота переменного тока, Гц - напряжение переменного тока, В	100 50/60 от 100 до 240
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - детекторы DAD, FLD - детектор RID - универсальный градиентный насос - автосемплер - многоколоночный термостат	436×396×140 435×345×180 436×396×180 320×396×468 436×435×160
Масса, кг, не более: - детектор DAD - детектор FLD - детектор RID - универсальный градиентный насос - автосемплер - многоколоночный термостат	11,5 11,9 14,7 16,1 22,0 12,5

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Рабочее давление универсального градиентного насоса, МПа, не более	130
Рабочая температура многоколоночного термостата, °С	от +5 до +85
Рабочая температура автосемплера, °С	от +4 до +40
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 80 от 84,0 до 106,0

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	40000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Хроматограф жидкостный Agilent 1290 Infinity III ¹⁾	-	1
Руководство по эксплуатации	РЭ-1290-V1.0	1
¹⁾ Комплект поставки в соответствии с таблицей 1		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 5 «Эксплуатация хроматографа» документа РЭ-1290-V1.0 «Хроматографы жидкостные Agilent 1290 Infinity III. Руководство по эксплуатации».

Применение средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Хроматографы жидкостные Agilent 1290 Infinity III. Стандарт предприятия Agilent Technologies Deutschland GmbH, Германия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3158 от 28.12.2024 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.02.2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах».

Правообладатель

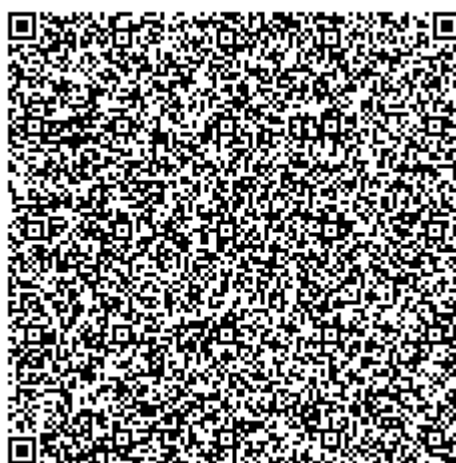
Agilent Technologies Deutschland GmbH, Германия
Адрес: Hewlett-Packard-Strasse 8, 76337, Waldbronn, Germany
Телефон: +49 7254 9580217
Факс: +49 7254 9580299
E-mail: Fsg-HPLC@agilent.com

Изготовитель

Agilent Technologies Deutschland GmbH, Германия
Адрес: Hewlett-Packard-Strasse 8, 76337, Waldbronn, Germany
Телефон: +49 7254 9580217
Факс: +49 7254 9580299
E-mail: Fsg-HPLC@agilent.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл., г. Чехов,
Симферопольское ш., д. 2
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164



Регистрационный № 96827-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры многозондовые Alpha Technics 4690 Thermometer

Назначение средства измерений

Термометры многозондовые Alpha Technics 4690 Thermometer предназначены для измерений температуры в многоячейчных термостатах.

Описание средства измерений

Конструктивно термометры многозондовые Alpha Technics 4690 Thermometer (далее по тексту – 4690 Thermometer) выполнены в виде цифрового измерительного прибора, состоящего из первичного (ПИП) и вторичного (ВИП) преобразователей. В качестве ПИП применяется многозондовый модуль, состоящий из восьми температурных (луночных) зондов, прикреплённых к пластиковой крышке и предназначенных для измерений температуры в ячейках термостата. Кроме этих 8-ми зондов сверху крышки размещён один дополнительный температурный зонд (зонд крышки), предназначенный для измерений температуры окружающей среды. В качестве ВИП служит цифровой преобразователь модели 4690А (аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)), помещённый в пластиковый корпус, на переднюю панель которого вынесен жидкокристаллический (ЖК) дисплей и кнопки управления. Соединение ПИП и ВИП осуществляется по многожильному ленточному кабелю, подключаемому к разъёму, размещённому на верхней боковой ламели ВИП.

Принцип действия основан на измерении температуры с помощью ПИП, передаче сигнала, эквивалентного измеренной температуре, по ленточному кабелю на ВИП, преобразовании и обработке сигнала с помощью АЦП и отображении результата измерений на ЖК дисплее.

К данному типу средства измерений относятся 4690 Thermometer с серийными номерами 601770 и 14K610900.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, нанесен методом типографской печати на маркировочную табличку, прикрепленную к корпусу.

Общий вид средства измерений и места нанесения серийного номера представлены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Схема пломбирования и место нанесения серийного номера

Программное обеспечение

4690 Thermometer оснащены встроенным специальным программным обеспечением (далее – ПО). ПО загружается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. ПО осуществляет функции сбора, обработки, хранения и представления измерительной информации. Идентификационные данные ПО отображаются на ЖК дисплее при включении 4690 Thermometer. Влияние ПО на метрологические характеристики 4690 Thermometer учтено при нормировании их характеристик.

Конструкция 4690 Thermometer исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии ПО	3.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры луночными зондами, °C	от 0 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры луночными зондами, °C	
- в диапазоне от 0 до +34,99 °C	±0,2
- в диапазоне от +35,00 °C до +96,00 °C	±0,1
- в диапазоне от +96,01 °C до +100,00 °C	±0,2
Диапазон измерений температуры зондом крышки, °C	от +35 до +115
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры зондом крышки, °C	
- в диапазоне от +35,0 до +99,9 °C	±1,5
- в диапазоне от +100,0 °C до +110,0 °C	±1,0
- в диапазоне от +110,1 °C до +115,0 °C	±1,5

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания постоянного тока от элемента питания, В	9
Габаритные размеры цифрового преобразователя модели 4690А, мм, не более	
- длина	210
- ширина	110
- высота	50
Масса цифрового преобразователя модели 4690А (без элементов питания), г, не более	300
Рабочие условия применения цифрового преобразователя модели 4690А:	
- температура окружающей среды, °C	от +18 до +25
- относительная влажность, %, не более	75

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр многозондовый	Alpha Technics 4690 Thermometer	1 шт.
Кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 2 «Тесты для проверки температуры в термостатах» в руководстве по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Alpha Technics, США

Адрес: 17151 Джиллетт-авеню, Ирвин, штат Калифорния,
92614-5602 (17151 Gillette Avenue Irvine, Ca. 92614-5602)

Телефон: (949) 250 65 78

Web-сайт: www.te.com

E-mail: alphacalibration@te.com

Изготовитель

Alpha Technics, США

Адрес: 17151 Джиллетт-авеню, Ирвин, штат Калифорния,
92614-5602 (17151 Gillette Avenue Irvine, Ca. 92614-5602)

Телефон: (949) 250 65 78

Web-сайт: www.te.com

E-mail: alphacalibration@te.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

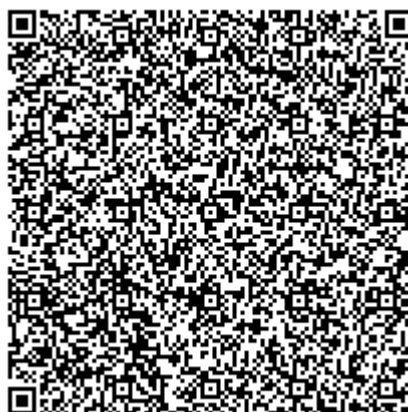
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7(499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639



Регистрационный № 96828-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс измерительно-управляющий и противоаварийной автоматической защиты центрального пункта сбора нефти Куюмбинского месторождения

Назначение средства измерений

Комплекс измерительно-управляющий и противоаварийной автоматической защиты центрального пункта сбора нефти Куюмбинского месторождения (далее – АСУТП ЦПС) предназначен для измерений аналоговых сигналов (сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) полученных от первичных измерительных преобразователей (ПИП) и их дальнейшего преобразования в единицы физических величин, преобразования сигналов полученных по цифровым интерфейсам (HART, Modbus, и.т.д.), формирования аналоговых и дискретных сигналов управления и регулирования (сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА), а также сбора, хранения и передачи данных, используемых для контроля параметров технологического процесса центрального пункта сбора нефти Куюмбинского месторождения.

Описание средства измерений

Принцип действия АСУТП ЦПС основан на преобразовании аналоговых сигналов силы постоянного тока, полученных от ПИП (не входят в состав комплекса), в цифровой код аналого-цифровыми преобразователями и дальнейшим преобразованием в единицы физических величин, их последующей регистрацией, архивированием и визуализацией на автоматизированном рабочем месте оператора (АРМ).

АСУТП ЦПС, конструктивно, представляет собой иерархическую, функционально распределенную систему сбора данных и управления, состоящую из трех независимых подсистем (САУ):

САУ РСУ – распределенная система управления, предназначена для управления технологическим процессом;

САУ СПАЗ – система противоаварийной автоматической защиты, предназначена для предотвращения аварийных ситуаций и автоматического перевода технологического процесса в безопасное состояние при возникновении предаварийных ситуаций;

САУ АСПТ и ПС – автоматизированная система управления установками пожаротушения и пожарной сигнализации;

и состоящую, из верхнего и нижнего уровня, связанных между собой посредством кабельных (проводных) и цифровых линий связи на основе стандартных интерфейсов связи.

Нижний уровень, предназначен для подключения ПИП и сбора информации, состоит из комплектных шкафов, расположенных на территории пункта в зависимости от местоположения измерительных точек, а также преобразования измеренных данных в единицы физических величин. Комплектные шкафы включают в себя электрокоммутационное, распределительное, сетевое, а также измерительное оборудование, выполненное:

- на базе модулей аналогового ввода из состава комплекса измерительно-управляющего и противоаварийной автоматической защиты модернизированного DeltaV (регистрационный № 49338-13);
 - на базе модулей аналогового ввода из состава комплекса измерительно-управляющего и противоаварийной автоматической защиты модернизированного DeltaV (регистрационный № 49338-13) в сочетании с преобразователями тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный № 22153-08 и № 22153-14);
 - на базе модулей аналогового ввода из состава комплекса измерительно-управляющего и противоаварийной автоматической защиты модернизированного DeltaV (регистрационный № 49338-13) в сочетании с преобразователями измерительными серий S, K, H (регистрационный № 65857-16);
 - на базе модулей аналогового вывода из состава комплекса измерительно-управляющего и противоаварийной автоматической защиты модернизированного DeltaV (регистрационный № 49338-13) в сочетании с преобразователями тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный № 22153-08 и № 22153-14);
- которое образует измерительные каналы (ИК) АСУТП ЦПС – 1,2 и 3 типа соответственно, и каналы воспроизведения – 4 типа, указанные в таблице 2.

Верхний уровень, предназначен для визуализации и обеспечения доступа к технологической информации для диспетчерских служб, специалистов предприятия (обслуживающего и технологического персонала), административно-управленческого персонала, а также хранения измеренных данных. Сюда входят АРМы технологического персонала, инженерные станции, сетевое и серверное оборудование с соответствующим компьютерным и программным обеспечением, выполненное на базе IBM PC совместимых компьютеров под управлением операционных систем WINDOWS, объединённые локальной вычислительной сетью на базе протоколов семейства IP.

Конструкция АСУТП ЦПС не предусматривает возможность пломбировки. Защита от несанкционированного доступа к компонентам АСУТП ЦПС обеспечивается наличием специальных ключей для шкафов, содержащих оборудование. Для программной защиты от несанкционированного доступа предусмотрено разграничение уровней доступа паролями. Маркировочная табличка, выполненная в виде наклейки с наименованием, знаком утверждения типа и заводским номером, расположена в верхней части комплектных шкафов с лицевой стороны и приведена на рисунке 1, а также заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, наносится на титульный лист эксплуатационной документации АСУТП ЦПС типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К средству измерения данного типа относится – Комплекс измерительно-управляющий и противоаварийной автоматической защиты центрального пункта сбора нефти Куymbинского месторождения, заводской номер 0022-0001-0032.



Рисунок 1 – Место нанесения маркировочных табличек (1) на шкафы в составе АСУ ТП ЦПС и места нанесений заводского номера (3) и знака утверждения типа (2)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АСУТП ЦПС можно разделить на 2 группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) модулей ввода/вывода и программных средств, устанавливаемых на АРМ для опроса ПИП, визуализации технологического процесса, архивирования и хранения данных.

ВПО является метрологически значимой частью АСУТП ЦПС, установлено в энергонезависимую память и в процессе эксплуатации изменению не подлежит и предусматривает запрет несанкционированного изменения структур (настроек) в условиях эксплуатации.

Метрологические характеристики АСУТП ЦПС, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ВПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AO Card, 8Ch, 4-20mA, HART
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Rev 2.42
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-
Идентификационное наименование ПО	LS AI Card, 4-20mA, HART, CHARM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Rev 1.15
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AI Card,16Ch,4-20mA,HART, S Series
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Rev 2.33
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики АСУТП ЦПС, приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Состав и метрологические характеристики АСУТП ЦПС

САУ	Тип ИК	Состав ИК		Диапазон измерений (воспроизведений) ИК		Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, $\gamma_{ИК}$, %
		Преобразователь измерительный (барьер искрозащиты)	Модуль ввода/вывода			
PCY	1	-	KJ3223X1-BA1	от 4 до 20 мА ¹⁾		±0,2
	2	KCD2-STC-Ex1 (Ex.1)				±0,42 ⁴⁾ ; ±0,75 ⁵⁾
	3	KCD2-UT2-Ex1	от -200 °C до +850 °C ²⁾	от 18,52 до 390,48 Ом	±0,28	
	4	KCD2-SCD-Ex.1	KJ3221X1-BA1	от 4 до 20 мА ³⁾		±0,45
АСПТ и ПС	1	-	KJ3223X1-BA1	от 4 до 20 мА ¹⁾		±0,2
	2	KCD2-STC-Ex1 (Ex.1)				±0,42 ⁴⁾ ; ±0,75 ⁵⁾
СПАЗ	1	-	SS4303T01	от 4 до 20 мА ¹⁾		±0,1
	2	KCD2-STC-Ex1 (Ex.1)				±0,37 ⁴⁾ ; ±0,72 ⁵⁾
	3	KCD2-UT2-Ex1		от -200 °C до +850 °C ²⁾	от 18,52 до 390,48 Ом	±0,2

¹⁾ – диапазон измерений аналогового сигнала;

²⁾ – сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751);

³⁾ – диапазон воспроизведения аналогового сигнала;

⁴⁾ – преобразователь KCD2-STC-Ex1 (Ex.1) в режиме активного выхода «source»;

⁵⁾ – преобразователь KCD2-STC-Ex1 (Ex.1) в режиме пассивного выхода «sink».

Примечания:

1) Пределы допускаемой приведенной погрешности нормированы с учетом основных и дополнительных погрешностей промежуточных измерительных преобразователей (барьеров искрозащиты) и модулей аналогового ввода/вывода, определены как

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{\text{преобразователя (барьера)}}^2 + \gamma_{\text{модуля}}^2} \text{ и приведены для рабочих условий АСУТП ЦПС.}$$

2) Нормирующим значением для пределов допускаемой приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений;

3) Для сигналов термопреобразователей сопротивления указан максимальный диапазон измерений. Диапазон измерений для каждого ИК входных сигналов зависит от диапазона подключаемого термопреобразователя и настроек ИК.

Таблица 3 – Основные технические характеристики АСУТП ЦПС

Наименование характеристики	Значение
Общее число каналов аналогового ввода, шт., из них	2038
- ИК 1 типа	957
- ИК 2 типа	1026
- ИК 3 типа	55
Общее число каналов аналогового вывода, шт.	303
Напряжение питающей сети переменного тока, В	220±22
Частота питающей сети переменного тока, Гц	50,0±1
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +30 от 30 до 90 от 84 до 106, 7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок эксплуатации, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, выполненную в виде наклейки и расположенную в верхней части комплектных шкафов с лицевой стороны, и на титульные листы эксплуатационной документации АСУТП ЦПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительно-управляющий и противоаварийной автоматической защиты центрального пункта сбора нефти Куюмбинского месторождения	АСУТП ЦПС, зав. № 0022-0001-0032	1 компл.
Руководство по эксплуатации	47-2018-864.РЭ	1 шт.
Паспорт-формуляр	47-2018-864.ПФ	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 «Принцип работы» документа 47-2018-864.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 1×10^{-16} - 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Правообладатель

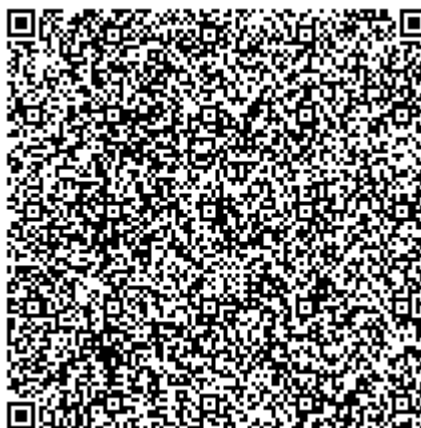
Общество с ограниченной ответственностью «Славнефть-Красноярскнефтегаз»
(ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз»)
ИНН 2464036561
Юридический адрес: 660016, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Анатолия
Гладкова, д. 2 А
Телефон (факс): (391) 231-92-00, (391) 231-92-03

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Славнефть-Красноярскнефтегаз»
(ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз»)
ИНН 2464036561
Адрес: 660016, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Анатолия Гладкова, д. 2 А
Телефон (факс): (391) 231-92-00, (391) 231-92-03

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»
(ООО «КЭР-Автоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 34Л,
пом. 1022
Телефон (факс): (843) 528-05-70
E-mail: office2@keravt.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314451



Регистрационный № 96829-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГСП

Назначение средства измерений

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГСП (далее - резервуары) предназначены для измерений объема светлых нефтепродуктов при их приеме, хранении и выдаче.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой подземные горизонтальные цилиндрические емкости с усечено-коническими днищами. Принцип действия резервуаров основан на измерении объема нефтепродуктов в зависимости от уровня наполнения. Заполнение отсека резервуара нефтепродуктом производится через патрубок линии наполнения, расположенный в одном из днищ отсека резервуара. Выдача продукта из резервуара производится через насос, расположенный на крышке одной из эксплуатационных горловин. К данному типу средства измерений относятся резервуары, выпущенные в двух модификациях, различающихся номинальной вместимостью и количеством независимых отсеков:

РГСП 63-5-3000 – резервуар номинальной вместимостью 63 м³ с заводским номером К/29-23;

РГСП 10-5-1600 (5+5) – резервуар номинальной вместимостью 10 м³, с двумя независимыми отсеками с номинальными вместимостями по 5 м³ с заводским номером К/30-23.

Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, имеет буквенно-цифровое обозначение и нанесен методом трафаретной печати на крышку одной из эксплуатационных горловин резервуара. Эскизы общего вида резервуаров приведены на рисунках 1 и 2. Общий вид резервуаров приведен на рисунке 3.

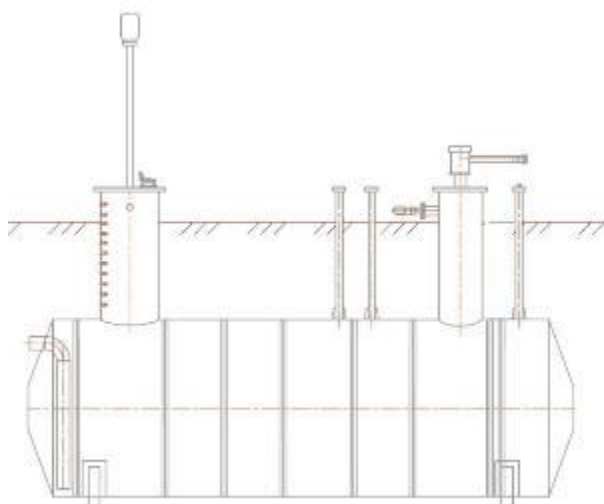


Рисунок 1 – Эскиз общего вида резервуара стального горизонтального цилиндрического РГСП модификации РГСП 63-5-3000

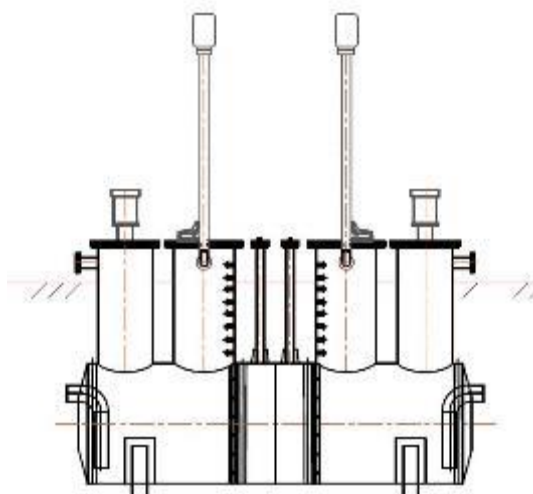


Рисунок 2 – Эскиз общего вида резервуара стального горизонтального цилиндрического РГСП модификации РГСП 10-5-1600 (5+5)



Рисунок 3 – Общий вид резервуаров стальных горизонтальных цилиндрических РГСП

Внешний вид эксплуатационных горловин с указанием мест нанесения заводских номеров приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Внешний вид эксплуатационных горловин резервуаров с указанием мест нанесения заводских номеров

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость резервуара (отсеков) при температуре 20 °С, м ³	
- модификации РГСП 63-5-3000	63
- модификации РГСП 10-5-1600 (5+5)	10 (5+5)
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара объемным методом, %	±0,25

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -40 до +50

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на резервуар не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГСП 63-5-3000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГСП 10-5-1600 (5+5)	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в разделе 1 «Основные сведения об изделии» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости (часть 3-я).

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ДЗМ»
(ООО «ДЗМ»)
ИНН 7716941869
Юридический адрес: 129327, г. Москва, пр-д Анадырский, д. 21, подв. пом. VI, комн.7,
PM29
Телефон: +7 (915) 113-30-61
Web-сайт: www.dzm-k.ru
E-mail: dzm-k@dzm-k.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ДЗМ»
(ООО «ДЗМ»)
ИНН 7716941869
Юридический адрес: 129327, г. Москва, пр-д Анадырский, д. 21, подв. пом. VI, комн.7,
PM29
Адрес осуществления деятельности: 171268, Тверская обл., Конаковский р-он,
пгт Радченко, Производственная площадка «Торфяного завода»
Телефон: +7 (915) 113-30-61
Web-сайт: www.dzm-k.ru
E-mail: dzm-k@dzm-k.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Адрес осуществления деятельности: 141600, Московская обл., г. Клин, ул. Дзержинского, д. 2

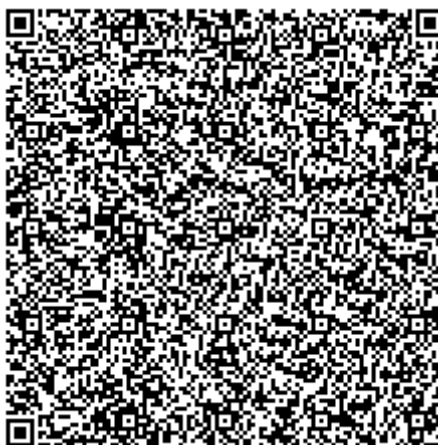
Телефон: +7 (496) 242-41-62

Факс: +7 (496) 247-70-70

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info.kln@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30083-2014



Регистрационный № 96830-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-5000

Назначение средства измерений

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-5000 (далее – РВС) предназначен для измерения объёма жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на зависимости объёма жидкости, находящейся в резервуаре от уровня его наполнения.

РВС представляет собой закрытый вертикальный цилиндрический сосуд со стационарной крышей, оснащённый дыхательными клапанами, замерными люками, люк-лазами, приемо-раздаточным устройством и приборами контроля и сигнализации.

Место расположения РВС, заводской номер 3: Тюменское УМН, НППС «Тюмень».

Заводской номер, в виде цифрового обозначения, нанесён на стенке резервуара методом аэрографии. Нанесение знака поверки на РВС не предусмотрено. Пломбирование РВС не предусмотрено.

Общий вид РВС представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид РВС

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	5000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % (геометрический метод)	± 0,1

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа	от - 50 до + 50 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Назначенный срок службы, лет	50

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	PBC-5000	1
Паспорт	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Измерение объёма жидкости в резервуаре» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости».

Правообладатель

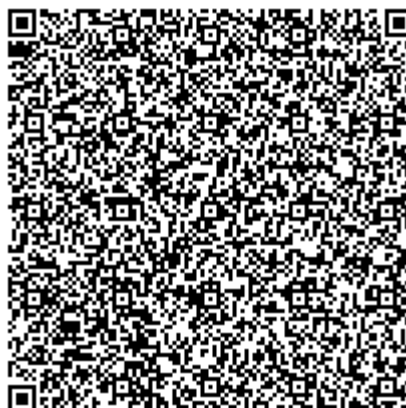
Акционерное общество «Транснефть-Сибирь»
(АО «Транснефть-Сибирь»)
ИНН 7201000726
Юридический адрес: 625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, д. 139

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть-Сибирь»
(АО «Транснефть-Сибирь»)
ИНН 7201000726
Адрес: 625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, д. 139

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)
Адрес: 625027, Тюменская область, г.о. город Тюмень, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88
Телефон: (3452) 500-532
Web-сайт: <https://тцсм.рф>
E-mail: info@csm72.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311495



Регистрационный № 96831-25

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии Филиала ПАО «ОАК» - «КнААЗ им. Ю.А. Гагарина»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии Филиала ПАО «ОАК» - «КнААЗ им. Ю.А. Гагарина» (далее по тексту – АИИС КУЭ), предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени, автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения информации, формирования отчетных документов и передачи данных в утвержденных форматах в АО «АТС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики электрической энергии.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 со встроенным

ГЛОНАСС/GPS приемником точного времени, каналообразующую аппаратуру, программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер базы данных (сервер БД), локально-вычислительную сеть, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Для измерительных каналов №№1-28, цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы УСПД, а для измерительных каналов №№29-40 цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи стандарта GSM поступает на вход сервера ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. От сервера информация в виде xml-файлов формата 80020 передается на АРМ энергосбытовой организации.

Передача информации от АРМ энергосбытовой организации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС».

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ, ИВК. СОЕВ выполняет законченную функцию измерения времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

АИИС КУЭ оснащена встроенным ГЛОНАСС/GPS приемником, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) установленного на уровне ИВКЭ. В УСПД заложена программа, корректирующая полученное время согласно часовому поясу.

Сравнение шкалы времени приемника со шкалой времени УСПД происходит ежесекундно. Синхронизация шкалы времени УСПД со шкалой времени приемника происходит при расхождении ± 1 с и более.

Для измерительных каналов №№1-28 сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени счетчиков происходит при каждом сеансе связи. Синхронизация шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД происходит при расхождении на ± 1 с и более.

Сравнение шкалы времени сервера со шкалой времени УСПД происходит при каждом сеансе связи. Синхронизация шкалы времени сервера со шкалой времени УСПД происходит при расхождении на ± 1 с и более.

Для измерительных каналов №№29-40 сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками происходит при каждом

сеансе связи. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов сервера на величину более ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД и сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий коррекции.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 0294-2025 средства измерений указывается в формуляре типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ на уровне ИВКЭ установлено ПО ПК «Энергосфера».

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения ПК «Энергосфера» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Наименование ПО	ПК «ЭНЕРГОСФЕРА 8.1»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р.50.2.077-2014 – «высокий».

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АИИС КУЭ и измерительную информацию (наличие специальных средств защиты-разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли, фиксация изменений в журнале событий), исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки фальсифицированного ПО и данных, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 1 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименования присоединений	Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Т, ОРУ 110 кВ, 1 с 110 кВ, ВЛ-110 кВ Комсомольская ТЭЦ-2 - ГТП-Т №2 с отпайкой на ПС Парус (С-86)	ТВ 600/5 КТ 0,5S Рег. № 46101-10	НКФ-110-57 У1 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
2	ПС 110 кВ Т, ОРУ 110 кВ, 2 с 110 кВ, ВЛ-110 кВ ГТП-Т - НПЗ с отпайкой на ПС Байкальская (С-98)	ТВ 600/5 КТ 0,5S Рег. № 46101-10	НКФ-110-57 У1 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
3	ПС 110 кВ Т, ОРУ 110 кВ, 2 с 110 кВ, ВЛ-110 кВ Комсомольская ТЭЦ-2 - ГТП-Т №1 (С-85)	ТВ 600/5 КТ 0,5S Рег. № 46101-10	НКФ-110-57 У1 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
4	ПС 110 кВ Т, ОРУ 110 кВ, 1 с 110 кВ, ВЛ-110 кВ ГТП-Т - Старт с отпайками (С-97)	ТВ 600/5 КТ 0,5S Рег. № 46101-10	НКФ-110-57 У1 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
5	ПС 110 кВ Т, ОРУ 110 кВ, МВ ОСШ 110 кВ	ТВ 600/5 КТ 0,5S Рег. № 46101-10	НКФ-110-57 У1 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ПС 110 кВ Т, ОРУ 35 кВ, 1 с 35 кВ, Яч.1, КЛ 35 кВ ГТП-Т - НПЗ (Т-169)	ТВ 750/5 КТ 0,5S Рег. № 46101-10	ЗНОЛ 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
7	ПРП 35 кВ, КРУ 35 кВ, сш 35 кВ, Яч.5, КЛ 35 кВ ПРП-35 - ТН (Т-162)	ТОЛ-СЭЩ 400/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
8	ПРП 35 кВ, КРУ 35 кВ, сш 35 кВ, Яч.2, КЛ 35 кВ ПРП - ЛПБ (Т-168)	ТОЛ-СЭЩ 100/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
9	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 2 с 6 кВ, Яч.4, КЛ 6 кВ Ф-4 (ЦРП-7)	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
10	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 1 с 6 кВ, Яч.5, КЛ 6 кВ Ф-5 (РП-3)	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
11	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 3 с 6 кВ, Яч.29, КЛ 6 кВ Ф-29 (ЦРП-12)	ТОЛ 10-1 400/5 КТ 0,5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
12	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 4 с 6 кВ, Яч.34, КЛ 6 кВ Ф-34 (ТП-467)	ТОЛ 10-1 200/5 КТ 0,5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 3 с 6 кВ, Яч.35, КЛ 6 кВ Ф-35 (ЦРП-19)	ТОЛ 10-1 200/5 КТ 0,5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
14	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 4 с 6 кВ, Яч.36, КЛ 6 кВ Ф-36 (ЦРП-19)	ТОЛ 10-1 300/5 КТ 0,5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
15	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 3 с 6 кВ, Яч.37, КЛ 6 кВ Ф-37 (ТП-488)	ТОЛ 10-1 200/5 КТ 0,5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
16	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 6 с 6 кВ, Яч.50, КЛ 6 кВ Ф-50 (ЦРП-22)	ТОЛ 10-1 400/5 КТ 0,5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
17	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 5 с 6 кВ, Яч.57, КЛ 6 кВ Ф-57 (ЦРП-22)	ТОЛ 10-1 400/5 КТ 0,5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
18	ПС 110 кВ Т, КРУН 6 кВ, 6 с 6 кВ, Яч.60, КЛ 6 кВ Ф-60 (ТП-463)	ТОЛ 10-1 400/5 КТ 0,5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
19	ПС 35 кВ ГТП-Ц, КРУ 6 кВ, 1 с 6 кВ, Яч.9, КЛ 6 кВ Ф-9 (РП-6)	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
20	ПС 35 кВ ГТП-Ц, КРУ 6 кВ, 1 с 6 кВ, Яч.11, КЛ 6 кВ Ф-11 (ТП-438)	ТОЛ-СЭЩ 400/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
21	ПС 35 кВ ГТП-Ц, КРУ 6 кВ, 1 с 6 кВ, Яч.13, КЛ 6 кВ Ф-13	ТОЛ-СЭЩ 400/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
22	ПС 35 кВ ГТП-Ц, КРУ 6 кВ, 2 с 6 кВ, Яч.12, КЛ 6 кВ Ф-12 (КРДВ)	ТОЛ-СЭЩ 400/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
23	ПС 35 кВ ГТП-Ц, КРУ 6 кВ, 4 с 6 кВ, Яч.44, КЛ 6 кВ Ф-44 (КРДВ)	ТОЛ-СЭЩ 400/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
24	ПС 35 кВ ГТП-Ц, КРУ 6 кВ, 3 с 6 кВ, Яч. 27, КЛ 6 кВ Ф-27 (ЦРП-4)	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
25	ПС 35 кВ ГТП-Ц, КРУ 6 кВ, 3 с 6 кВ, Яч.35, КЛ 6 кВ Ф-35 (ТП-406, ТП 410)	ТОЛ-СЭЩ 400/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
26	ПС 35 кВ ГТП-Ц, КРУ 6 кВ, 3 с 6 кВ, Яч.37, КЛ 6 кВ Ф-37	ТОЛ-СЭЩ 400/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	ПС 35 кВ ГТП-Ц, КРУ 6 кВ, 3 с 6 кВ, Яч.39, КЛ 6 кВ Ф-39 (ЦРП-4)	ТОЛ-СЭЩ 400/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
28	ПС 35 кВ ГТП-Ц, РУ-6 кВ, 1 с 6 кВ, яч.2, КЛ 6 кВ Ф-45 (ЦРП-25)	ТОЛ-СЭЩ 400/5 КТ 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
29	ТП-33 6 кВ, РУ 0,4 кВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ Ф-1 ИК Птичник	TTE 100/5 КТ 0,5S Рег. № 73808-19	-	TE2000.05.00.00 КТ 0,5S/1 Рег. № 83048-21	-
30	КТП-74 6 кВ, РУ 0,4 кВ, сш 0,4 кВ, Яч.1, КЛ 0,4 кВ КПП	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег. № 36354-07	-
31	КТП-34 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ВРУ 0,4 кВ Ак Азон, КЛ 0,4 кВ АК Азон	-	-	TE2000.23.00.00 КТ 1/1 Рег. № 83048-21	-
32	КТПН-69 6 кВ, РУ 0,4 кВ, сш 0,4 кВ, 1Т	TTE 600/5 КТ 0,5S Рег. № 73808-19	-	TE2000.05.00.00 КТ 0,5S/1 Рег. № 83048-21	-
33	КТПН-36 6 кВ, РУ 0,4 кВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ Ф-10 Позиция	TTE 200/5 КТ 0,5S Рег. № 73808-19	-	TE2000.05.00.00 КТ 0,5S/1 Рег. № 83048-21	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
34	КТПН-16 6 кВ, РУ 0,4 кВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ 2-АЭ	TTE 100/5 КТ 0,5S Рег. № 73808-19	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1 Рег. № 83048-21	-
35	КТПН-30 6 кВ, РУ 0,4 кВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ СКЗ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег. № 36354-07	-
36	Здание КДП, ЩУ 0,4 кВ 2 этаж, КЛ 0,4 кВ 2 этаж	-	-	ТЕ2000.23.00.00 КТ 1/1 Рег. № 83048-21	-
37	Здание КДП, ЩУ 0,4 кВ 3 этаж, КЛ 0,4 кВ 3 этаж	-	-	ТЕ2000.23.00.00 КТ 1/1 Рег. № 83048-21	-
38	ТП-73 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 с 0,4 кВ, Яч.15, КЛ 0,4 кВ Ф- 15 Вертолетная площадка	TTE-A 0,66 кВ 50/5 КТ 0,5S Рег. № 73808-19	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1 Рег. № 83048-21	-
39	ВРУ-0,4 кВ РСП, КЛ 0,4 кВ РСП	TTE 100/5 КТ 0,5S Рег. № 73808-19	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1 Рег. № 83048-21	-
40	КТП-67 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ВРУ 0,4 кВ ИП Табанов, КЛ 0,4 кВ ИП Табанов	-	-	ТЕ2000.23.00.00 КТ 1/1 Рег. № 83048-21	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Примечания: 1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные, утверждённых типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик, указанных в таблице 3. 2. Допускается замена УСПД на аналогичное, утверждённого типа. 3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в таблице 1. 5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-6	Активная	1,1	4,8
	Реактивная	2,3	2,8
7, 8, 19-28	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,1
9-18	Активная	0,9	5,4
	Реактивная	2,0	2,8
29, 32-34, 38, 39	Активная	1,0	5,0
	Реактивная	2,1	4,0
30, 35	Активная	1,1	3,4
	Реактивная	2,2	5,5
31, 36, 37, 40	Активная	1,1	3,4
	Реактивная	1,1	3,3
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	40
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1(2) до 120 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от - 40 до + 35 от + 5 до + 35 от 0 до +40

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 2 75000 2 160000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 10 45 3

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения (в т.ч. пофазного);
 - коррекции времени в счетчике;
- журнале УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени УСПД;
- журнал сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения (в т.ч. пофазного);
 - коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательных коробок;
 - УСПД;
 - сервера (серверного шкафа).
- защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТВ	17
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	36
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	16
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ и ТТЕ-А 0,66 кВ	18
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Трансформаторы напряжения заземляемые серии	ЗНОЛ	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	15
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	16
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	12
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ТЕ2000.05.00.00	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-3ТМ.05М	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ТЕ2000.23.00.00	4
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер БД	IBM x550 M3	1
Формуляр	ТДВ.411711.094ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Филиала ПАО «ОАК» - «КнААЗ им. Ю.А. Гагарина», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», г. Магнитогорск, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314868.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Правообладатель

Филиал Публичного акционерного общества «Объединенная авиастроительная корпорация» - «Комсомольский-на-Амуре авиационный завод имени Ю.А. Гагарина»

(Филиал ПАО «ОАК» - «КнААЗ им. Ю.А. Гагарина»)

ИНН 7708619320

Юридический адрес: 115054, г. Москва, ул. Большая Пионерская, д. 1

Телефон: +7 (4217) 52-61-38

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телекор ДВ»

(ООО «Телекор ДВ»)

ИНН 2722065434

Адрес: 680026, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, д. 60а, оф. 1

Телефон: +7 (4212) 75-87-75

E-mail: telecor-dv@mail.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ»
(ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

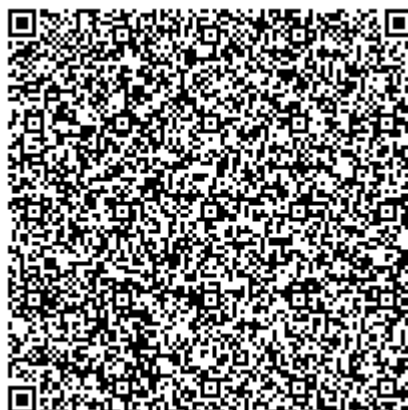
Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-т Ленина, д. 124, офис 15

Адрес места осуществления деятельности 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр.2, помещ. 1, неж. помещ. 34, 38, 39, 41

Телефон: +7 3519 450-490

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312601



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» » ноября 2025 г. № 2415

Регистрационный № 96832-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические с понтоном РВСП-5000

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические с понтоном РВСП-5000 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема, а также приема, хранения и отпуска нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до произвольных уровней, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочной таблице резервуара.

Резервуары представляют собой наземные вертикально расположенные стальные сосуды, состоящие из цилиндрической стенки, днища, крыши и понтона.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены методом аэрографии на вертикальную стенку резервуара.

Резервуары РВСП-5000 с заводскими номерами 0255-24, 0256-24, 0257-24, 0259-24, 0260-24, 0261-24, 0262-24 расположены по адресу Калужская область, г. Калуга, Грабцевское шоссе, дом 184.

Общий вид резервуаров РВСП-5000 приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров РВСП-5000

Пломбирование резервуаров РВСП-5000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	5000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,10

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -60 до +40 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический с понтоном	РВСП-5000	1 шт.
Паспорт	-	1 шт.
Градуировочная таблица	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7.5 «Метод измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 года № 2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Компания Технострой»

(ООО «Компания Технострой»)

ИНН 4027063380

Юридический адрес: 248000, Калужская область, г. Калуга, ул. Достоевского, д. 25

Тел./факс: 8 (4842) 79-00-63; 8 (4842) 79-00-64

E-mail: dogovor@ts40.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Компания Технострой»

(ООО «Компания Технострой»)

ИНН 4027063380

Адрес: 248000, Калужская область, г. Калуга, ул. Достоевского, д. 25

Тел./факс: 8 (4842) 79-00-63; 8 (4842) 79-00-64

E-mail: dogovor@ts40.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. 2-я Азинская, 7 «а»

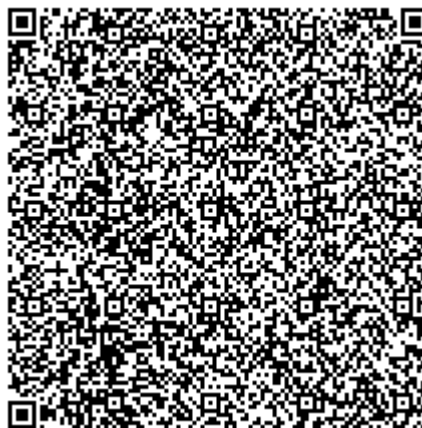
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон/ факс: +7 (843) 272-70-62/(843) 272-00-32

Web-сайт: vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310592



Регистрационный № 96833-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФЗМ 150Б-I У1

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТФЗМ 150Б-I У1 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы тока представляют собой опорную конструкцию. Выводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов тока. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора тока и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока ТФЗМ 150Б-I У1 зав. № 1840, 4028, 4097, 4107, 4114, 4124.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки и места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

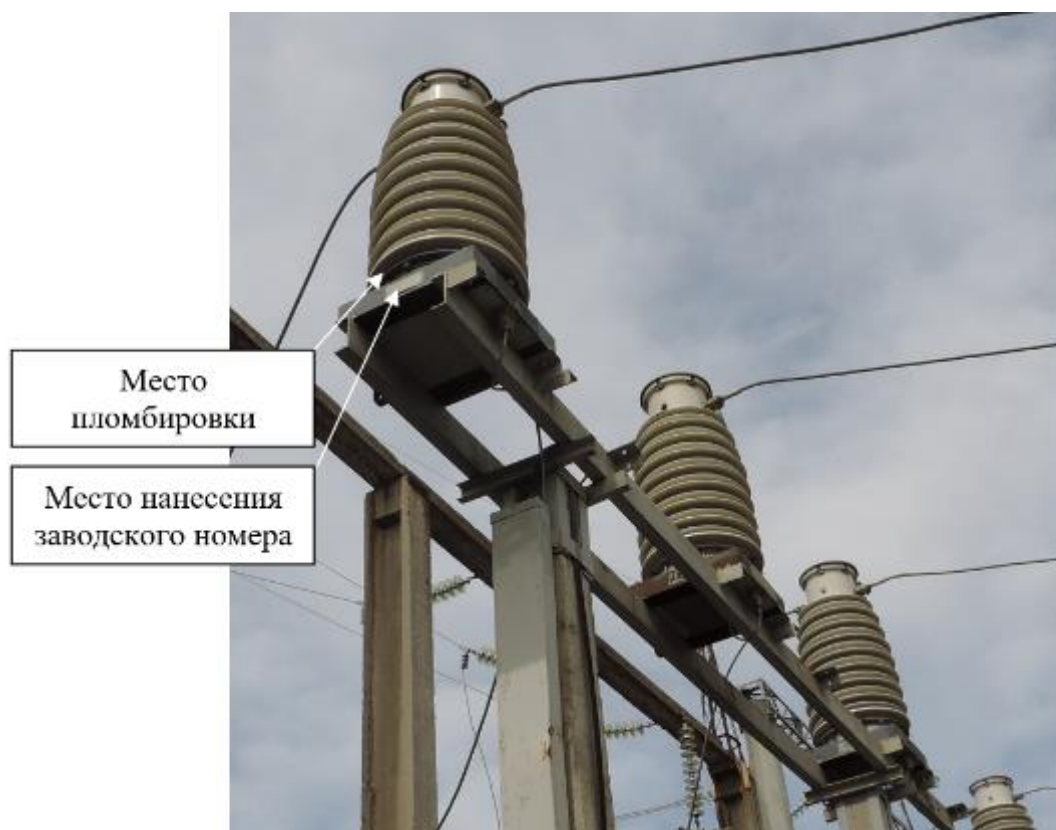


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	150
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	600; 1200
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	40

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФЗМ 150Б-I У1	1 шт.
Паспорт	ТФЗМ 150Б-I У1	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21.07.2023 № 1491 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока.

Правообладатель

ПО «Запорожтрансформатор»

Юридический адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское шоссе, 3

Изготовитель

ПО «Запорожтрансформатор» (изготовлены в 1991-1992 гг.)

Адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское шоссе, 3

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

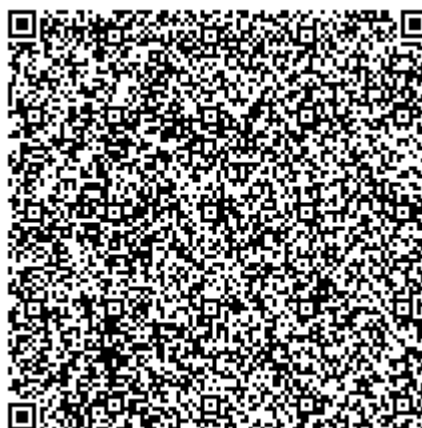
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639



Регистрационный № 96852-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллограф цифровой TDS2022

Назначение средства измерений

Осциллограф цифровой TDS2022 (далее – осциллограф) предназначен для измерений амплитудных и временных параметров и исследования формы электрических сигналов.

Описание средства измерений

Конструктивно осциллограф выполнен в виде настольного моноблочного прибора. Осциллограф является многофункциональным средством измерений параметров сигнала. Встроенный микропроцессор обеспечивает диалоговое управление работой осциллографа, задает режимы функционирования, выводит на экран изображение сигнала и результаты измерений. Вывод результатов измерений осуществляется через последовательный RS232 или параллельный Centronics интерфейсы на внешний принтер или компьютер. Выход в канал общего пользования производится по интерфейсу GRIB/IEEE-488.2.

Принцип действия осциллографа основан на высокоскоростном аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, предварительной аппаратной обработке сигнала и записи сигнала в память осциллографа. В результате обработки сигнала, а также в соответствии с настройками осциллографа выделяется часть сигнала, предназначенная для отображения на экране осциллографа.

Осциллограф цифровой TDS2022 имеет два входных канала.

К данному типу осциллографа цифрового TDS2022 относится осциллограф цифровой TDS2022 с заводским номером 300489.

Заводской номер в виде шестизначного цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен типографским способом на наклейке на задней панели осциллографа в месте, указанном на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Внешний вид осциллографа цифрового TDS2022 приведен на рисунке 1.

Возможные места пломбирования от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид осциллографа цифрового TDS2022



Рисунок 2 – Вид задней панели осциллографа цифрового TDS2022 с указанием:
А) места нанесения заводского номера;
Б) мест для пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) представляет собой комплект микропрограммного обеспечения для осциллографа цифрового TDS2022. ПО позволяет проводить необходимые измерения, контроль и осуществлять необходимые настройки.

Идентификационные данные программного обеспечения осциллографа цифрового TDS2022 приведены в таблице 1.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик осциллографа за пределы допускаемых значений.

Конструкция осциллографа исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «низкий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TDS2022
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.12
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Входное сопротивление каналов, МОм		1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности входного сопротивления каналов, %		$\pm 2,0$
Полоса пропускания амплитудно-частотной характеристики, МГц		200
Диапазон значений коэффициента отклонения, В/дел		от $2 \cdot 10^{-3}$ до 5
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента отклонения, %, в зависимости от установленного K_0 ¹⁾	от 10 мВ/дел до 5 В/дел	$\pm 3,0$
	2 и 5 мВ/дел	$\pm 4,0$
Диапазон значений коэффициента развертки, с/дел		от $2,5 \cdot 10^{-9}$ до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, с, в зависимости от режима сбора данных: - запись одиночного сигнала (без усреднений) - режим усреднений (не менее 16 усреднений)		$\pm (0,004 \cdot K_P + 50 \cdot 10^{-6} \cdot T + 0,6 \cdot 10^{-9})$ ²⁾ $\pm (0,004 \cdot K_P + 50 \cdot 10^{-6} \cdot T + 0,4 \cdot 10^{-9})$
¹⁾ K_0 – коэффициент отклонения		
²⁾ где K_P – коэффициент развертки, с/дел; T – измеряемый временной интервал, с		

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 30 до 80
Параметры электрического питания - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 200 до 240 50
Габаритные размеры, мм, не более - высота × ширина × длина	152 × 125 × 324
Масса, кг, не более	3,6

Знак утверждения типа

наносится на руководство по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф цифровой	TDS2022	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Основы работы» руководства по эксплуатации «Осциллографы цифровые серии TDS1000 и TDS2000».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3463 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты.

Правообладатель

Tektronix (China) Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 1227 Chuan Qiao Rd, Pudong New Area, Shang Hai

Изготовитель

Tektronix (China) Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 1227 Chuan Qiao Rd, Pudong New Area, Shang Hai

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ –Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639



Регистрационный № 96853-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы сигналов N9020B

Назначение средства измерений

Анализаторы сигналов N9020B (далее – анализаторы) предназначены для измерений частоты и уровня мощности радиотехнических сигналов, а также параметров их спектра.

Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы выполнены в виде переносного моноблока, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический цветной дисплей.

Принцип действия анализаторов основан на методе последовательного анализа сигнала. Анализаторы представляют собой автоматически или ручную перестраиваемые супергетеродинные приемники, которые отображают амплитуды спектральных компонент в зависимости от частоты.

Управление операциями меню, а также задание рабочих параметров анализаторов производится с помощью клавиатуры передней панели; результаты измерений выводятся на экран дисплея в графической и цифровой формах. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы обеспечивают подключение по интерфейсам: GPIB, USB, LBN.

К анализаторам данного типа относятся анализаторы с серийными номерами: 300463, 300473, 300474, 300517.

Каждый анализатор имеет индивидуальный набор установленных опций согласно таблице 1.

Таблица 1 – Обозначение опций и их функциональное значение

Обозначение	Функциональное назначение
1	2
Серийный номер 300463	
526	Частотный диапазон от 10 Гц до 26,5 ГГц
B25	Полоса анализа 25 МГц
B40	Полоса анализа 40 МГц
B85	Полоса анализа 85 МГц
DP2	Цифровой процессор с памятью сбора данных 2 Гбайт
DP4	Цифровой процессор с памятью сбора данных 4 Гбайт
EA3	Электронный аттенюатор до 3,6 ГГц
EP2	Улучшенные фазовые шумы
FS1	Поддержка быстрой развертки
FS2	Повышенная скорость развертки
MPB	Обход микроволнового преселектора
P26	Предусилитель, 26,5 ГГц
PFR	Прецизионный опорный генератор 10 МГц
N90EMFP2B-1FP	Ускоренное измерение коэффициента мощности соседнего канала

Продолжение таблицы 1

1	2
Серийный номер 300473	
526	Частотный диапазон от 10 Гц до 26,5 ГГц
B25	Полоса анализа 25 МГц
B40	Полоса анализа 40 МГц
DP2	Цифровой процессор с памятью сбора данных 2 Гбайт
EP2	Улучшенные фазовые шумы
FS1	Поддержка быстрой развертки
FS2	Повышенная скорость развертки
MPB	Обход микроволнового преселектора
N90EMFP2B	Ускоренное измерение коэффициента мощности соседнего канала
Серийный номер 300474	
526	Частотный диапазон от 10 Гц до 26,5 ГГц
B25	Полоса анализа 25 МГц
B40	Полоса анализа 40 МГц
DP2	Цифровой процессор с памятью сбора данных 2 Гбайт
EP2	Улучшенные фазовые шумы
FS1	Поддержка быстрой развертки
FS2	Повышенная скорость развертки
MPB	Обход микроволнового преселектора
N90EMFP2B	Ускоренное измерение коэффициента мощности соседнего канала
Серийный номер 300517	
526	Частотный диапазон от 10 Гц до 26,5 ГГц
B1X	Полоса анализа 140 МГц
B1Y	Полоса анализа 160 МГц
B25	Полоса анализа 25 МГц
B40	Полоса анализа 40 МГц
DP2	Цифровой процессор с памятью сбора данных 2 Гбайт
DP4	Цифровой процессор с памятью сбора данных 4 Гбайт
EA3	Электронный аттенюатор до 3,6 ГГц
EP2	Улучшенные фазовые шумы
EXM	Опция для работы с внешними преобразователями частоты
FS1	Поддержка быстрой развертки
FS2	Повышенная скорость развертки
MPB	Обход микроволнового преселектора
NF2	Компенсация собственных шумов прибора
P26	Предусилитель, 26,5 ГГц
PFR	Прецизионный опорный генератор 10 МГц
YAS	Вывод видеосигнала экранного изображения на соединитель «Analog Out» на задней панели
N90EMEDPB	Расширенный пакет отображения
N90EMFP2B	Быстрые измерения мощности
N90EMFT1B	Триггер частотной маски с длительностью сигнала >15 мкс
N90EMRBEB	Расширение фильтров ПЧ свыше 10 МГц
N90EMTDSB	Сканирование во временной области

Конструкция анализаторов обеспечивает ограничение доступа к определенным частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства путем

пломбирования. Пломбирование производится методом нанесения наклеек с маркировкой производителя на головки винтов под внешним кожухом корпуса анализатора.

Серийный номер в формате шестизначного цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, напечатанный типографским способом, нанесен методом наклейки на верхнюю панель анализатора.

Нанесение знаков утверждения типа и поверки на корпус средства измерений не предусмотрено.

Общий вид анализаторов с указанием места нанесения серийного номера приведен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Вид передней панели анализаторов



Рисунок 2 – Вид задней панели корпуса анализаторов
с указанием места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Keysight MXA Signal Analyzer» предназначено для управления режимами работы анализаторов, обработки измерительных сигналов, управления работой анализаторов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. Программное обеспечение «Keysight MXA Signal Analyzer» предназначено только для работы с анализаторами спектра N9020B и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов за пределы допускаемых значений.

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

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Keysight MXA Signal Analyzer
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже	A.37.02
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон частот, Гц	от 10 до $26,5 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора	$\pm(T \cdot \delta_{ог} + 2 \cdot 10^{-6} + \delta_k)^{1)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты маркером, Гц	$\pm(F \cdot \delta_{ог} + 0,0025 \cdot ПО + 0,05 \cdot ПЧ + 2 + 0,5 \cdot ПО/(KT-1))^{2)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты в режиме частотомера, Гц	$\pm(F \cdot (T \cdot \delta_{ог} + 2 \cdot 10^{-6} + \delta_k) + 0,1)$
Диапазон ослаблений входного аттенюатора, дБ с шагом 2 дБ (штатно) с шагом 1 дБ (опция ЕА3)	от 0 до 70 от 0 до 24
Средний уровень собственных шумов ³⁾ при выключенном/включенном предусилителе, дБ (мВт/Гц) ⁴⁾ от 1 до 10 МГц включ. св. 10 МГц до 2,1 ГГц включ. св. 2,1 до 8,4 ГГц включ. св. 8,4 до 13,6 ГГц включ. св. 13,6 до 17,1 ГГц включ. св. 17,1 до 20 ГГц включ. св. 20 до 26,5 ГГц	-150/-161 -151/-163 -149/-162 -148/-162 -144/-159 -143/-157 -136/-152

Продолжение таблицы 3

1	2
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (A) ⁵⁾ , дБ, в диапазонах частот, не более при выключенном предусилителе или его отсутствии ⁶⁾ от $2 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ ГГц включ. св. $1 \cdot 10^{-2}$ до 3,6 ГГц включ. св. 3,6 до 8,4 ГГц включ. св. 8,4 до 13,6 ГГц включ. св. 13,6 до 22 ГГц включ. св. 22 до 26,5 ГГц при включенном предусилителе ⁷⁾ от $1 \cdot 10^{-7}$ до 3,6 ГГц включ. св. 3,6 до 8,4 ГГц включ. св. 8,4 до 13,6 ГГц включ. св. 13,6 до 17,1 ГГц включ. св. 17,1 до 22 ГГц включ. св. 22 до 26,5 ГГц	$\pm 0,6$ $\pm 0,45$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 2,0$ $\pm 2,5$ $\pm 0,75$ $\pm 2,0$ $\pm 2,3$ $\pm 2,5$ $\pm 2,5$ $\pm 3,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности, дБ на опорной частоте 50 МГц с выключенным предусилителем в частотном диапазоне, кроме значения опорной частоты 50 МГц с включенным предусилителем в частотном диапазоне, кроме значения опорной частоты 50 МГц	$\pm 0,33$ $\pm(0,33 + A)$ $\pm(0,39 + A)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении мощности из-за переключения полос пропускания, относительно 30 кГц, дБ от 1 до $1,5 \cdot 10^6$ Гц включ. от $1,6 \cdot 10^6$ до $3 \cdot 10^6$ Гц включ. $4 \cdot 10^6$; $5 \cdot 10^6$; $6 \cdot 10^6$; $8 \cdot 10^6$ Гц	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$ ± 1
Неравномерность шкалы дисплея при значениях входного сигнала смесителя во всем частотном диапазоне, дБ, не более: от минус 10 до минус 80 дБ (1 мВт) ⁸⁾	$\pm 0,10$
Спектральная плотность фазового шума относительно мощности несущей частоты 1 ГГц, при отстройке, дБ относительно мощности несущей в полосе пропускания 1 Гц, не более 100 Гц 10 кГц 100 кГц 1 МГц	-91 -113 -116 -135
Относительный уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями ⁹⁾ , дБ относительно мощности несущей, не менее от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до 1,0 ГГц включ. св. 1,0 до 1,8 ГГц включ. св. 1,8 до 6,5 ГГц включ. св. 6,5 до 11,0 ГГц включ. св. 11,0 до 13,25 ГГц включ.	60 56 80 70 65

Продолжение таблицы 3

1	2
Относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка ¹⁰⁾ , дБ относительно мощности несущей, не менее	
от $1,0 \cdot 10^{-8}$ до 0,1 ГГц включ.	84
св. 0,1 до 0,4 ГГц включ.	90
св. 0,4 до 3,6 ГГц включ.	92
св. 3,6 до 26,5 ГГц	90
¹⁾ где Т – период времени от момента калибровки (лет); $\delta_{ог}$ – пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора за год, $\delta_{ог} = 1 \cdot 10^{-6}$ ($1 \cdot 10^{-7}$ для анализатора с опцией PFR); δ_k – пределы допускаемой относительной погрешности юстировки опорного генератора, $\delta_k = 1,4 \cdot 10^{-6}$ ($4 \cdot 10^{-8}$ для анализатора с опцией PFR); ²⁾ где F – значение частоты измеряемого сигнала, Гц; ПО – полоса обзора, Гц; ПЧ – полоса пропускания фильтра ПЧ, Гц; КТ – количество точек ПО; ³⁾ нормирован в форме спектральной плотности в полосе пропускания 1 Гц при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, температуре окружающего воздуха от плюс 20 °С до плюс 30 °С; ⁴⁾ дБ относительно 1 мВт в полосе пропускания 1 Гц; ⁵⁾ измерения проводятся относительно опорной частоты 50 МГц при настроенном преселекторе; ⁶⁾ ослабление входного аттенюатора 10 дБ; ⁷⁾ ослабление входного аттенюатора 0 дБ; ⁸⁾ дБ относительно 1 мВт; ⁹⁾ при уровне входного сигнала минус 15 дБ (1 мВт); ¹⁰⁾ при двух тонах минус 5 дБ (1 мВт) и разнесением тонов 1 МГц, максимальный уровень смесителя минус 10 дБ (1 мВт), предусилитель выключен.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота, Гц	от 198 до 242 50
Габаритные размеры (ширина×длина× высота), мм, не более	426×368×177
Масса, кг, не более	18
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +20 до +30 от 30 до 80

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор сигналов	N9020B	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 1 – 12 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц».

Правообладатель

Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd., Малайзия

Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900 Penang, Malaysia

Изготовитель

Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd., Малайзия

Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900 Penang, Malaysia

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

