

Регистрационный № 98636-26

Лист № 1
Всего листов 23

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока VERDO P

Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока VERDO P (далее – источники) предназначены для воспроизведений и измерений напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия источников основан на преобразовании сетевого напряжения переменного тока в силу и напряжение постоянного тока на выходе источников. Установка выходных параметров осуществляется с помощью функциональных клавиш и/или поворотного регулятора расположенных на лицевой панели.

Конструктивно источники выполнены в виде моноблока со съемным сетевым шнуром питания.

На передней панели расположены цифровые индикаторы текущих значений тока и напряжения, кнопки управления, кнопка включения/выключения питания и поворотные регуляторы.

Источники выпускаются в исполнениях: VERDO PS4101, VERDO PS4102, VERDO PS4103, VERDO PS4104, VERDO PS4105, VERDO PS4106, VERDO PS4107, VERDO PS4111, VERDO PS4112, VERDO PS4113, VERDO PS4114, VERDO PS4115, VERDO PS4116, VERDO PS4117, VERDO PS4401, VERDO PS4402, VERDO PS4403, VERDO PS4404, VERDO PS4405, VERDO PS4406, VERDO PS4407, VERDO PP4401, VERDO PP4402, VERDO PP4403, VERDO PP4404, VERDO PP4405, VERDO PP4406, VERDO PP4501, VERDO PP4502, VERDO PP4503, VERDO PP4504, VERDO PP4601, VERDO PP4602, VERDO PP4603, VERDO PP4604, VERDO PP4605, VERDO PP4606, VERDO PP4611, VERDO PP4612, VERDO PP4613, VERDO PP4614, VERDO PP4615, VERDO PP4616, VERDO PP4617, VERDO PP4618, VERDO PP4621, VERDO PP4622, VERDO PP4623, VERDO PP4624, VERDO PP4625, VERDO PP4626, VERDO PP4627, VERDO PP4628, VERDO PP4629, VERDO PP4630, VERDO PP4631, VERDO PP4632, VERDO PP4641, VERDO PP4642, VERDO PP4643, VERDO PP4644, VERDO PP4645, VERDO PP4646, VERDO PP4647, VERDO PP4648, VERDO PP4649, VERDO PP4651, VERDO PP4652, VERDO PP4653, VERDO PP4661, VERDO PP4662, VERDO PP4663, VERDO PP4664, VERDO PP4665, VERDO PP4671, VERDO PP4673, VERDO PP4674, VERDO PP4675, VERDO PP4676, VERDO PP4677, VERDO PP4678, VERDO PP4679, VERDO PP4801, VERDO PP4802, VERDO PP4803, VERDO PP4804, отличающихся метрологическими характеристиками, конструктивными особенностями, количеством каналов, габаритными размерами и массой.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде буквенно-цифрового кода, состоящего из арабских цифр и букв кириллицы.

Общий вид источников представлен на рисунках 1 – 6. Пример маркировочной наклейки с указанием места нанесения серийного номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 7. Нанесение знака поверки на источники не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) источников не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид источников питания постоянного тока исполнений VERDO PP4401, VERDO PP4402, VERDO PP4403, VERDO PP4404, VERDO PP4405, VERDO PP4406



Рисунок 2 – Общий вид источников питания постоянного тока исполнений VERDO PP4501, VERDO PP4502, VERDO PP4503, VERDO PP4504



Рисунок 3 – Общий вид источников питания постоянного тока исполнений VERDO PS4101, VERDO PS4102, VERDO PS4103, VERDO PS4104, VERDO PS4105, VERDO PS4106, VERDO PS4107, VERDO PS4111, VERDO PS4112, VERDO PS4113, VERDO PS4114, VERDO PS4115, VERDO PS4116, VERDO PS4117



Рисунок 4 – Общий вид источников питания постоянного тока исполнений VERDO PS4401, VERDO PS4402, VERDO PS4403, VERDO PS4404, VERDO PS4405, VERDO PS4406, VERDO PS4407



Рисунок 5 – Общий вид источников питания постоянного тока исполнений VERDO PP4801, VERDO PP4802, VERDO PP4803, VERDO PP4804



Рисунок 6 – Общий вид источников питания постоянного тока исполнений VERDO PP4601; VERDO PP4602; VERDO PP4603; VERDO PP4604; VERDO PP4605; VERDO PP4606; VERDO PP4611; VERDO PP4612; VERDO PP4613; VERDO PP4614; VERDO PP4615; VERDO PP4616; VERDO PP4617; VERDO PP4618; VERDO PP4621; VERDO PP4622; VERDO PP4623; VERDO PP4624; VERDO PP4625; VERDO PP4626; VERDO PP4627; VERDO PP4628; VERDO PP4629; VERDO PP4630; VERDO PP4631; VERDO PP4632; VERDO PP4641; VERDO PP4642; VERDO PP4643; VERDO PP4644; VERDO PP4645; VERDO PP4646; VERDO PP4647; VERDO PP4648; VERDO PP4649; VERDO PP4651; VERDO PP4652; VERDO PP4653; VERDO PP4661; VERDO PP4662; VERDO PP4663; VERDO PP4664; VERDO PP4665; VERDO PP4671; VERDO PP4673; VERDO PP4674; VERDO PP4675; VERDO PP4676; VERDO PP4677; VERDO PP4678; VERDO PP4679

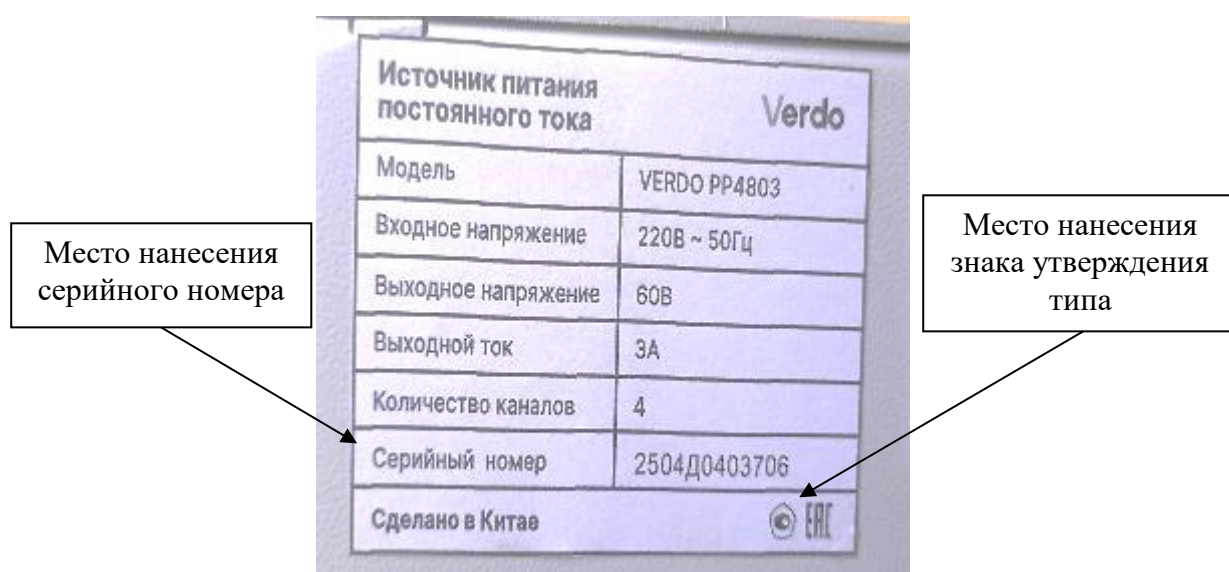


Рисунок 7 – Пример маркировочной наклейки источников с указанием мест нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) источников состоит из встроенного ПО. Встроенное ПО отвечает за работу источников, формирование и обработку цифровых данных.

Конструкция источников исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию. Номер версии ПО указывается на маркировочной наклейке источников питания.

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Метрологические характеристики источников нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО источников приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	
- для источников исполнений VERDO PP46XX и VERDO PP48XX	2.X
- для источников исполнений VERDO PP44XX, VERDO PP45XX, VERDO PS41XX, VERDO PS44XX	1.X
- для источников исполнений VERDO PS41XX	3.X
- для источников исполнений VERDO PP48XX	0X
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание: Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (1. или 2. или 3. или 0 в зависимости от исполнения источника); – номер версии метрологически незначимой части ПО, где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9 и состоять из от одного до трех чисел.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики источников

Исполнения	Количество каналов	Диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока, В	Диапазон измерений и воспроизведений силы постоянного тока, А	Максимальное значение выходной мощности (на один канал), Вт, не более
VERDO PS4101	1	от 0 до 30	от 0 до 10	300
VERDO PS4102	1	от 0 до 30	от 0 до 20	600
VERDO PS4103	1	от 0 до 60	от 0 до 5	300
VERDO PS4104	1	от 0 до 60	от 0 до 10	600
VERDO PS4105	1	от 0 до 100	от 0 до 3	300
VERDO PS4106	1	от 0 до 200	от 0 до 2	400
VERDO PS4107	1	от 0 до 300	от 0 до 1	300
VERDO PS4111	1	от 0 до 30	от 0 до 10	300
VERDO PS4112	1	от 0 до 30	от 0 до 20	600
VERDO PS4113	1	от 0 до 60	от 0 до 5	300
VERDO PS4114	1	от 0 до 60	от 0 до 10	600
VERDO PS4115	1	от 0 до 100	от 0 до 3	300
VERDO PS4116	1	от 0 до 200	от 0 до 2	400
VERDO PS4117	1	от 0 до 300	от 0 до 1	300
VERDO PS4401	1	от 0 до 30	от 0 до 3	90
VERDO PS4402	1	от 0 до 30	от 0 до 5	150
VERDO PS4403	1	от 0 до 30	от 0 до 10	300
VERDO PS4404	1	от 0 до 60	от 0 до 5	300
VERDO PS4405	1	от 0 до 60	от 0 до 3	180
VERDO PS4406	1	от 0 до 15	от 0 до 10	150

Продолжение таблицы 2

Исполнения	Количество каналов	Диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока, В	Диапазон измерений и воспроизведений силы постоянного тока, А	Максимальное значение выходной мощности (на один канал), Вт, не более
VERDO PS4407	1	от 0 до 15	от 0 до 15	225
VERDO PP4401	1	от 0 до 30	от 0 до 30	900
VERDO PP4402	1	от 0 до 30	от 0 до 40	1200
VERDO PP4403	1	от 0 до 30	от 0 до 50	1500
VERDO PP4404	1	от 0 до 50	от 0 до 30	1500
VERDO PP4405	1	от 0 до 60	от 0 до 20	1200
VERDO PP4406	1	от 0 до 60	от 0 до 40	2400
VERDO PP4501	1	от 0 до 80	от 0 до 5	100
VERDO PP4502	1	от 0 до 80	от 0 до 10	200
VERDO PP4503	1	от 0 до 80	от 0 до 20	400
VERDO PP4504	1	от 0 до 80	от 0 до 30	600
VERDO PP4601	1	от 0 до 30	от 0 до 60	1800
VERDO PP4602	1	от 0 до 60	от 0 до 30	1800
VERDO PP4603	1	от 0 до 100	от 0 до 18	1800
VERDO PP4604	1	от 0 до 150	от 0 до 12	1800
VERDO PP4605	1	от 0 до 200	от 0 до 9	1800
VERDO PP4606	1	от 0 до 300	от 0 до 6	1800
VERDO PP4611	1	от 0 до 30	от 0 до 120	3600
VERDO PP4612	1	от 0 до 60	от 0 до 60	3600
VERDO PP4613	1	от 0 до 100	от 0 до 36	3600
VERDO PP4614	1	от 0 до 150	от 0 до 24	3600
VERDO PP4615	1	от 0 до 200	от 0 до 18	3600
VERDO PP4616	1	от 0 до 300	от 0 до 12	3600
VERDO PP4617	1	от 0 до 600	от 0 до 3	3600
VERDO PP4618	1	от 0 до 600	от 0 до 6	3600
VERDO PP4621	1	от 0 до 30	от 0 до 200	6000
VERDO PP4622	1	от 0 до 60	от 0 до 100	6000
VERDO PP4623	1	от 0 до 100	от 0 до 60	6000
VERDO PP4624	1	от 0 до 150	от 0 до 40	6000
VERDO PP4625	1	от 0 до 200	от 0 до 30	6000
VERDO PP4626	1	от 0 до 300	от 0 до 20	6000
VERDO PP4627	1	от 0 до 600	от 0 до 10	6000
VERDO PP4628	1	от 0 до 1000	от 0 до 3	3000
VERDO PP4629	1	от 0 до 1000	от 0 до 6	6000
VERDO PP4630	1	от 0 до 1200	от 0 до 3	3600
VERDO PP4631	1	от 0 до 1200	от 0 до 5	6000
VERDO PP4632	1	от 0 до 1500	от 0 до 1	1500
VERDO PP4641	1	от 0 до 30	от 0 до 250	7500
VERDO PP4642	1	от 0 до 60	от 0 до 125	7500
VERDO PP4643	1	от 0 до 100	от 0 до 75	7500

Продолжение таблицы 2

Исполнения	Количество каналов	Диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока, В	Диапазон измерений и воспроизведений силы постоянного тока, А	Максимальное значение выходной мощности (на один канал), Вт, не более
VERDO PP4644	1	от 0 до 150	от 0 до 50	7500
VERDO PP4645	1	от 0 до 200	от 0 до 36	7500
VERDO PP4646	1	от 0 до 300	от 0 до 25	7500
VERDO PP4647	1	от 0 до 600	от 0 до 12	7500
VERDO PP4648	1	от 0 до 1200	от 0 до 6	7500
VERDO PP4649	1	от 0 до 1500	от 0 до 5	7500
VERDO PP4651	1	от 0 до 100	от 0 до 100	10000
VERDO PP4652	1	от 0 до 200	от 0 до 50	10000
VERDO PP4653	1	от 0 до 1000	от 0 до 10	10000
VERDO PP4661	1	от 0 до 30	от 0 до 400	12000
VERDO PP4662	1	от 0 до 60	от 0 до 200	12000
VERDO PP4663	1	от 0 до 150	от 0 до 80	12000
VERDO PP4664	1	от 0 до 300	от 0 до 40	12000
VERDO PP4665	1	от 0 до 600	от 0 до 20	12000
VERDO PP4671	1	от 0 до 30	от 0 до 500	15000
VERDO PP4673	1	от 0 до 100	от 0 до 150	15000
VERDO PP4674	1	от 0 до 150	от 0 до 100	15000
VERDO PP4675	1	от 0 до 200	от 0 до 75	15000
VERDO PP4676	1	от 0 до 300	от 0 до 50	15000
VERDO PP4677	1	от 0 до 600	от 0 до 25	15000
VERDO PP4678	1	от 0 до 1000	от 0 до 15	15000
VERDO PP4679	1	от 0 до 1500	от 0 до 10	15000
VERDO PP4801	4	от 0 до 30	от 0 до 5	150 (на канал)
VERDO PP4802	4	от 0 до 30	от 0 до 10	300 (на канал)
VERDO PP4803	4	от 0 до 60	от 0 до 3	180 (на канал)
VERDO PP4804	4	от 0 до 60	от 0 до 5	300 (на канал)

Таблица 3 – Пределы допускаемой погрешности воспроизведений и измерений выходного напряжения постоянного тока

Исполнения	Пределы допускаемой погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения постоянного тока
VERDO PS4101	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4102	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4103	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4104	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4105	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 80) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 80) (\Delta)$

Продолжение таблицы 3

Исполнения	Пределы допускаемой погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения постоянного тока
VERDO PS4106	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 80) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 80) (\Delta)$
VERDO PS4107	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 80) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 80) (\Delta)$
VERDO PS4111	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4112	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4113	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4114	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4115	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 80) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 80) (\Delta)$
VERDO PS4116	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 80) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 80) (\Delta)$
VERDO PS4117	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 80) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 80) (\Delta)$
VERDO PS4401	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 200) (\Delta)$
VERDO PS4402	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 6) (\Delta)$	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 200) (\Delta)$
VERDO PS4403	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 200) (\Delta)$
VERDO PS4404	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 6) (\Delta)$	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 200) (\Delta)$
VERDO PS4405	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 200) (\Delta)$
VERDO PS4406	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 200) (\Delta)$
VERDO PS4407	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 12) (\Delta)$	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 200) (\Delta)$
VERDO PP4401	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PP4402	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PP4403	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PP4404	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PP4405	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$
VERDO PP4406	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{изм}} + 10) (\Delta)$

Продолжение таблицы 3

Исполнения	Пределы допускаемой погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения постоянного тока
VERDO PP4501	$\pm(0,0003 \cdot U_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4502	$\pm(0,0003 \cdot U_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4503	$\pm(0,0003 \cdot U_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4504	$\pm(0,0003 \cdot U_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4601	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4602	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4603	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4604	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4605	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4606	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4611	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4612	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4613	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4614	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4615	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4616	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4617	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4618	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4621	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4622	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4623	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4624	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$

Продолжение таблицы 3

Исполнения	Пределы допускаемой погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения постоянного тока
VERDO PP4625	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4626	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4627	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4628	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4629	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4630	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1200 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1200 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$
VERDO PP4631	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1200 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1200 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$
VERDO PP4632	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1500 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1500 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$
VERDO PP4641	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4642	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4643	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4644	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4645	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4646	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4647	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4648	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1200 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1200 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$
VERDO PP4649	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1500 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1500 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$

Продолжение таблицы 3

Исполнения	Пределы допускаемой погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения постоянного тока
VERDO PP4651	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4652	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4653	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4661	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4662	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4663	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4664	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4665	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4671	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4673	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4674	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4675	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4676	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4677	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4678	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4679	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1500 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$	от 0 до 1000 В включ.: $\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пр}) (\Delta)$ св. 1000 до 1500 В включ.: $\pm 1,0 (\delta)$
VERDO PP4801	$\pm(0,005 \cdot U_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4802	$\pm(0,005 \cdot U_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4803	$\pm(0,005 \cdot U_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4804	$\pm(0,005 \cdot U_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 5) (\Delta)$
Примечания: Δ - пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений напряжения постоянного тока, мВ; δ - пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений/измерений напряжения постоянного тока, %; $U_{уст}$ – значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике, мВ; $U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное источником, мВ; $U_{пр}$ – верхняя граница диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока, мВ.		

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока

Исполнения	Пределы допускаемой погрешности воспроизведений силы постоянного тока	Пределы допускаемой погрешности измерений силы постоянного тока
VERDO PS4101	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4102	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4103	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4104	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4105	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4106	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4107	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4111	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 10) (\Delta)$
VERDO PS4112	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4113	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4114	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4115	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4116	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4117	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PS4401	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 20) (\Delta)$
VERDO PS4402	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 20) (\Delta)$
VERDO PS4403	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 20) (\Delta)$
VERDO PS4404	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 20) (\Delta)$
VERDO PS4405	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 20) (\Delta)$
VERDO PS4406	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 20) (\Delta)$
VERDO PS4407	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 20) (\Delta)$
VERDO PP4401	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4402	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4403	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4404	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4405	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4406	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4501	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 3) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 3) (\Delta)$
VERDO PP4502	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 5) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 5) (\Delta)$
VERDO PP4503	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 10) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 10) (\Delta)$
VERDO PP4504	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 15) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 15) (\Delta)$
VERDO PP4601	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4602	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4603	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4604	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4605	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4606	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4611	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$

Продолжение таблицы 4

[illegible]

Продолжение таблицы 4

Исполнения	Пределы допускаемой погрешности воспроизведений силы постоянного тока	Пределы допускаемой погрешности измерений силы постоянного тока
VERDO PP4664	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4665	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4671	от 0 до 200 А включ. $\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$ св. 200 до 500 А включ. $\pm 0,5 (\delta)$	от 0 до 200 А включ. $\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$ св. 200 до 500 А включ. $\pm 0,5 (\delta)$
VERDO PP4673	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4674	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4675	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4676	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4677	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4678	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4679	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{пр}) (\Delta)$
VERDO PP4801	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 2) (\Delta)$	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 2) (\Delta)$
VERDO PP4802	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 2) (\Delta)$	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 2) (\Delta)$
VERDO PP4803	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 2) (\Delta)$	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 2) (\Delta)$
VERDO PP4804	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 2) (\Delta)$	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 2) (\Delta)$
Примечания: Δ - пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений силы постоянного тока, мА; δ - пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений/измерений силы постоянного тока, %; $I_{уст}$ – значение силы постоянного тока, установленное на источнике, мА; $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное источником, мА; $I_{пр}$ – верхняя граница диапазона воспроизведений силы постоянного тока, мА.		

Таблица 5 – Допускаемые значения уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока и нестабильности выходного напряжения постоянного тока источников

Исполнения	Уровень пульсаций выходного напряжения постоянного тока (СКЗ), мВ, не более	Нестабильность выходного напряжения постоянного тока, мВ	
		при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	при изменении тока нагрузки от $I_{макс}$ до $0,1 \cdot I_{макс}$
VERDO PS4101	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 10)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 10)$
VERDO PS4102	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 10)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 10)$
VERDO PS4103	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 5)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 5)$
VERDO PS4104	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 5)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 5)$
VERDO PS4105	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 8)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 8)$
VERDO PS4106	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 12)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 12)$
VERDO PS4107	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 15)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 15)$
VERDO PS4111	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 10)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 10)$
VERDO PS4112	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 10)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 10)$

Продолжение таблицы 5

Исполнения	Уровень пульсаций выходного напряжения постоянного тока (СКЗ), мВ, не более	Нестабильность выходного напряжения постоянного тока, мВ	
		при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$
VERDO PS4113	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4114	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4115	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 12)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 12)$
VERDO PS4116	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 12)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 12)$
VERDO PS4117	3	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$
VERDO PS4401	2	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4402	2	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 6)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 6)$
VERDO PS4403	3	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PS4404	2	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4405	2	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 6)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 6)$
VERDO PS4406	2	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PS4407	2	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 12)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 12)$
VERDO PP4401	10	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$
VERDO PP4402	10	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$
VERDO PP4403	10	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$
VERDO PP4404	10	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$
VERDO PP4405	10	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$
VERDO PP4406	10	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 15)$
VERDO PP4501	5	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 3)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 3)$
VERDO PP4502	8	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PP4503	15	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$
VERDO PP4504	20	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$
VERDO PP4601	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4602	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4603	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4604	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4605	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4606	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4611	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4612	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4613	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4614	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4615	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4616	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4617	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4618	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$
VERDO PP4621	$0,002 \cdot U_{\text{пр}} + 50$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 30)$	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пр}})$

Продолжение таблицы 5

[illegible]

Продолжение таблицы 5

Исполнения	Уровень пульсаций выходного напряжения постоянного тока (СКЗ), мВ, не более	Нестабильность выходного напряжения постоянного тока, мВ	
		при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$
VERDO PP4802	8	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PP4803	3	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PP4804	3	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{уст}} + 5)$
Примечания: $U_{\text{уст}}$ – значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике, мВ; $U_{\text{пр}}$ – верхняя граница диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока, мВ; СКЗ – среднеквадратическое значение.			

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме стабилизации силы тока

Исполнения	Нестабильность выходного сигнала силы постоянного тока	
	при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	при изменении напряжения на нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$
VERDO PS4101	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4102	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4103	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4104	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4105	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4106	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4107	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4111	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4112	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4113	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4114	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4115	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4116	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4117	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PS4401	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PS4402	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PS4403	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PS4404	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PS4405	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PS4406	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PS4407	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PP4401	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PP4402	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PP4403	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PP4404	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PP4405	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$
VERDO PP4406	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 10)$

Продолжение таблицы 6

Исполнения	Нестабильность выходного сигнала силы постоянного тока	
	при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	при изменении напряжения на нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$
VERDO PP4651	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 50)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4652	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4653	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 50)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4661	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4662	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4663	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4664	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4665	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 50)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4671	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4673	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4674	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4675	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 20)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4676	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 50)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4677	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 50)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4678	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 50)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4679	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 50)$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пр}})$
VERDO PP4801	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PP4802	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PP4803	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
VERDO PP4804	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$	$\pm(0,0002 \cdot I_{\text{уст}} + 5)$
Примечания:		
$I_{\text{уст}}$ – значение силы постоянного тока, установленное на источнике, мА;		
$I_{\text{пр}}$ – верхняя граница диапазона воспроизведений силы постоянного тока, мА.		

Таблица 7 – Технические характеристики источников питания исполнений VERDO PS41XX

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение питания переменного тока, В – частота напряжения питания переменного тока, Гц	от 198 до 242 50
Масса, кг, не более – для исполнений VERDO PS4101, VERDO PS4103 – для исполнений VERDO PS4102, VERDO PS4104 – для исполнений VERDO PS4105, VERDO PS4106 – для исполнения VERDO PS4107 – для исполнений VERDO PS4111, VERDO PS4113 – для исполнений VERDO PS4112, VERDO PS4114 – для исполнений VERDO PS4115, VERDO PS4116 – для исполнения VERDO PS4117	8,0 13,0 12,0 12,0 8,0 13,0 12,0 14,0
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	250×150×330
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более	от 0 до +40 80

Таблица 8 – Технические характеристики источников питания исполнений VERDO PS44XX

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение питания переменного тока, В – частота напряжения питания переменного тока, Гц	от 198 до 242 50
Масса, кг, не более: – для исполнения VERDO PS4401 – для исполнения VERDO PS4402 – для исполнения VERDO PS4403 – для исполнения VERDO PS4404 – для исполнения VERDO PS4405 – для исполнения VERDO PS4406 – для исполнения VERDO PS4407	4,9 5,7 7,0 5,7 7,0 5,7 8,4
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более: – для исполнений VERDO PS4401, VERDO PS4402, VERDO PS4403, VERDO PS4404, VERDO PS4405, VERDO PS4406 – для исполнения VERDO PS4407	280×130×160 320×130×160
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более	от 0 до +40 80

Таблица 9 – Технические характеристики источников питания исполнений VERDO PP44XX

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение питания переменного тока, В – частота напряжения питания переменного тока, Гц	от 198 до 242 50
Масса, кг, не более: – для исполнения VERDO PP4401 – для исполнения VERDO PP4402 – для исполнения VERDO PP4403 – для исполнения VERDO PP4404 – для исполнения VERDO PP4405 – для исполнения VERDO PP4406	22,0 24,0 25,0 22,0 25,0 50,0
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	480×142×370
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более	от 0 до +40 80

Таблица 10 – Технические характеристики источников питания исполнений VERDO PP45XX

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение питания переменного тока, В – частота напряжения питания переменного тока, Гц	от 198 до 242 50
Масса, кг, не более: – для исполнения VERDO PP4501 – для исполнения VERDO PP4502 – для исполнения VERDO PP4503 – для исполнения VERDO PP4504	7,0 8,0 11,0 12,0

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	
– для исполнений VERDO PP4501, VERDO PP4502, VERDO PP4504	255×110×380
– для исполнения VERDO PP4503	255×110×475
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +40
– относительная влажность, %, не более	80

Таблица 11 – Технические характеристики источников питания исполнений VERDO PP46XX

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение питания переменного тока, В: – для исполнений VERDO PP4601, VERDO PP4602, VERDO PP4603, VERDO PP4604, VERDO PP4605, VERDO PP4606, VERDO PP4611, VERDO PP4612, VERDO PP4613, VERDO PP4614, VERDO PP4615, VERDO PP4616, VERDO PP4617, VERDO PP4618, VERDO PP4621, VERDO PP4622, VERDO PP4623, VERDO PP4624, VERDO PP4625, VERDO PP4626, VERDO PP4627, VERDO PP4628, VERDO PP4629, VERDO PP4630, VERDO PP4631, VERDO PP4632 (однофазное питание)	от 198 до 242
– для исполнений VERDO PP4641, VERDO PP4642, VERDO PP4643, VERDO PP4644, VERDO PP4645, VERDO PP4646, VERDO PP4647, VERDO PP4648, VERDO PP4649, VERDO PP4651, VERDO PP4652, VERDO PP4653, VERDO PP4661, VERDO PP4662, VERDO PP4663, VERDO PP4664, VERDO PP4665, VERDO PP4671, VERDO PP4673, VERDO PP4674, VERDO PP4675, VERDO PP4676, VERDO PP4677, VERDO PP4678, VERDO PP4679 (трехфазное питание) – частота напряжения питания переменного тока, Гц	от 342 до 418 50
Масса, кг, не более:	
– для исполнений VERDO PP4601, VERDO PP4602, VERDO PP4603, VERDO PP4604, VERDO PP4605, VERDO PP4606, VERDO PP4611, VERDO PP4612, VERDO PP4613, VERDO PP4614, VERDO PP4615, VERDO PP4616, VERDO PP4617, VERDO PP4618	7,5
– для исполнений VERDO PP4621, VERDO PP4622, VERDO PP4623, VERDO PP4624, VERDO PP4625, VERDO PP4626, VERDO PP4627, VERDO PP4628, VERDO PP4629, VERDO PP4630, VERDO PP4631, VERDO PP4632, VERDO PP4641, VERDO PP4642, VERDO PP4643, VERDO PP4644, VERDO PP4645, VERDO PP4646, VERDO PP4647, VERDO PP4648, VERDO PP4649	16,0
– для исполнений VERDO PP4651, VERDO PP4652, VERDO PP4653, VERDO PP4661, VERDO PP4662, VERDO PP4663, VERDO PP4664, VERDO PP4665, VERDO PP4671, VERDO PP4673, VERDO PP4674, VERDO PP4675, VERDO PP4676, VERDO PP4676, VERDO PP4677, VERDO PP4678, VERDO PP4679	26,0

Продолжение таблицы 11

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более:	
– для исполнений VERDO PP4601, VERDO PP4602, VERDO PP4603, VERDO PP4604, VERDO PP4605, VERDO PP4606, VERDO PP4611, VERDO PP4612, VERDO PP4613, VERDO PP4614, VERDO PP4615, VERDO PP4616, VERDO PP4617, VERDO PP4618	215×88×400
– для исполнений VERDO PP4621, VERDO PP4622, VERDO PP4623, VERDO PP4624, VERDO PP4625, VERDO PP4626, VERDO PP4627, VERDO PP4628, VERDO PP4629, VERDO PP4630, VERDO PP4631, VERDO PP4632, VERDO PP4641, VERDO PP4642, VERDO PP4643, VERDO PP4644, VERDO PP4645, VERDO PP4646, VERDO PP4647, VERDO PP4648, VERDO PP4649	430×88×500
– для исполнений VERDO PP4651, VERDO PP4652, VERDO PP4653, VERDO PP4661, VERDO PP4662, VERDO PP4663, VERDO PP4664, VERDO PP4665, VERDO PP4671, VERDO PP4673, VERDO PP4674, VERDO PP4675, VERDO PP4676, VERDO PP4676, VERDO PP4677, VERDO PP4678, VERDO PP4679	430×132×560
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +40
– относительная влажность, %, не более	85

Таблица 12 – Технические характеристики источников питания исполнений VERDO PP48XX

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение питания переменного тока, В	от 198 до 242
частота напряжения питания переменного тока, Гц	50
Масса, кг, не более	28
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	480×142×370
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +40
– относительная влажность, %, не более	80

Таблица 13 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку на корпусе источника любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 14 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Источники питания постоянного тока	VERDO P	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Кабель питания	-	1 шт.
Интерфейсный кабель ¹⁾	-	1 шт.
¹⁾ В зависимости от исполнения		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 4 «Работа с панелью» руководства по эксплуатации «Источники питания постоянного тока VERDO P. Руководство по эксплуатации. Исполнения VERDO PP4401, VERDO PP4402, VERDO PP4403, VERDO PP4404, VERDO PP4405, VERDO PP4406.», в главе 3 «Функции и особенности» руководства по эксплуатации «Источники питания постоянного тока VERDO P. Руководство по эксплуатации. Исполнения VERDO PP4501, VERDO PP4502, VERDO PP4503, VERDO PP4504.», разделе 2 «Особенности панели» руководства по эксплуатации «Источники питания постоянного тока VERDO P. Руководство по эксплуатации. Исполнения VERDO PS4401, VERDO PS4402, VERDO PS4403, VERDO PS4404, VERDO PS4405, VERDO PS4406, VERDO PS4407.», в главе 4 «Инструкция по эксплуатации» руководства по эксплуатации «Источники питания постоянного тока VERDO P. Руководство по эксплуатации. Исполнения VERDO PS4101, VERDO PS4102, VERDO PS4103, VERDO PS4104, VERDO PS4105, VERDO PS4106, VERDO PS4107.», в главе IV «Работа с панелью» руководства по эксплуатации «Источники питания постоянного тока VERDO P. Руководство по эксплуатации. Исполнения VERDO PP4801, VERDO PP4802, VERDO PP4803, VERDO PP4804», в разделе 4 «Операция настройки» руководства по эксплуатации «Источники питания постоянного тока VERDO P. Руководство по эксплуатации. Исполнения VERDO PP460X, VERDO PP461X, VERDO PP462X, VERDO PP463X, VERDO PP464X, VERDO PP465X, VERDO PP466X, VERDO PP467X».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2022 года № 3344 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

MATRIX TECHNOLOGY INC. Источники питания постоянного тока VERDO P. Стандарт предприятия.

Правообладатель

MATRIX TECHNOLOGY INC., Китай

Юридический адрес: 601, Building C, Huachuangda Culture and Technology Industrial Park, Haihui Road, Bao'an 49th District, Shenzhen, Guangdong, 518102, China

Изготовитель

MATRIX TECHNOLOGY INC., Китай

Адрес: 601, Building C, Huachuangda Culture and Technology Industrial Park, Haihui Road, Bao'an 49th District, Shenzhen, Guangdong, 518102, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещение № 1 (комнаты № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещение № 2 (комната 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

Регистрационный № 98637-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахометры АМО

Назначение средства измерений

Тахометры АМО (далее – тахометры) предназначены для измерений частоты вращения и линейной скорости.

Описание средства измерений

Принцип действия тахометров при измерении частоты вращения и линейной скорости основан на подсчете количества импульсов, поступающих от датчика, с последующим выводом данных на дисплей.

Конструктивно тахометры состоят из портативного измерительного прибора в пластмассовом корпусе с дисплеем для вывода данных и кнопками управления. Внутри тахометра расположен микропроцессор, аналого-цифровой преобразователь и датчик подсчета оборотов.

Тахометры выпускаются в семи модификациях, отличающихся метрологическими и основными техническими характеристиками:

- модификации АМО N450, АМО N461, АМО N481 имеют исключительно бесконтактный метод измерений частоты вращения и не имеют канал измерений линейной скорости;
- модификации АМО N462 и АМО N482, имеют исключительно контактный метод измерений частоты вращения, а также имеют канал измерений линейной скорости;
- модификации АМО N463 и АМО N483 PRO являются универсальными и имеют каналы измерений линейной скорости, а также каналы измерений частоты вращения как контактным методом, так и бесконтактным методом.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид тахометров с указанием места нанесения серийного номера представлен на рисунках 1 – 7. Место нанесения серийного номера может отличаться от указанного и ограничивается корпусом тахометров. Нанесение знака поверки на тахометры не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) тахометров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид тахометров модификации АМО N450 с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера



Рисунок 2 – Общий вид тахометров модификации АМО N461 с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера



Рисунок 3 – Общий вид тахометров модификации АМО N462 с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера



Рисунок 4 – Общий вид тахометров модификации АМО N463 с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера



Рисунок 5 – Общий вид тахометров модификации АМО N481 с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера



Рисунок 6 – Общий вид тахометров модификации АМО N482 с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера



Рисунок 7 – Общий вид тахометров модификации АМО N483 PRO с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) тахометров состоит из встроенного ПО.

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

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики тахометров нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО тахометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты вращения бесконтактным методом для модификаций АМО N450, АМО N461, АМО N463, АМО N481, АМО N483 PRO, об/мин	от 30 до 99996
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения бесконтактным методом для модификаций АМО N450, АМО N461, АМО N463, АМО N481, АМО N483 PRO, об/мин	$\pm(0,0005 \cdot F_{\text{изм}} + 1_{\text{е.м.р.}})^{1)2)}$
Диапазон измерений частоты вращения контактным методом для модификаций АМО N462, АМО N463, АМО N482, АМО N483 PRO, об/мин	от 10 до 19999

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения контактным методом для модификаций АМО N462, АМО N463, N482, N483 PRO, об/мин	$\pm(0,001 \cdot F_{\text{изм}} + 1_{\text{е.м.р.}})^{1)2)}$
Диапазон измерений линейной скорости для модификаций АМО N462, АМО N463, АМО N482, АМО N483 PRO, м/мин	от 1 до 1999,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейной скорости для модификаций АМО N462, АМО N463, АМО N482, АМО N483 PRO, м/мин	$\pm(0,002 \cdot V_{\text{изм}} + 0,2)^{3)}$
¹⁾ $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты вращения, об/мин; ²⁾ е.м.р. – единица младшего разряда в соответствии с таблицей 3; ³⁾ $V_{\text{изм}}$ – измеренное значение линейной скорости, м/мин.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Единица младшего разряда при измерении частоты вращения бесконтактным методом для модификаций АМО N450, АМО N461, АМО N463, АМО N481, АМО N483 PRO - в диапазоне от 0 до 9999 об/мин включ. - в диапазоне св. 9999 до 100000 об/мин включ.	0,1 1,0
Единица младшего разряда при измерении частоты вращения контактным методом для модификаций АМО N462, АМО N463, АМО N482, АМО N483 PRO - в диапазоне от 0 до 9999 об/мин включ. - в диапазоне св. 9999 до 100000 об/мин включ.	0,1 1,0
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более, для модификаций: - АМО N450 - АМО N461 - АМО N462, АМО N463 - АМО N481 - АМО N482, АМО N483 PRO	126×56×28 130×59×29 146×59×29 185×70×35 197×70×36
Масса (без элементов питания), кг, не более, для модификаций: - АМО N450, АМО N461 - АМО N462, АМО N463 - АМО N481, АМО N483 PRO - АМО N482	0,11 0,12 0,19 0,20
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -10 до +50 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тахометр АМО	_ ¹⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Наконечники	-	4 шт.
Чехол ²⁾	-	1 шт.
Кейс ³⁾	-	1 шт.
Кабель USB Type-C ⁴⁾	-	1 шт.
Отражающие полосы ⁵⁾	-	3 шт.
¹⁾ – модификация определяется в соответствии с заказом; ²⁾ – для модификаций АМО N450, АМО N461, АМО N462, АМО N463; ³⁾ – для модификаций АМО N481, АМО N482, АМО N483 PRO; ⁴⁾ – для модификации АМО N483 PRO; ⁵⁾ – для модификаций АМО N450, АМО N461, АМО N463, АМО N481, АМО N483 PRO.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе № 5 «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения»;

Стандарт предприятия Suzhou TASI Electronics Co., Ltd.

Правообладатель

Suzhou TASI Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: 5th Floor, Building 5, No.317, Mudong Road, Wuzhong District, Suzhou City, Jiangsu, Province, China

Изготовитель

Suzhou TASI Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: 5th Floor, Building 5, No.317, Mudong Road, Wuzhong District, Suzhou City, Jiangsu, Province, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»
(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 1А, пом. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62, эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314471

Регистрационный № 98638-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Толщиномеры электромагнитно-акустические ЕМ1501

Назначение средства измерений

Толщиномеры электромагнитно-акустические ЕМ1501 (далее по тексту – толщиномеры) предназначены для измерений толщины стенок стальных труб, листового проката, прутков и других изделий.

Описание средства измерений

Принцип действия толщиномеров основан на ультразвуковом эхо-импульсном методе неразрушающего контроля.

В основе метода лежит измерение времени двойного прохода ультразвуковых волн через объект контроля (далее по тексту - ОК), которое, при известной скорости распространения ультразвуковых волн в материале, пересчитывается в значение толщины. Для излучения и приема ультразвуковых волн используется сменный электромагнитно-акустический преобразователь (далее по тексту – ЭМАП) с импульсным электромагнитом, ЭМАП с постоянным магнитом или контактный пьезоэлектрический преобразователь (далее по тексту – ПЭП).

Конструктивно толщиномеры состоят из электронного блока и преобразователя, подключаемого к электронному блоку при помощи кабеля.

На передней панели электронного блока толщиномеров расположены ЖК-экран, кнопочная клавиатура и калибровочный образец. На задней части корпуса электронного блока имеется подставка.

Измерительная информация выводится на ЖК-экран, расположенный на передней панели электронного блока толщиномеров.

Заводской номер толщиномеров в цифровом формате наносится на маркировочную табличку, расположенную на задней панели корпуса электронного блока толщиномеров, способом цифровой печати.

Заводской номер преобразователей в цифровом формате наносится на маркировочную табличку, расположенную на верхней части преобразователя, методом цифровой печати (для ЭМАП) и/или методом гравировки (для ПЭП).

Заводским номером, идентифицирующим толщиномеры, является заводской номер, указанный на электронном блоке.

Нанесение знака поверки на толщиномеры не предусмотрено. Пломбирование толщиномеров не предусмотрено.

Общий вид толщиномеров и место нанесения заводского номера толщиномеров представлены на рисунке 1. Общий вид маркировочной таблички толщиномеров представлен на рисунке 2. Общий вид ПЭП и ЭМАП с местами нанесения заводских номеров представлены на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид толщиномеров электромагнитно-акустических EM1501

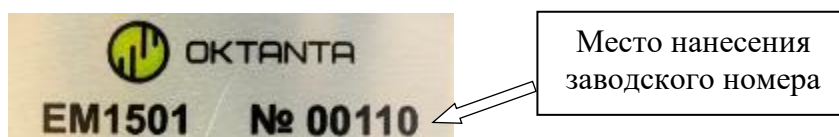


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички



Рисунок 3 – Места нанесения заводского номера ПЭП и ЭМАП толщиномеров электромагнитно-акустических EM1501

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее по тексту – ПО) EM-1505 прошито в постоянное запоминающее устройство толщиномеров и осуществляет функции сбора, обработки и хранения измерительной информации, а также осуществляет функции индикации и управления. Конструкция толщиномеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

ПО EM-1501 разделено на метрологически значимую и незначимую части. За метрологически значимую часть отвечают мажорная и минорная версии ПО.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЕМ-1501
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 00.03.25
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины (по стали), мм: – для ЭМАП: – преобразователь ЕМТ15015Р – преобразователи ЕМТ14012, ЕМТ14013 – для ПЭП: – преобразователь EDC10P5F3 – преобразователь EDC5P7.2FS10 – преобразователь EDC5P10FS15	от 2 до 100 от 2 до 200 от 0,5 до 20 от 1,5 до 200 от 2 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины (по стали), мм: – для ЭМАП: – в диапазоне от 2 до 25 мм включ. – в диапазоне св. 25 до 200 мм – для ПЭП: – в диапазоне от 0,5 до 25 мм включ. – в диапазоне св. 25 до 300 мм	$\pm(0,08+0,001 \cdot H)$ $\pm(0,1+0,005 \cdot H)$ $\pm 0,08$ $\pm(0,1+0,005 \cdot H)$
Примечание – Н – измеренное значение толщины, мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Допустимый зазор между преобразователем и объектом контроля, мм – для ЭМАП: – преобразователь ЕМТ15015Р – преобразователь ЕМТ14012: – в диапазоне от 2 до 100 мм включ. – в диапазоне св. 100 до 200 мм – преобразователь ЕМТ14013: – в диапазоне от 2 до 15 мм включ. – в диапазоне св. 15 до 30 мм включ. – в диапазоне св. 30 до 200 мм	2 4 3 7 6 5
Диапазон установки скорости распространения ультразвуковых волн, м/с	от 1000 до 9999
Допустимые пределы перекося преобразователя относительно нормали к поверхности объекта контроля: – для ЭМАП	$\pm 25^\circ$
Минимальное допустимое значение радиуса кривизны поверхности объекта контроля, мм: – для ЭМАП – для ПЭП	10 25
Время непрерывной работы без подзарядки аккумулятора, ч	7

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Максимальное количество измерений в секунду, шт.	16
Габаритные размеры электронного блока, мм: – длина – ширина – высота	235 135 50
Масса, кг, не более	1,1
Диапазон рабочих температур поверхности объекта контроля, °С: – для ЭМАП – для ПЭП	от -20 до + 80 от -10 до +60
Параметры электрического питания: – от сети (с помощью блока питания): – напряжение, В – частота, Гц – от встроенной аккумуляторной батареи: – напряжение, В – емкость, А·ч	от 209 до 231 от 49 до 51 7,2 6,6
Условия эксплуатации: – диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более	от -20 до +50 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Толщиномер электромагнитно-акустический	ЕМ1501	1 шт.
Комплект преобразователей	-	1 компл.*
Зарядное устройство	-	1 шт.
Комплект соединительных кабелей	-	1 компл.*
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
* Количество и состав определяется при заказе в соответствии с требованиями заказчика		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66-003-65968971-2025 «Толщиномер электромагнитно-акустический ЕМ1501. Технические условия»;
Локальная поверочная схема.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Октанта»

(ООО «Октанта»)

ИНН 7841425639

Юридический адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Маяковского, д. 22, кв. 34

Телефон: +7 (812) 385-54-28

Web-сайт: www.oktanta-ndt.ru

E-mail: info@oktanta-ndt.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Октанта»

(ООО «Октанта»)

ИНН 7841425639

Юридический адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Маяковского, д. 22, кв. 34

Адрес места осуществления деятельности: 192148, г. Санкт-Петербург, ул. Ольги Берггольц, д. 34

Телефон: +7 (812) 385-54-28

Web-сайт: www.oktanta-ndt.ru

E-mail: info@oktanta-ndt.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

ИНН 7727061249

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-37-29, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

Регистрационный № 98639-26

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы цифровой радиографии ЭКОСКАН

Назначение средства измерений

Комплексы цифровой радиографии ЭКОСКАН предназначены для измерений линейных размеров объектов и дефектов на цифровых изображениях, полученных при проведении неразрушающего рентгенографического контроля на промышленных объектах, а также для обработки и архивирования полученных изображений.

Описание средства измерений

В состав комплексов цифровой радиографии ЭКОСКАН (далее – комплексы) входят плоскопанельный детектор (далее – ППД), ЭВМ оператора, программное обеспечение «Стражник» и/или «Сура» (далее – ПО).

Принцип работы основан на получении и цифровой обработке изображения контролируемого объекта. Гамма или рентгеновское излучение, попадая на рабочую поверхность ППД, преобразуется в цифровое изображение. Полученное изображение передается на ЭВМ оператора для последующей обработки при помощи ПО.

К данному типу комплексов относятся следующие модификации: ЭКОСКАН 10, ЭКОСКАН 11, ЭКОСКАН 12, ЭКОСКАН 14, ЭКОСКАН 20, ЭКОСКАН 25, ЭКОСКАН 28, ЭКОСКАН 30, ЭКОСКАН 35, ЭКОСКАН 40, ЭКОСКАН 0506, ЭКОСКАН 0723, ЭКОСКАН 1017, ЭКОСКАН 1030, ЭКОСКАН 1115, ЭКОСКАН 1215, ЭКОСКАН 1313, ЭКОСКАН 1414, ЭКОСКАН 1515, ЭКОСКАН 1717, ЭКОСКАН 1724, ЭКОСКАН 2020, ЭКОСКАН 2025, ЭКОСКАН 2030, ЭКОСКАН 2121, ЭКОСКАН 2323, ЭКОСКАН 2529, ЭКОСКАН 2530/14, ЭКОСКАН 2530/10, ЭКОСКАН 2532, ЭКОСКАН 2533, ЭКОСКАН 2633, ЭКОСКАН 2929, ЭКОСКАН 2929/14; ЭКОСКАН 2929/14/2, ЭКОСКАН 3030/19, ЭКОСКАН 3030/14, ЭКОСКАН 3543, ЭКОСКАН 3642, ЭКОСКАН 3643, ЭКОСКАН 4141/10, ЭКОСКАН 4141/20, ЭКОСКАН 4242/13, ЭКОСКАН 4242/14, ЭКОСКАН 4343/10, ЭКОСКАН 4343/10/2, ЭКОСКАН 4343/14, ЭКОСКАН 4343/14/2, ЭКОСКАН 4343/14/3, ЭКОСКАН 4343/15, ЭКОСКАН 43100, ЭКОСКАН 614.

Выпускаемые модификации отличаются друг от друга метрологическими и техническими характеристиками. ППД всех модификаций применяются в плоском состоянии. ППД модификаций ЭКОСКАН 12 и ЭКОСКАН 14 применяются как в плоском, так и в согнутом состоянии.

Нанесение знака поверки на комплексы не предусмотрено.

Общий вид комплексов представлен на рисунках 1 – 2.

Общий вид ППД комплексов представлен на рисунках 3 – 5. Корпус ППД может быть выполнен из пластика или металла. Цвет ППД может отличаться от приведённых на рисунках 3 – 5 в соответствии с международной системой соответствия цветов RAL CLASSIC.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на нерабочую поверхность корпуса ППД комплексов в виде информационной таблички и имеет буквенно-цифровое обозначение латинскими буквами и арабскими цифрами.

Пример информационной таблички приведен на рисунке 6.

Место установки пломбы от несанкционированного доступа приведено на рисунке 7.



Рисунок 1 – Внешний вид комплекса, где
а – ППД; б – компьютер оператора



Рисунок 2 – Внешний вид комплекса, где
а – компьютер оператора; б – ППД



Рисунок 3. – Общий вид ППД модификаций
ЭКОСКАН 10, ЭКОСКАН 11, ЭКОСКАН 12, ЭКОСКАН 14, ЭКОСКАН 0506,
ЭКОСКААН 0723, ЭКОСКАН 1030, ЭКОСКАН 1215, ЭКОСКАН 2530/14,
ЭКОСКАН 2929/14/2, ЭКОСКАН 3030/14

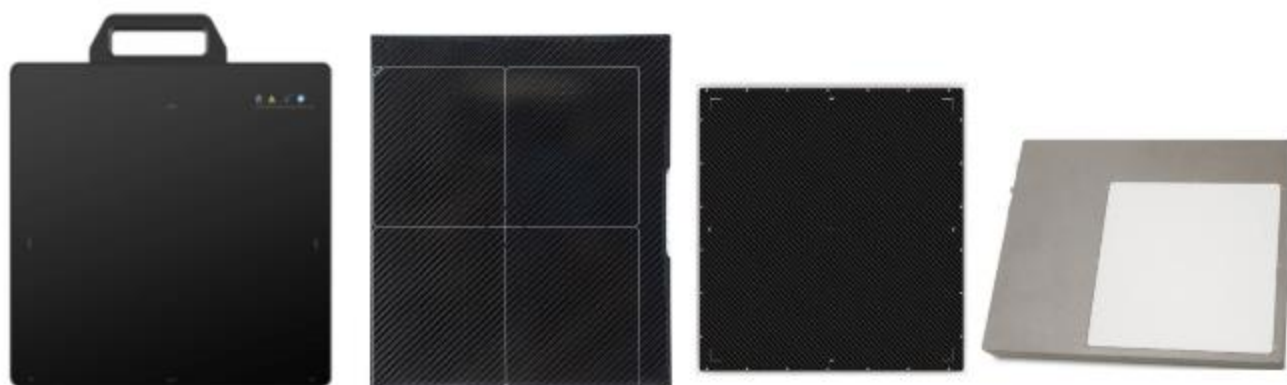


Рисунок 4. – Общий вид ППД модификаций
ЭКОСКАН 20, ЭКОСКАН 25, ЭКОСКАН 28, ЭКОСКАН 30, ЭКОСКАН 35, ЭКОСКАН 40,
ЭКОСКАН 1017, ЭКОСКАН 1115, ЭКОСКАН 1313, ЭКОСКАН 1414, ЭКОСКАН 1515
ЭКОСКАН 1717, ЭКОСКАН 1724, ЭКОСКАН 2020, ЭКОСКАН 2025, ЭКОСКАН 2030,
ЭКОСКАН 2121, ЭКОСКАН 2323, ЭКОСКАН 2529, ЭКОСКАН 2530/10, ЭКОСКАН 2532,
ЭКОСКАН 2533, ЭКОСКАН 2633, ЭКОСКАН 2929, ЭКОСКАН 2929/14, ЭКОСКАН 3030/19,
ЭКОСКАН 3543, ЭКОСКАН 3642, ЭКОСКАН 3643, ЭКОСКАН 4242/13, ЭКОСКАН 4343/10,
ЭКОСКАН 4343/15



Рисунок 5. – Общий вид ППД модификаций
ЭКОСКАН 4141/10, ЭКОСКАН 4141/20, ЭКОСКАН 4242/14, ЭКОСКАН 4343/10/2,
ЭКОСКАН 4343/14, ЭКОСКАН 4343/14/2, ЭКОСКАН 4343/14/3, ЭКОСКАН 43100,
ЭКОСКАН 614



Рисунок 6 – Общий вид информационной таблички



Рисунок 7 – Место установки пломбы от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

ПО предназначено для получения цифровых изображений объектов, обработки, и архивирования цифровых изображений и не влияет на метрологические характеристики комплексов.

Метрологически значимая часть ПО защищена от непреднамеренных и преднамеренных изменений ключом электронной защиты.

Уровень защиты программного обеспечения «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)	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	Цифровой идентификатор ПО
Значение	Стражник	002.144	—
	Сура	1.0.0.202506	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов с применением ПО Стражник

Модификация комплекса	Диапазон измерений линейных размеров, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров, %
1	2	3	4
ЭКОСКАН 10	от 0,26 до 333,00	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 333,0
ЭКОСКАН 11	от 0,16 до 244,00	$\pm 0,08$ в диапазоне от 0,16 до 40,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 40,0 до 244,0
ЭКОСКАН 12	от 0,20 до 260,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 260,0
ЭКОСКАН 14	от 0,20 до 430,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 430,0
ЭКОСКАН 20	от 0,16 до 280,00	$\pm 0,08$ в диапазоне от 0,16 до 40,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 40,0 до 280,0
ЭКОСКАН 25	от 0,16 до 360,00	$\pm 0,08$ в диапазоне от 0,16 до 40,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 40,0 до 360,0
ЭКОСКАН 28	от 0,26 до 382,00	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 382,0
ЭКОСКАН 30	от 0,26 до 398,00	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 398,0
ЭКОСКАН 35	от 0,20 до 546,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 546,0
ЭКОСКАН 40	от 0,28 до 551,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 551,0
ЭКОСКАН 0506	от 0,10 до 71,00	$\pm 0,05$ в диапазоне от 0,10 до 25,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 25,0 до 71,00
ЭКОСКАН 0723	от 0,16 до 230,00	$\pm 0,08$ в диапазоне от 0,16 до 40,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 40,0 до 230,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ЭКОСКАН 1030	от 0,26 до 300,00	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 300,0
ЭКОСКАН 1017	от 0,20 до 188,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 188,0
ЭКОСКАН 1115	от 0,16 до 176,00	$\pm 0,08$ в диапазоне от 0,16 до 40,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 40,0 до 176,0
ЭКОСКАН 1215	от 0,10 до 178,00	$\pm 0,05$ в диапазоне от 0,10 до 25,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 25,0 до 178,0
ЭКОСКАН 1313	от 0,18 до 175,00	$\pm 0,09$ в диапазоне от 0,18 до 45,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 45,0 до 175,0
ЭКОСКАН 1414	от 0,26 до 198,00	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 198,0
ЭКОСКАН 1515	от 0,24 до 207,00	$\pm 0,12$ в диапазоне от 0,24 до 60,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 60,0 до 207,0
ЭКОСКАН 1717	от 0,20 до 232,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 232,0
ЭКОСКАН 1724	от 0,20 до 288,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 288,0
ЭКОСКАН 2020	от 0,36 до 277,00	$\pm 0,18$ в диапазоне от 0,36 до 90,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 90,0 до 277,0
ЭКОСКАН 2025	от 0,26 до 304,00	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 304,0
ЭКОСКАН 2030	от 0,40 до 350,00	$\pm 0,20$ в диапазоне от 0,40 до 100,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 100,0 до 350,0
ЭКОСКАН 2121	от 0,40 до 281,00	$\pm 0,20$ в диапазоне от 0,40 до 100,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 100,0 до 281,0
ЭКОСКАН 2323	от 0,36 до 309,00	$\pm 0,18$ в диапазоне от 0,36 до 90,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 90,0 до 309,0
ЭКОСКАН 2530/14	от 0,28 до 383,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 383,0
ЭКОСКАН 2530/10	от 0,20 до 382,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 382,0
ЭКОСКАН 2532	от 0,26 до 394,0	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 394,0
ЭКОСКАН 2533	от 0,20 до 406,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 406,0
ЭКОСКАН 2529	от 0,28 до 371,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 371,0
ЭКОСКАН 2633	от 0,26 до 408,00	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 408,0
ЭКОСКАН 2929	от 0,30 до 407,00	$\pm 0,15$ в диапазоне от 0,30 до 75,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 75,0 до 407,0
ЭКОСКАН 2929/14	от 0,28 до 396,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 396,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ЭКОСКАН 2929/14/2	от 0,28 до 396,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 396,0
ЭКОСКАН 3030/19	от 0,40 до 413,00	$\pm 0,20$ в диапазоне от 0,40 до 100,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 100,0 до 413,0
ЭКОСКАН 3030/14	от 0,30 до 411,00	$\pm 0,15$ в диапазоне от 0,30 до 75,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 75,0 до 411,0
ЭКОСКАН 3543	от 0,20 до 546,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 546,0
ЭКОСКАН 3642	от 0,26 до 546,00	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 546,0
ЭКОСКАН 3643	от 0,20 до 552,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 552,0
ЭКОСКАН 4141/10	от 0,20 до 571,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 571,0
ЭКОСКАН 4141/20	от 0,40 до 571,00	$\pm 0,20$ в диапазоне от 0,40 до 100,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 100,0 до 571,0
ЭКОСКАН 4242/13	от 0,26 до 589,00	$\pm 0,13$ в диапазоне от 0,26 до 65,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 65,0 до 589,0
ЭКОСКАН 4242/14	от 0,28 до 595,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 595,0
ЭКОСКАН 4343/10	от 0,20 до 600,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 600,0
ЭКОСКАН 4343/14/3	от 0,28 до 600,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 600,0
ЭКОСКАН 4343/14	от 0,28 до 595,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 595,0
ЭКОСКАН 4343/10/2	от 0,20 до 600,00	$\pm 0,10$ в диапазоне от 0,20 до 50,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 50,0 до 600,0
ЭКОСКАН 4343/14/2	от 0,28 до 600,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 600,0
ЭКОСКАН 4343/15	от 0,30 до 595,00	$\pm 0,15$ в диапазоне от 0,30 до 75,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 75,0 до 595,0
ЭКОСКАН 43100	от 0,28 до 1149,00	$\pm 0,14$ в диапазоне от 0,28 до 70,00 включ.	$\pm 0,2$ в диапазоне св. 70,0 до 1149,0

Таблица 3 – Метрологические характеристики комплексов модификаций ЭКОСКАН 12 и ЭКОСКАН 14 в согнутом состоянии детектора с применением ПО Стражник

Модификация комплекса	Диапазон измерений линейных размеров, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм
ЭКОСКАН 12	от 0,20 до 50,20	$\pm 0,10$
ЭКОСКАН 14	от 0,20 до 50,20	$\pm 0,10$

Таблица 4 – Метрологические характеристики комплексов с применением ПО Сура

Модификация комплекса	Диапазон измерения линейных размеров, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения линейных размеров, мм
1	2	3
ЭКОСКАН 10	от 0,24 до 333,00	±0,12
ЭКОСКАН 11	от 0,16 до 244,00	±0,08
ЭКОСКАН 12	от 0,20 до 260,00	±0,10
ЭКОСКАН 14	от 0,20 до 430,00	±0,10
ЭКОСКАН 20	от 0,14 до 280,00	±0,07
ЭКОСКАН 25	от 0,14 до 360,00	±0,07
ЭКОСКАН 28	от 0,20 до 382,00	±0,10
ЭКОСКАН 30	от 0,24 до 398,00	±0,12
ЭКОСКАН 35	от 0,20 до 546,00	±0,10
ЭКОСКАН 40	от 0,28 до 551,00	±0,14
ЭКОСКАН 0506	от 0,10 до 71,00	±0,05
ЭКОСКАН 0723	от 0,16 до 230,00	±0,08
ЭКОСКАН 1030	от 0,26 до 300,00	±0,13
ЭКОСКАН 1017	от 0,20 до 188,00	±0,10
ЭКОСКАН 1115	от 0,16 до 176,00	±0,08
ЭКОСКАН 1215	от 0,10 до 178,00	±0,05
ЭКОСКАН 1313	от 0,18 до 175,00	±0,09
ЭКОСКАН 1414	от 0,26 до 198,00	±0,13
ЭКОСКАН 1515	от 0,24 до 207,00	±0,12
ЭКОСКАН 1717	от 0,18 до 232,00	±0,09
ЭКОСКАН 1724	от 0,20 до 288,00	±0,10
ЭКОСКАН 2020	от 0,36 до 277,00	±0,18
ЭКОСКАН 2025	от 0,26 до 304,00	±0,13
ЭКОСКАН 2030	от 0,40 до 350,00	±0,20
ЭКОСКАН 2121	от 0,40 до 281,00	±0,20
ЭКОСКАН 2323	от 0,36 до 309,00	±0,18
ЭКОСКАН 2529	от 0,28 до 371,00	±0,14
ЭКОСКАН 2530/14	от 0,28 до 383,00	±0,14
ЭКОСКАН 2530/10	от 0,20 до 382,00	±0,10
ЭКОСКАН 2532	от 0,24 до 394,00	±0,12
ЭКОСКАН 2533	от 0,20 до 406,00	±0,10
ЭКОСКАН 2633	от 0,26 до 408,00	±0,13
ЭКОСКАН 2929	от 0,30 до 407,00	±0,15
ЭКОСКАН 2929/14	от 0,28 до 396,00	±0,14
ЭКОСКАН 2929/14/2	от 0,28 до 396,00	±0,14
ЭКОСКАН 3030/19	от 0,40 до 413,00	±0,20
ЭКОСКАН 3030/14	от 0,28 до 411,00	±0,14
ЭКОСКАН 3543	от 0,20 до 546,00	±0,10
ЭКОСКАН 3642	от 0,26 до 546,00	±0,13
ЭКОСКАН 3643	от 0,20 до 552,00	±0,10
ЭКОСКАН 4141/10	от 0,20 до 571,00	±0,10
ЭКОСКАН 4141/20	от 0,40 до 571,00	±0,20

Продолжение таблицы 4

1	2	3
ЭКОСКАН 4242/13	от 0,26 до 589,00	±0,13
ЭКОСКАН 4242/14	от 0,28 до 595,00	±0,14
ЭКОСКАН 4343/10	от 0,20 до 600,00	±0,10
ЭКОСКАН 4343/10/2	от 0,20 до 600,00	±0,10
ЭКОСКАН 4343/14	от 0,28 до 595,00	±0,14
ЭКОСКАН 4343/14/2	от 0,28 до 600,00	±0,14
ЭКОСКАН 4343/14/3	от 0,28 до 600,00	±0,14
ЭКОСКАН 4343/15	от 0,30 до 595,00	±0,15
ЭКОСКАН 43100	от 0,28 до 1149,00	±0,14
ЭКОСКАН 614	от 0,8 до 606,00	±0,40

Таблица 5 – Метрологические характеристики комплексов модификаций ЭКОСКАН 12 и ЭКОСКАН 14 в согнутом состоянии детектора с применением ПО Сура

Модификация комплекса	Диапазон измерений линейных размеров, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм
ЭКОСКАН 12	от 0,20 до 200,00	±0,10
ЭКОСКАН 14	от 0,20 до 300,00	±0,10

Таблица 6 – Метрологические характеристики комплексов с применением ПО Сура

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений высоты объемных дефектов, мм	от 0,10 до 15,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты объемных дефектов, мм	±0,10

Таблица 7 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С	от -40 до + 50
Относительная влажность воздуха, %	от 10 до 80
Напряжение питания переменного тока, В	220±10
Частота переменного тока, Гц	50,0±2,5

Таблица 8 – Показатели надежности

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

Таблица 9 – Технические характеристики

Модификация комплекса	Габаритные размеры ППД, мм, не более	Масса ППД, кг, не более
1	2	3
ЭКОСКАН 10	160 × 400 × 25	3,2
ЭКОСКАН 11	132 × 335 × 30	2,2
ЭКОСКАН 12	182 × 453 × 20	3,2
ЭКОСКАН 14	182 × 633 × 20	3,4
ЭКОСКАН 20	208 × 257 × 27,5	2,5

Продолжение таблицы 9

1	2	3
ЭКОСКАН 25	322 × 355 × 17	3,4
ЭКОСКАН 28	291 × 340 × 18	2,5
ЭКОСКАН 30	322 × 355 × 17	3,4
ЭКОСКАН 35	400 × 470 × 17	5,4
ЭКОСКАН 40	400 × 470 × 17	5,4
ЭКОСКАН 0506	146 × 214 × 34	1,9
ЭКОСКАН 0723	90 × 290 × 50	5,2
ЭКОСКАН 1017	184 × 197 × 50	2,5
ЭКОСКАН 1030	160 × 400 × 30	2,2
ЭКОСКАН 1115	150 × 224 × 42	2,2
ЭКОСКАН 1215	160 × 240 × 33	2,7
ЭКОСКАН 1313	176 × 176 × 47	3,5
ЭКОСКАН 1414	175 × 183 × 55	2,0
ЭКОСКАН 1515	181 × 196 × 50	2,0
ЭКОСКАН 1717	210 × 197 × 45	3,0
ЭКОСКАН 1724	210 × 274 × 45	3,5
ЭКОСКАН 2020	245 × 245 × 55	3,5
ЭКОСКАН 2025	223 × 266 × 68	4,3
ЭКОСКАН 2030	328 × 338 × 57	8,6
ЭКОСКАН 2121	295 × 360 × 22	3,7
ЭКОСКАН 2323	256 × 261 × 50	6,4
ЭКОСКАН 2529	318,5 × 288 × 40	12,2
ЭКОСКАН 2530/14	372 × 420 × 26	6,53
ЭКОСКАН 2530/10	304 × 354 × 35	16,0
ЭКОСКАН 2532	286 × 343 × 45	9,2
ЭКОСКАН 2533	284 × 390 × 18	4,1
ЭКОСКАН 2633	320 × 385 × 18	3,2
ЭКОСКАН 2929	323 × 328 × 50	10,5
ЭКОСКАН 2929/14	330 × 330 × 40	17,5
ЭКОСКАН 2929/14/2	418 × 372 × 31,4	9,1
ЭКОСКАН 3030/19	452 × 454 × 58	9,1
ЭКОСКАН 3030/14	328 × 323 × 50	9,5
ЭКОСКАН 3543	384 × 460 × 16	4,0
ЭКОСКАН 3642	399 × 475 × 18	5,0
ЭКОСКАН 3643	461 × 380 × 15	5,0
ЭКОСКАН 4141/10	599 × 672 × 44	25,0
ЭКОСКАН 4141/20	599 × 672 × 44	25,0
ЭКОСКАН 4242/13	460 × 460 × 16	4,0
ЭКОСКАН 4242/14	471 × 471 × 35	21,0
ЭКОСКАН 4343/10	470 × 470 × 34,5	15,1
ЭКОСКАН 4343/10/2	630 × 540 × 30	12,4
ЭКОСКАН 4343/14	540 × 630 × 25,4	14,6
ЭКОСКАН 4343/14/2	470 × 470 × 34	17,0
ЭКОСКАН 4343/14/3	630 × 540 × 30	15,1
ЭКОСКАН 4343/15	470 × 470 × 57	21,0
ЭКОСКАН 43100	1200 × 650 × 40	35,0
ЭКОСКАН 614	641 × 240 × 62	20,0

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта, руководства по эксплуатации типографским способом и на информационную табличку ППД в месте, указанном на рисунке 6.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Плоскопанельный детектор (ППД)	ЭКОСКАН	1 шт. ¹⁾
ЭВМ оператора	—	1 шт.
Программное обеспечение, предустановленное на ЭВМ оператора	«Стражник», «Сура» ¹⁾	1 шт. ¹⁾
Блок питания	—	1 шт.
Кабель питания	—	1 шт.
Комплект аккумуляторов	—	по заказу
Зарядное устройство для аккумуляторов	—	по заказу
Транспортировочный кейс	—	по заказу
Защитный кожух ППД	—	по заказу
Устройство подогрева ППД	—	по заказу
Руководство по эксплуатации	ЭКО-46.00.00.00 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЭКО-46.00.00.00 ПС	1 экз
Оснастка для поверки гибкого детектора	—	по заказу
¹⁾ — в зависимости от комплектации		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Порядок работы» руководства по эксплуатации ЭКО-46.00.00.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66-120-96651179-2025 Комплексы цифровой радиографии ЭКОСКАН.
Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «АРИОН»
(ООО «АРИОН»)
ИНН5260177584
Юридический адрес: 603093 г. Нижний Новгород, ул. Родионова, 134 литер А,
помещение 3
Телефон: +7 (831) 434-96-41, 8(800) 511-01-14
Web-сайт: www.ari-on.ru
E-mail: info@ari-on.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АРИОН»
(ООО «АРИОН»)
ИНН5260177584
Адрес: 603093 г. Нижний Новгород, ул. Родионова, 134 литер А, помещение 3
Телефон: +7 (831) 434-96-41, 8(800) 511-01-14
Web-сайт: www.ari-on.ru
E-mail: info@ari-on.ru

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

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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

Регистрационный № 98640-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Ростовводоканал» (2-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Ростовводоканал» (2-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и 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;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- измерение времени.

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень – информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
 - 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК),
- ИИК ТИ включают в себя:
- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи,
 - трансформаторы напряжения (ТН) и их вторичные цепи (при необходимости),
 - счётчики электроэнергии.

ИВК включает в себя:

- устройство синхронизации времени (УСВ),
- сервер с установленным программным обеспечением (ПО) ПК «Энергосфера» (далее – сервер ИВК),
- автоматизированные рабочие места (АРМ),
- каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока и напряжения, измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

На уровне ИИК ТИ первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии в течение интервала времени 30 минут. По окончании этого интервала времени накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC(SU).

ИВК осуществляет:

- синхронизацию времени в счетчиках.
- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- хранение полученных в результате обработки приращений электроэнергии в базе данных;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;

На ИВК осуществляется прием данных, обработка данных, заключающаяся в умножении приращений электроэнергии на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, занесение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в базу данных, визуальный просмотр результатов измерений и данных о состоянии средств измерений из базы данных. ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также инфраструктурными организациями оптового рынка (в т. ч. АО «АТС», АО «СО ЕЭС»). Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ, а также с другими АИИС КУЭ утвержденного типа осуществляется по электронной почте сети Internet (по протоколу TCP/IP) в соответствии с регламентами ОРЭМ в виде электронных документов XML в форматах 80020, 80040 и др., заверенных, при необходимости, электронной подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИВК, счётчики и УСВ. АИИС КУЭ выполняет измерение времени в шкале UTC(SU) следующим образом. ИВК осуществляет прием и обработку сигналов точного времени в постоянном режиме от УСВ. ИВК, в свою очередь, при опросе счетчиков осуществляет проверку поправки шкалы времени счетчиков. Если поправка часов счетчиков превышает ± 1 с относительно шкалы времени ИВК, последний осуществляет синхронизацию шкалы времени счетчиков, но не чаще 1 раза в сутки.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от ИИК ТИ в ИВК.
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера ИВК на АРМ;
- посредством глобальной сети Internet для передачи данных от сервера ИВК во внешние системы.

Контрольный доступ к АИИС КУЭ со стороны внешних систем осуществляется по основному каналу связи, образованному аппаратурой локальной сети стандарта Ethernet.

Защита информации на программном уровне обеспечивается:

- установкой паролей на счетчиках электрической энергии;
- установкой паролей на сервере, с разграничением прав доступа к результатам измерений для различных групп пользователей;
- возможностью применения электронной цифровой подписи при передаче результатов измерений.

Заводской номер 02 наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса сервера ИВК методом шелкографии.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимая часть программного комплекса «Энергосфера» и ее идентификационные признаки приведены в таблице 1.

Таблица 1— Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ТП-2160 РУ-10кВ яч.ф.19-21 (ВНС «Малиновского»)	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 1261-02 (3 шт.)	ЗНОЛП-10 Кл.т. 0,5 Ктн = $10000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 23544-02 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер ИВК; УСВ-3 Рег. № 84823- 22
2	ТП-2160 РУ-10кВ яч.ф.19-14 (ВНС «Малиновского»)	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 1261-02 (3 шт.)	ЗНОЛП-10 Кл.т. 0,5 Ктн = $10000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 23544-02 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
3	ТП-2160 РУ-10кВ яч.ф.ТСН-1 (ВНС «Малиновского»)	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 22656- 07 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
4	ТП-2160 РУ-10кВ яч.ф.ТСН-2 (ВНС «Малиновского»)	Т-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 22656- 07 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
5	ТП-1112 РУ-6кВ яч.ф.69-ф-10 (ВНС «Портовая»)	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 1276-59 (2 шт.)	НТМК-6 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 323-49 (1 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
6	ТП-1112 РУ-6кВ яч.ф.69-ф-11 (ВНС «Портовая»)	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 1276-59 (2 шт.)	НТМК-6 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 323-49 (1 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	Сервер ИВК; УСВ-3 Рег. № 84823- 22
7	ТП-1400 РУ-6кВ яч.ф.6ф6 (КНС «Северная-1»)	КСОН (4МС7) Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 50848- 12 (2 шт.)	ГВЕ12 (4МТ12) Кл.т. 0,5 Ктн = $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 50639-12 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
8	ТП-1400 РУ-6кВ яч.ф.38ф4 (КНС «Северная-1»)	КСОН (4МС7) Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 50848- 12 (2 шт.)	ГВЕ12 (4МТ12) Кл.т. 0,5 Ктн= $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Рег. № 50639-12 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ТП-1400 РУ-6кВ яч.ф. 25ф13 (КНС «Северная-1»)	KSOH (4MC7) Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 50848- 12 (3 шт.)	GBE12 (4MT12) Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/√3:100/√3 Рег. № 50639-12 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
10	ТП-1400 РУ-6кВ ф.Зоопарк	KSOH (4MC7) Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 75/5 Рег. № 50848- 12 (3 шт.)		СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков 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.

2. Допускается замена устройства синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.

3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. 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 _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 5, 6, 10	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	-
2	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	-
3	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,7	±1,6	±1,9	±1,3
	0,80	-	-	±2,9	±4,5	±1,5	±2,4	±1,1	±1,8
	0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,3	±2,8	±1,0	±2,1
	1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
4	0,50	±4,7	±2,6	±2,8	±2,0	±1,9	±1,3	±1,9	±1,3
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,7	±1,1	±1,8	±1,1	±1,8
	0,87	±2,3	±4,9	±1,6	±3,1	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
	1,00	±1,8	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-
7, 8, 9	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	-

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, 5, 6, 10	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	-
2	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	-
3	0,50	-	-	±5,5	±3,9	±3,0	±3,1	±2,3	±3,0
	0,80	-	-	±3,2	±5,2	±2,0	±3,6	±1,8	±3,2
	0,87	-	-	±2,9	±6,1	±1,9	±3,9	±1,7	±3,4
	1,00	-	-	±1,9	-	±1,3	-	±1,1	-
4	0,50	±4,9	±3,7	±3,1	±3,3	±2,3	±3,0	±2,3	±3,0
	0,80	±2,9	±4,7	±2,2	±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	-	±1,1	-	±1,1	-
7, 8, 9	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	-

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 $\cos \varphi$ – температура окружающего воздуха для счетчиков, °С	от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. 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, °С: - для ТТ и ТН	от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от –40 до +40
- для счетчиков - для сервера ИВК - для УСВ	от 0 до +40 от +15 до +25 от –50 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики Рег. № 36697-12: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч, не менее Счетчики Рег. № 36697-08: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч, не менее СОЕВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000 2 140000 2 180000
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра РКПН.422231.214.00.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Ростовводоканал» (2-я очередь). Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	6
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	4
Трансформаторы тока	KSON (4MC7)	9
Трансформаторы тока	T-0,66	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-10	6
Трансформаторы напряжения	НТМК-6	2
Трансформаторы напряжения	GBE12 (4MT12)	9
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.09	2

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	8
Сервер ИВК	ПК «Энергосфера»	1
СОЕВ	УСВ-3	1
Формуляр	РКПН.422231.214.00.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 АО «Ростовводоканал» (2-я очередь)». 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 «Водоканал Ростова-на-Дону»

(АО «Ростовводоканал»)

ИНН 6167081833

Юридический адрес: 344022, Ростовская область, г. о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, зд. 293

Телефон (факс): +7 (863) 282-50-50

Изготовитель

Акционерное общество «Водоканал Ростова-на-Дону»

(АО «Ростовводоканал»)

ИНН 6167081833

Адрес: 344022, Ростовская область, г. о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, зд. 293

Телефон (факс): +7 (863) 282-50-50

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Ростовводоканал» (4-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Ростовводоканал» (4-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и 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;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- измерение времени.

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень – информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
 - 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК),
- ИИК ТИ включают в себя:
- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи,
 - трансформаторы напряжения (ТН) и их вторичные цепи (при необходимости),
 - счётчики электроэнергии.

ИВК включает в себя:

- устройство синхронизации времени (УСВ),
- сервер с установленным программным обеспечением (ПО) ПК «Энергосфера» (далее – сервер ИВК),
- автоматизированные рабочие места (АРМ),
- каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока и напряжения, измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

На уровне ИИК ТИ первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии в течение интервала времени 30 минут. По окончании этого интервала времени накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC(SU).

ИВК осуществляет:

- синхронизацию времени в счетчиках.
- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- хранение полученных в результате обработки приращений электроэнергии в базе данных;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;

На ИВК осуществляется прием данных, обработка данных, заключающаяся в умножении приращений электроэнергии на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, занесение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в базу данных, визуальный просмотр результатов измерений и данных о состоянии средств измерений из базы данных. ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также инфраструктурными организациями оптового рынка (в т. ч. АО «АТС», АО «СО ЕЭС»). Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ, а также с другими АИИС КУЭ утвержденного типа осуществляется по электронной почте сети Internet (по протоколу TCP/IP) в соответствии с регламентами ОРЭМ в виде электронных документов XML в форматах 80020, 80040 и др., заверенных, при необходимости, электронной подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИВК, счётчики и УСВ. АИИС КУЭ выполняет измерение времени в шкале UTC(SU) следующим образом. ИВК осуществляет прием и обработку сигналов точного времени в постоянном режиме от УСВ. ИВК, в свою очередь, при опросе счетчиков осуществляет проверку поправки шкалы времени счетчиков. Если поправка часов счетчиков превышает ± 1 с относительно шкалы времени ИВК, последний осуществляет синхронизацию шкалы времени счетчиков, но не чаще 1 раза в сутки.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от ИИК ТИ в ИВК.
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера ИВК на АРМ;
- посредством глобальной сети Internet для передачи данных от сервера ИВК во внешние системы.

Контрольный доступ к АИИС КУЭ со стороны внешних систем осуществляется по основному каналу связи, образованному аппаратурой локальной сети стандарта Ethernet.

Защита информации на программном уровне обеспечивается:

- установкой паролей на счетчиках электрической энергии;
- установкой паролей на сервере, с разграничением прав доступа к результатам измерений для различных групп пользователей;
- возможностью применения электронной цифровой подписи при передаче результатов измерений.

Заводской номер 04 наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса сервера ИВК методом шелкографии.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ТП-1288 РП-6 кВ яч.ф.31-07 (РСА «Воздуходувная станция»)	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 800/5 Рег. № 30709-11 (3 шт.)	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11 (3 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Сервер ИВК; УСВ-3 Рег. № 84823-22
2	ТП-1288 РП-6 кВ яч.ф.31-41 (РСА «Воздуходувная станция»))	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 800/5 Рег. № 30709-11 (3 шт.)	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11 (3 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
3	ТП-1434 РУ-6 кВ яч.ф.31-04 (РСА «Цех обезвоживания»)	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Рег. № 30709-11 (3 шт.)	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11 (3 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
4	ТП-1434 РУ-6 кВ яч.ф.31-09 (РСА «Цех обезвоживания»)	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Рег. № 30709-11 (3 шт.)	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11 (3 шт.)	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ТП-1558, РУ-6кВ, ф. 31-08 (РСА «2 очередь»)	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Рег. № 30709-11 (3 шт.)	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Сервер ИБК; УСВ-3 Рег. № 84823- 22
6	ТП-1558, РУ-6кВ, ф. 31-13 (РСА «2 очередь»)	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Рег. № 30709-11 (3 шт.)	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
7	ТП-1393 РУ-10кВ яч.ф.19-24 (КНС " Малиновского")	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 1276-59 (2 шт.) ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 7069-02	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
8	ТП-1347 РУ-0,4 кВ яч.ф.702 (714-II) ВНС "Октябрьская"	ТШП 0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 15173-01 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
9	ТП-1475 РУ-10 кВ яч.ф. 10-37 (ВНС "Северные резервуары")	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 25433-11 (2шт)	ЗНОЛП-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
10	ТП-1475 РУ-10 кВ яч.ф. 41 ф.18 (ВНС "Северные резервуары")	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 25433-11 (2 шт.)	ЗНОЛПИИ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11 (3 шт.)	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ТП-1177 РУ-0,4 кВ ТП-2 Гидролизной ф.Абонент 70 (ООО "Экоэнерго" вв 2, Богатырев)	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 50/5 Рег. № 22656-07 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
12	ТП-1182, РУ- 0,4кВ, ф. Абон. 152 (ООО «Русь») (КНС «Аэропорт»)	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 75/5 Рег. № 15174-06 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
13	ТП-1182, РУ- 0,4кВ, ф.41-13 КНС «Аэропорт»	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 15173-06 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
14	ТП-1182, РУ- 0,4кВ, ф.41-17 КНС «Аэропорт»	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 15173-06 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
15	КТПН-1873, РУ- 0,4 кВ, ф. Абон. 101, ПАК "Автомобилист 1" (КНС «АРЗ»)	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 50/5 Рег. № 52667-13 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер ИБК; УСВ-3 Рег. № 84823- 22
16	КТПН-1873, РУ- 0,4 кВ ф.Абон 102, АК "Автомобилист 2" (КНС «АРЗ»)	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 50/5 Рег. № 52667-13 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
17	ТП-1393 РУ-10кВ яч.ф.19-15 (КНС «Малиновского»)	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 7069-02 (3шт)	ЗНОЛП-10 Кл.т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 23544-07 (3шт)	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
18	ТП-1347 РУ-0,4 кВ яч.ф.714-I (ВНС «Октябрьская»)	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 15173-06 (3 шт.)	Не используется	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

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 _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %	δ _{wo} ^A %	δ _{wo} ^P %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 2, 3, 4, 5, 6	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
7, 17	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	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,7	±1,6	±1,9	±1,3
	0,80	-	-	±2,9	±4,5	±1,5	±2,4	±1,1	±1,8
	0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,3	±2,8	±1,0	±2,1
	1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
9, 10	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	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w^A} \%$	$\delta_{w^P} \%$	$\delta_{w^A} \%$	$\delta_{w^P} \%$	$\delta_{w^A} \%$	$\delta_{w^P} \%$	$\delta_{w^A} \%$	$\delta_{w^P} \%$
1, 2, 3, 4, 5, 6	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	-
7, 17	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	-
8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18	0,50	-	-	±5,5	±3,9	±3,0	±3,1	±2,3	±3,0
	0,80	-	-	±3,2	±5,2	±2,0	±3,6	±1,8	±3,2
	0,87	-	-	±2,9	±6,1	±1,9	±3,9	±1,7	±3,4
	1,00	-	-	±1,9	-	±1,3	-	±1,1	-
9, 10	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	-

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_{w^A} – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;
 δ_{w^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 $\cos \varphi$ – температура окружающего воздуха для счетчиков, °C	от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. 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 - для сервера - для УСВ	от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от –40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25 от –25 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики Рег. № 36697-12: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч, не менее Счетчики Рег. № 36697-08: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч, не менее	165000 2 140000 2
Счетчики Рег. № 27524-04: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время возобновления работоспособности, ч, не менее СОЕВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000 2 180000
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра РКПН.422231.264.00.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Ростовводоканал» (4-я очередь). 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	ТШП 0,66	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	4
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	9
Трансформаторы тока	Т-0,66	9
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	18
Трансформаторы тока	ТЛО-10	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-10	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	18
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛПМИ-10	3
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.01	4
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.09	4
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.09	4
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	6
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Сервер ИВК	ПК «Энергосфера»	1
СОЕВ	УСВ-3	1
Формуляр	РКПН.422231.264.00.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 АО «Ростовводоканал» (4-я очередь)». 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 «Водоканал Ростова-на-Дону»
(АО «Ростовводоканал»)
ИНН 6167081833

Юридический адрес: 344022, Ростовская область, г. о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, зд. 293

Телефон (факс): +7 (863) 282-50-50

Изготовитель

Акционерное общество «Водоканал Ростова-на-Дону»

(АО «Ростовводоканал»)

ИНН 6167081833

Адрес: 344022, Ростовская область, г. о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону,
ул. Максима Горького, зд. 293

Телефон (факс): +7 (863) 282-50-50

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, проспект 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 № 98642-26

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «БСК» ПП «Каустик»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «БСК» ПП «Каустик» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства «Шлюз Е-422» для автоматизации измерений и учета энергоресурсов (далее – УСПД1), контроллеры Е-422.GSM (далее – УСПД2), каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора и баз данных (сервер ИВК) с установленным программным обеспечением (ПО) «ТЕЛЕСКОП+», радиосервер точного времени РСТВ-01-01, автоматизированные рабочие места (АРМ) энергосбытовой организации, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД2 для измерительного канала номер 70, на входы УСПД1 для остальных ИК, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на сервер ИВК.

УСПД1, УСПД2 автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния счетчиков электрической энергии по проводным и беспроводным линиям связи.

На верхнем уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Информация с сервера ИВК может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия.

Один раз в сутки сервер ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ и по электронной почте направляет в энергосбытовую организацию. Электронный документ с результатами измерений подписывается электронной цифровой подписью энергосбытовой организации и по электронной почте передается АО «АТС» и организациям участникам ОРЭМ.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИК, ИВКЭ, ИВК). В состав СОЕВ входит радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (далее-УСВ), синхронизирующий собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) принимаемой от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК каждую секунду сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени РСТВ-01-01 и при расхождении на величину более ± 1 с, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени РСТВ-01-01.

Сравнение шкалы времени УСПД1, УСПД2 со шкалой времени сервера ИВК осуществляется при каждом сеансе связи. При обнаружении расхождения шкалы времени УСПД1, УСПД2 от шкалы времени сервера ИВК на величину более ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени УСПД1, УСПД2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени соответствующего УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени соответствующего УСПД на величину более ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчиков.

Передача информации от счетчика до УСПД1 и УСПД2, от УСПД1 и УСПД2 до сервера ИВК реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД1, УСПД2, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 26/22/2016АС003. Заводской номер наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК типографским способом, а также указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов, приведены в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «ТЕЛЕСКОП+». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Сервер сбора данных
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c
Другие идентификационные данные, если имеются	SERVER_MZ4.dll
Идентификационное наименование ПО	АРМ Энергетика
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	cda718bc6d123b63a8822ab86c2751ca
Другие идентификационные данные, если имеются	ASCUE_MZ4.dll
Идентификационное наименование ПО	Пульт диспетчера
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	2b63c8c01bcd61c4f5b15e097f1ada2f
Другие идентификационные данные, если имеются	PD_MZ4.dll

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 35 кВ ЦРП-1, ЗРУ-35 кВ, яч. 8	ТВ-ЭК-35 М1 УХЛ1 К _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,2S рег.№ 74600-19	ЗНОМ-35-54 К _{ТН} = 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 рег.№ 912-54	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег.№ 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	PCTB-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
2	ПС 35 кВ ЦРП-1, ЗРУ-35 кВ, яч. 10	ТВ-ЭК-35 М1 УХЛ1 К _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,2S рег.№ 74600-19	ЗНОМ-35-65 К _{ТН} = 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 рег.№ 912-70	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег.№ 25971-06		
3	ПС 35 кВ ЦРП-1, ЗРУ-35 кВ, яч. 18	ТВ-ЭК-35 М1 УХЛ1 К _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,2S рег.№ 74600-19	ЗНОМ-35-54 К _{ТН} = 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 рег.№ 912-54	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег.№ 25971-06		
4	ПС 35 кВ ЦРП-1, ЗРУ-35 кВ, яч. 20	ТВ-ЭК-35 М1 УХЛ1 К _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,2S рег.№ 74600-19	ЗНОМ-35-54 К _{ТН} = 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 рег.№ 912-54	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег.№ 25971-06		
5	ПС 35 кВ ЦРП-1, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 4	AB(4MA) К _{ТТ} = 400/5 КТ 0,5 рег.№ 58149-14	4MR12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 рег.№ 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег.№ 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
6	ПС 35 кВ ЦРП-1, РУ - 6 кВ, 2СШ, яч.30	AB12 К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,5 рег.№ 59024-14	4MR12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 рег.№ 30826-05	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег.№ 25971-06		
7	ПС 35 кВ ЦРП-1, РУ-0,4 кВ, яч.2.10	ASK 31.3 К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5 рег.№ 49019-12	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег.№25971-06		
8	ПС 35 кВ ЦРП-1, РУ-0,4 кВ, яч.4.10	ASK 31.3 К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5 рег. № 49019-12	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
9	ПС 35 кВ ЦРП-1, РУ-0,4 кВ, яч.4.11	ASK 31.3 К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5 рег. № 49019-12	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
10	ПС 26 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 15	ТПЛ-10-М К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,2S рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 К _{ТН} = 6000/100 КТ 0,5 рег. № 2611-70	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	РСТВ-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
11	ТП-4 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1СШ, яч. 3.5	Т-0,66 У3 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. № 17551-06	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
12	ТП-4 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2СШ, яч. 10.3	Т-0,66 У3 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. № 17551-06	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
13	ТП-17 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1СШ, пан. 1	Т-0,66 М У3 К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5 рег. № 36382-07	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
14	БКТП-19 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 1.5	ТШП-0,66 К _{ТТ} = 400/5 КТ 0,5S рег. № 64182-16	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
15	БКТП-41 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.1.4	ТТЭ-30 К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,5 рег. № 32501-06	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17		
16	БКТП-41А 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.1.8	ТС-5 К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,5 рег. № 26100-03	-	EPQS 122.23.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
17	БКТП-41А 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.1.9	ТС-5 К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5 рег. № 26100-03	-	EPQS 122.23.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
18	РУ-0,4 кВ, к-с 4002, РП-1, гр.1	Т-0,66 К _{ТТ} = 20/5 КТ 0,5 рег. № 22656-07	-	EPQS 122.22.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
19	РУ-0,4 кВ, к-с 4002, РП-2, гр.1	Т-0,66 К _{ТТ} = 20/5 КТ 0,5 рег. № 22656-07	-	EPQS 122.23.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	ПС 110 кВ ЦРП-2, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 3	4МА72 К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 37385-08	4MR12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	«Шлюз E-422», рег. № 36638-07	PCTB-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
21	ПС 110 кВ ЦРП-2, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 20	4МА72 К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 37385-08	4MR12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
22	ПС 110 кВ ЦРП-2, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 23	4МА72 К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 37385-08	4MR12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
23	ПС 110 кВ ЦРП-2, РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. 40	4МА72 К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 37385-08	4MR12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
24	ПС 110 кВ ЦРП-2, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 31	4МА72 К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,2S рег. № 37385-08	4MR12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 рег. № 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
25	ПС5 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, 1СШ, яч. 13, КТП-34 Т-1	ТПЛ-10-М К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5 рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 К _{ТН} = 6000/100 КТ 0,5 рег. № 2611-70	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз E-422», рег. № 36638-07	
26	ПС5 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, 2СШ, яч. 28, КТП-34 Т-2	ТПЛ-10-М К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,2S рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 К _{ТН} = 6000/100 КТ 0,5 рег. № 2611-70	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
27	ПС7 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, 2СШ, яч. 19, КТП-85 Т-1	ТПЛ-10-М К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 К _{ТН} = 6000/100 КТ 0,5 рег. № 2611-70	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
28	ПС7 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, 4СШ, яч. 38, КТП-85 Т-2	ТПЛ-10-М К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,2S рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 К _{ТН} = 6000/100 КТ 0,5 рег. № 2611-70	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
29	ТП-34 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.2	T-0,66 K _{ТТ} = 100/5 КТ 0,5S рег. № 36382-07	-	EPQS 122.22.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз E-422», рег. № 36638-07	PCTB-01, per. № 67958-17/ Intel S5520HC
30	ТП-34 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.3	T-0,66 K _{ТТ} = 100/5 КТ 0,5S рег. № 36382-07	-	EPQS 122.22.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
31	ТП-34 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.6	T-0,66 K _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5S рег. № 36382-07	-	EPQS 122.22.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
32	ТП-34 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.9	T-0,66 K _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5S рег. № 36382-07	-	EPQS 122.22.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
33	ТП-34 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.12	T-0,66 K _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5S рег. № 17551-06	-	EPQS 122.23.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
34	ТП-34 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.18	T-0,66 K _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5S рег. № 36382-07	-	EPQS 122.22.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
35	ТП-34 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.21	T-0,66 K _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. № 36382-07	-	EPQS 122.22.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
36	ТП-34 6/0,4 кВ, РУ-0,4кВ, яч.27	T-0,66 K _{ТТ} = 100/5 КТ 0,5S рег. № 36382-07	-	EPQS 122.22.17SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
37	ПС 110 кВ ЦРП-3, ЗРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, яч. 6	TB-35/25 K _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,5 рег. № 3187-72	ЗНОМ-35-65 K _{ТН} = 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 рег. № 912-70	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	«Шлюз E-422», рег. № 36638-07	
38	ПС 110 кВ ЦРП-3, ЗРУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, яч. 4	TB-35/25 K _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,5 рег. № 3187-72	ЗНОМ-35-65 K _{ТН} = 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 рег. № 912-70	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ПС 110 кВ ЦРП-3, ЗРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, яч. 10	ТВ-35/25 К _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,5 рег. № 3187-72	ЗНОМ-35-65 К _{ТН} = 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 рег. № 912-70	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	РСТВ-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
40	ПС 110 кВ ЦРП-3, ЗРУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, яч. 8	ТВ-35/25 К _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,5 рег. № 3187-72	ЗНОМ-35-65 К _{ТН} = 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 рег. № 912-70	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
41	ПС 110 кВ ЦРП-3, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 17	AB12 К _{ТТ} = 2500/5 КТ 0,2S рег. № 59024-14	4MR12 К _{ТН} = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег. № 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
42	ПС 110 кВ ЦРП-3, РУ-6 кВ, 2 СШ 6кВ, яч. 18	AB12 К _{ТТ} = 2500/5 КТ 0,2S рег. № 59024-14	4MR12 К _{ТН} = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег. № 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
43	ПС 110 кВ ЦРП-3, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 25	AB12 К _{ТТ} = 2500/5 КТ 0,2S рег. № 59024-14	4MR12 К _{ТН} = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег. № 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
44	ПС 110 кВ ЦРП-3, РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. 26	AB12 К _{ТТ} = 2500/5 КТ 0,2S рег. № 59024-14	4MR12 К _{ТН} = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег. № 30826-05	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
45	ПС ЦРП-3 110/35/6 кВ, РУ-6 кВ, 3СШ, яч. 31	AB12 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,2S рег. № 59024-14	VB (4MR)12 К _{ТН} = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
46	ПС 110 кВ ЦРП-4, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 41	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-6-04 К _{ТН} = 6300/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег. № 59814-15	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
47	ПС 110 кВ ЦРП-4, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 42	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-6-04 К _{ТН} = 6300/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 59814-15	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	РСТВ-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
48	ПС 110 кВ ЦРП-4, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 27	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-6-04 К _{ТН} = 6300/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 59814-15	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
49	ПС 110 кВ ЦРП-4, РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. 32	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-6-04 К _{ТН} = 6300/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 59814-15	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
50	ПС 110 кВ ЦРП-4, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 37	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,2S рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ-6 К _{ТН} = 6300/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 69604-17	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
51	ПС 110 кВ ЦРП-4, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 34	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,2S рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ-6 К _{ТН} = 6300/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 69604-17	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
52	ПС 110 кВ ЦРП-4, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 19	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,2S рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ-6 К _{ТН} = 6300/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 69604-17	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
53	ПС 110 кВ ЦРП-4, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 35	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,2S рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ-6 К _{ТН} = 6300/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 69604-17	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
54	ПС ЦРП-4 110/6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 28, АО «Общепит»	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ-6 К _{ТН} = 6300/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 69604-17	EPQS 122.22.17SL КТ 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
55	ТП-74 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч.1	Т-0,66 У3 К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5 рег.№ 17551-06	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
56	ТП-74 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч.8	Т-0,66 У3 К _{ТТ} = 200/5 КТ 0,5 рег.№ 17551-06	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
57	ТП-74 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 10	Т-0,66 У3 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег.№ 17551-06	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег.№ 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	PCTB-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
58	КТП-45 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 4	Т-0,66 У3 К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,5 рег.№ 22656-02	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
59	КТП-73 6 кВ НПО Технолог, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ASK К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,5 рег. № 31089-06	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
60	КТП-73 6 кВ НПО Технолог, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,5 рег.№ 36382-07	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
61	КТП-89 6 кВ УЭТП-НКНХ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ASK 31.3 К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,5 рег. № 49019-12	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
62	КТП-89 6 кВ УЭТП-НКНХ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ASK 31.3 К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,5 рег. № 49019-12	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
63	КТП-99 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1СШ, яч. 2, Ввод 1	ТШ-0,66 К _{ТТ} = 1500/5 КТ 0,5 рег. № 6891-84	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
64	КТП-99 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2СШ, яч. 8, Ввод 2	ТШ-0,66 К _{ТТ} = 1500/5 КТ 0,5 рег. № 6891-84	-	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
65	ПС 35 кВ Водозабор, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.13	AB (4MA) К _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,2S рег. № 58149-14	VB (4MR)12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 58146-14	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
66	ПС 35 кВ Водозабор, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.14	AB (4MA) К _{ТТ} = 1000/5 КТ 0,2S рег. № 58149-14	VB (4MR)12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 58146-14	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
67	ПС 35 кВ Водозабор, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 15	AB (4MA) К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,5S рег. № 58149-14	VB (4MR)12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 58146-14	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
68	ПС 35 кВ Водозабор, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 16	АВ (4МА) К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,2S рег. № 58149-14	VB (4MR)12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 58146-14	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	PCTB-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
69	ПС 35 кВ Водозабор, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 8	АВ (4МА) К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,2S рег. № 58149-14	VB (4MR)12 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег. № 58146-14	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
70	ТП Скв.17 6/0,4 кВ скв.17, РУ-0,4 кВ, ШУ	Т-0,66 УЗ К _{ТТ} = 50/5 КТ 0,5 рег. № 71031-18	-	EPQS 122.23.17LL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	Контроллер Е-422.GSM рег.№ 46553-11	
71	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.3	АВ (4МА) К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 58149-14	GSES 12D К _{ТН} = 6000/√3/100√3 КТ 0,2 рег. № 48526-11	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
72	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 10	АВ (4МА) К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 58149-14	GSES 12D К _{ТН} = 6000/√3/100√3 КТ 0,2 рег. № 48526-11	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
73	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 39	АВ (4МА) К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 58149-14	ЗНОЛП-ЭК К _{ТН} = 6000/√3/100√3 КТ 0,2 рег. № 68841-17	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
74	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. 32	АВ (4МА) К _{ТТ} = 2000/5 КТ 0,2S рег. № 58149-14	GSES 12D К _{ТН} = 6000/√3/100√3 КТ 0,2 рег. № 48526-11	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
75	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 9	АВ (4МА) К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5S рег. № 58149-14	VB (4MR) 12 К _{ТН} = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
76	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 7	ТОЛ-НТЗ-10 К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,2S рег. № 69606-17	VB (4MR) 12 К _{ТН} = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 122.22.17.LL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
77	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 13	AB (4MA) КТТ = 60/5 КТ 0,5S рег. № 58149-14	VB (4MR) 12 КТН = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	PCTB-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
78	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 4	AB (4MA) КТТ = 150/5 КТ 0,5S рег. № 58149-14	VB (4MR) 12 КТН = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
79	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 27	AB (4MA) КТТ = 100/5 КТ 0,5S рег. № 58149-14	VB (4MR) 12 КТН = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
80	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 33	AB (4MA) КТТ = 400/5 КТ 0,5 рег. № 58149-14	VB (4MR) 12 КТН = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06		
81	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 37	AB (4MA) КТТ = 150/5 КТ 0,5S рег. № 58149-14	VB (4MR) 12 КТН = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 122.22.17.SL КТ 0,5S/1,0 рег. № 25971-06	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
82	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. 38	AB (4MA) КТТ = 400/5 КТ 0,5S рег. № 58149-14	VB (4MR) 12 КТН = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 111.21.18.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
83	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 16	ТОЛ-НТЗ-10-71Е КТТ = 75/5 КТ 0,5S рег. № 69606-17	VB (4MR) 12 КТН = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
84	ПС 110 кВ ГПП-БОС, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 35	AB (4MA) КТТ = 100/5 КТ 0,5S рег. № 58149-14	VB (4MR) 12 КТН = 6000/√3/100√3 КТ 0,5 рег. № 58146-14	EPQS 111.22.27.LL КТ 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
85	ПС 4 РУ-6 кВ, яч. 9, ТП-15, Т-2 МППТ "Лидер"	4МА72 К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,5 рег.№37385-08	НАЛИИ-НТЗ-6- 0,4 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег.№70747-18	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	РСТВ-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
86	ПС 4, РУ-6 кВ, яч. 10, ТП-15, Т-1 МППТ "Лидер"	4МА72 К _{ТТ} = 100/5 КТ 0,5 рег.№37385-08	НАЛИИ-НТЗ-6- 0,4 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 КТ 0,2 рег.№ 70747-18	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17		
87	ТП-15, Т-1, 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 4/1, РП-2а, Цех №34	Т-0,66 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. №6891-78	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	
88	ТП-15, Т-1, 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 4/2, РП-4, Цех №58	Т-0,66 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. №6891-78	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17		
89	ТП-15, Т-1, 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 9/1, РП-4, Цех №34	Т-0,66 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. №6891-78	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17		
90	ТП-15, Т-1, 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 9/2, РП-2, Цех №58	Т-0,66 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. №6891-78	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17		
91	ТП-15, Т-1, 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 4/3, к-с 3601, Цех №91	Т-0,66 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. №6891-78	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17		
92	ТП-15, Т-1, 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩАО QF3, к-с 3107, Цех №91	ТШП-0,66 К _{ТТ} = 150/5 КТ 0,5 рег. №15173-06	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17		
93	ТП-15, Т-1, 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 4/4, Нар.освещение	Т-0,66 К _{ТТ} = 300/5 КТ 0,5 рег. №6891-78	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
94	ТП-15, Т-1, 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 8/4, РП-10, Пр-во 1, цех №1	ТШП-0,66 К _{тт} = 300/5 КТ 0,5 рег. №15173-06	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	РСТВ-01, рег. № 67958-17/ Intel S5520HC
95	Корпус 4002, РУ-0,4 кВ, Гр.5, РП-2, ПАО Мегафон	Т-0,66 К _{тт} = 20/5 КТ 0,5 рег. №17551-06	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 рег. № 36697-17	«Шлюз Е-422», рег. № 36638-07	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков 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 таблице 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ, УСПД1, УСПД2 на аналогичные утвержденных типов.

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 описании типа АИИС КУЭ.

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 АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1- 4; 24; 37-40 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	0,9 1,3	2,4 2,1
5 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	1,2 1,9	5,5 2,8
6; 25; 27; 80 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,3 2,1	5,7 4,1
7-9; 11-13; 16–19; 35; 55–64; 70; 87-95 (ТТ 0,5; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,1 1,8	5,5 4,0
10; 26; 28; 45; 76 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,0 1,6	2,9 3,6
14; 29–34; 36 (ТТ 0,5S; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,1 1,8	5,5 4,1
15 (ТТ 0,5; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	0,9 1,5	5,3 2,7
20–23; 41–44; 46–53; 65; 66; 69; 71–74 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	0,6 1,0	2,1 2,0
54; 68 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	0,8 1,3	2,7 3,6
67 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	1,0 1,6	5,4 2,9
75; 82; 84 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	1,2 1,9	5,5 3,0
77 – 79; 81; 83 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,3 2,1	5,7 4,2
85; 86 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,2 1,9	5,6 4,0
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ($\pm$) с			5
Примечания: 1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95. 2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии и средней мощности (получасовой). 3. Границы погрешности результатов измерений в нормальных условиях указаны для тока 100% $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ при температуре от +21 до +25 °С в месте установки счетчиков. Границы погрешности результатов измерений для рабочих условий указаны для тока 1 (5) % $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,5_{инд}$ при температуре от плюс 10 до плюс 35 °С в месте установки счетчиков.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	95
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 98 до 102 от 1 (2) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С: СЭТ-4ТМ.03М ЕРQS температура окружающей среды для сервера ИВК, °С температура окружающей среды для УСПД 1, °С температура окружающей среды для УСПД 2, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 (2) до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +60 от -40 до +60 от +10 до +35 от -40 до +60 от -30 до +60 от 70,0 до 106,7 95
Надежность применяемых компонентов Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч ЕРQS - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД1: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч РСТВ-01-01: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 70000 2 50000 2 55000 2 55000 2 45300 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
СЭТ-4ТМ.03М	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
EPQS	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	170
- при отключении питания, лет, не менее	10
УСПД1, УСПД2:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер ИВК:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК, УСПД1, УСПД2 с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

- в журнале событий УСПД1, УСПД2:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД1. УСПД2;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК.

- защита на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД1, УСПД2;
- установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК-35 М1	12
	АВ (4МА)	53
	АВ12	17
	ASK 31.3	15
	ТПЛ-10-М	10
	Т-0,66 У3	24
	Т-0,66	54
	ТШП-0,66	9
	ТТЭ-30	3
	ТС-5	6
	4МА72	20
	ТВ-35/25	12
	ТОЛ-НТЗ-10	33
	ASK	3
	ТШ-0,66	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-54	9
	ЗНОМ-35-65	9
	4MR12	24
	НТМИ-6-66	5
	VB (4MR)12	27
	VB12-MR (4MR12)	15
	НАЛИ-НТЗ-6-04	4
	ЗНОЛ-НТЗ-6	12
	GSES 12D	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EPQS	82
	СЭТ-4ТМ.03М	13
Устройства для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	«Шлюз Е-422»	15
Контроллер	Е-422.GSM	1
Радиосервер точного времени	PCTB-01	1
Сервер ИВК	Intel S5520HC	1
Формуляр	ФО 03/26	1
Методика поверки	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «БСК» ПП «Каустик» МВИ 03/26, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

Акционерное общество «Башкирская содовая компания»
(АО «БСК»)
ИНН 0268008010
Юридический адрес: 453110, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак,
ул. Техническая, д. 32
Телефон: +7 (3473) 29-79-77
Веб-сайт: <https://www.soda.ru/>
E-mail: info@kaus.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Центр промышленной автоматизации»
(ЗАО «ЦПА»)
ИНН 5040099482
Адрес: 105082, г. Москва, ул. Б. Почтовая, д. 55/59, стр. 1, этаж 1, ком. 29
Телефон: +7 903 173-36-63
Веб-сайт: <https://www.cpa.msk.ru/>
E-mail: info@cpa.msk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью ИТЦ «СМАРТ ИНЖИНИРИНГ»
(ООО ИТЦ «СИ»)
ИНН 7724896810
Юридический адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, дом 7а, корпус 2, помещение 34
Адрес места осуществления деятельности: 628600, Тюменская обл., ХМАО-Югра,
г. Нижневартовск, ул. 9П, д. 31, строение 11, каб. 5
Телефон: +7 (968) 574-12-82
E-mail: info@itc-smart.ru
Веб-сайт: <https://www.itc-smart.ru/>
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314138

Регистрационный № 98643-26

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (ПАО «НЗХК»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (ПАО «НЗХК») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ПАО «НЗХК» с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», сервер АО «Атомэнергопромсбыт» с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройства синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ПАО «НЗХК» для ИК №№ 1-32 и 43-74, на сервер АО «Атомэнергопромсбыт» для ИК №№ 33-42, 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. Измерительная информация от сервера ПАО «НЗХК» с периодичностью не реже одного раза в сутки в автоматизированном режиме передается на сервер АО «Атомэнергопромсбыт» по каналу связи с протоколом ТСР/ІР сети Internet в виде xml-файлов установленного формата в рамках согласованного регламента.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями. Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы серверов, УСВ. Шкала времени в СОЕВ формируется на основе информации о национальной шкале координированного времени UTC (SU), принимаемой УСВ от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

Сравнение показаний часов сервера АО «Атомэнергопромсбыт» с соответствующим УСВ осуществляется не реже 1 раза в сутки, корректировка часов сервера производится при расхождении не менее ± 1 с.

Сравнение показаний часов сервера ПАО «НЗХК» с соответствующим УСВ осуществляется не реже 1 раза в сутки, корректировка часов сервера ПАО «НЗХК» производится независимо от величины расхождения.

Сравнение показаний часов счетчиков ИК №№ 1-32 и 43-74 с часами сервера ПАО «НЗХК» выполняется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении на ± 2 с и более. Сравнение показаний часов счетчиков ИК №№ 33-42 с часами сервера АО «Атомэнергопромсбыт» выполняется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении на ± 2 с и более.

Журналы событий счетчиков, сервера ПАО «НЗХК» и сервера АО «Атомэнергопромсбыт» отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 20260902. Заводской номер наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом, дополнительно заводской номер указан в формуляре АИИС КУЭ типографским способом.

Измерительные компоненты, входящие в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, имеют заводские и (или) серийные номера, однозначно идентифицирующие каждый экземпляр средства измерений и приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера» и ПО «АльфаЦЕНТР».

ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений, предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиту прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»	ПО «АльфаЦЕНТР»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08 a2bb7814b	3e736b7f380863f44cc8e6f 7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК			Сервер/УСВ
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Олимпийская, Ввод Т-1 110 кВ	ТФМ-110 КТ 0,2S К _{тт} = 400/5 рег. № 16023-97	НКФ-110-ПУ1 КТ 0,5 К _{тн} = 110000/100 рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	сервер ПАО «НЭХК»/ЭНКС-2-220, рег. № 37328-15; сервер АО «Атомэнергосбыт»/УСВ-3, рег. № 64242-16
2	КП-3 10кВ, РУ-10кВ, яч.25	ТЛМ-10 КТ 0,5S К _{тт} = 1000/5 рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 КТ 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
3	КП-3 10кВ, РУ-10кВ, яч.24	ТЛМ-10-1 КТ 0,5S К _{тт} = 1000/5 рег. № 2473-05	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
4	КП-5 10кВ, РУ-10кВ, яч.5	ТЛК-10-5 У3 КТ 0,5S К _{тт} = 1500/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06-10У3 КТ 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.00 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
5	КП-4 10кВ, РУ-10кВ, яч.2	ТПШФА КТ 0,5 К _{тт} = 4000/5 рег. № 93416-24	ЗНОЛ КТ 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.00 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
6	КП-4 10кВ, РУ-10кВ, яч.26	ТПШФА КТ 0,5 К _{тт} = 4000/5 рег. № 93416-24	ЗНОЛ КТ 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.00 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
7	КП-2 10кВ, РУ-10кВ, яч.7	ТОЛ-10-І-8 У2 КТ 0,5S К _{тт} = 400/5 рег. № 47959-16	ЗНОЛ КТ 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.00 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
8	ПС 110 кВ Олимпийская, Ввод Т-2 110 кВ	ТФМ-110 КТ 0,2S К _{тт} = 400/5 рег. № 16023-97	НКФ-110-ПУ1 КТ 0,5 К _{тн} = 110000/100 рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	
9	ПС 110 кВ Олимпийская, ЗРУ-10 кВ, яч.110	ТЛК-СТ-10 КТ 0,5S К _{тт} = 800/5 рег. № 58720-14	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.02М.02 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-12	
10	ПС 110 кВ Олимпийская, ЗРУ-10 кВ, яч.210	ТЛК-СТ-10 КТ 0,5S К _{тт} = 800/5 рег. № 58720-14	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.02М.02 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС 110 кВ Олимпийская, ЗРУ-10 кВ, яч.208	ТЛК-10-4 КТ 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 9143-06	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 3344-08	ПСЧ-4ТМ.05М.00 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	сервер ПАО «НЗХК»/ЭНКС-2-220, рег. № 37328-15; сервер АО «Атомэнергпромсбыт»/УСВ-3, рег. № 64242-16
12	ПС 110 кВ Олимпийская, ЗРУ-10 кВ, яч.311	ТОЛ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	
13	ПС 110 кВ Олимпийская, ЗРУ-10 кВ, яч.411	ТОЛ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
14	КП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.105	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10-04 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
15	КП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.206	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10-04 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 70747-18	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
16	КП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.107	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10-04 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 70747-18	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
17	КП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.108	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10-04 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 70747-18	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
18	КП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.203	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10-04 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 70747-18	ПСЧ-4ТМ.05М.00 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
19	КП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.204	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10-04 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 70747-18	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
20	КП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Р1.1, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5S К _{ТТ} = 150/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 рег. № 80590-20	
21	КП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Р2.1, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5S К _{ТТ} = 150/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 рег. № 80590-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	КП-2 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.12	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	сервер ПАО «НЗХК»/ЭНКС-2-220, рег. № 37328-15; сервер АО «Атомэнергпромсбыт»/УСВ-3, рег. № 64242-16
23	КП-2 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.13	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
24	КП-2 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.16	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
25	КП-2 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.17	ТОЛ-НТ3-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
26	КП-2 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.19	ТОЛ-10-8.2 КТ 0,5 К _{ТТ} = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.00 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
27	КП-2 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.24	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
28	КП-2 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.27	ТОЛ-НТ3-10 КТ 0,5 К _{ТТ} = 75/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-12	
29	КП-2 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.29	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.04 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-12	
30	ПС-24 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1сек п.5, АВ-1, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 73808-19	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
31	ПС-24 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1сек п.5, АВ-3, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 73808-19	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
32	КП-3 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.18	ТОЛ-10-8.2 КТ 0,5S К _{ТТ} = 150/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 3344-08	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.1-3	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	сервер АО «Атомэнергопромсбыт»/УСВ-3, рег. № 64242-16
34	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.1-4	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	
35	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.1-5	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	
36	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.1-7	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	
37	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.1-8	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	
38	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.2-3	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	
39	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.2-4	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	
40	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.2-6	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	
41	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.2-7	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	
42	ПС-12 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.2-8	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 71031-18	-	РИМ 489.30 КТ 0,5S/1 рег. № 64195-16	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
43	ПС-14 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.3	ТОП-0,66 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 86358-22	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	сервер ПАО «НЭХК»/ЭНКС-2-220, рег. № 37328-15; сервер АО «Атомэнергосбыт»/УСВ-3, рег. № 64242-16
44	ПС-14 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.2	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 КТ 1,0/2,0 рег. № 50460-18	
45	ПС-14 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.9	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 КТ 1,0/2,0 рег. № 50460-18	
46	ПС-14 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.4	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 КТ 1,0/2,0 рег. № 50460-18	
47	ПС-14 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.8	ТОП-0,66 КТ 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 86358-22	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
48	КП-4 10 кВ, НРУ-10 кВ, яч.113	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10-04 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
49	КП-4 10 кВ, НРУ-10 кВ, яч.214	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10-04 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
50	ПС-77 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.1	ТОЛ-10-1-2 КТ 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-10У3 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-12	
51	ПС-77 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.4	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ.06-10У3 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
52	ПС-77 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.7	ТОЛ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 7069-07	НТМИ-10-66 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
53	ПС-77 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.1	ТОП-0,66 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 рег. № 23345-07	
54	ПС-77 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.13	ТОП-0,66 КТ 0,5S К _{ТТ} = 150/5 рег. № 58386-14	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
55	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.7	ТЛК-10-4 КТ 0,5S КТТ = 50/5 рег. № 42683-09	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	сервер ПАО «НЗХК»/ЭНКС-2-220, рег. № 37328-15; сервер АО «Атомэнергпромпромбыт»/УСВ-3, рег. № 64242-16
56	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.9	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5 КТТ = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
57	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.11	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5 КТТ = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
58	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.23	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5 КТТ = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
59	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.41	ТЛК-10-4 КТ 0,5S КТТ = 100/5 рег. № 42683-09	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	
60	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.44	ТЛК-10-4 КТ 0,5S КТТ = 100/5 рег. № 42683-09	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	
61	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.8	ТЛК-10-4 КТ 0,5S КТТ = 50/5 рег. № 42683-09	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.00 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	
62	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.12	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5 КТТ = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 3344-08	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
63	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.18	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5 КТТ = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 3344-08	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
64	КП-5 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.46	ТОЛ-10-I-8 У2 КТ 0,5 КТТ = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 3344-08	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	
65	КП-5 10 кВ, КРУ-10кВ, яч.25	ТЛМ-10 КТ 0,5S КТТ = 150/5 рег. № 2473-00	ЗНОЛ-06 КТ 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
66	КП-6 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.4	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 30/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-10 У2 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-17	сервер ПАО «НЗХК»/ЭНКС-2-220, рег. № 37328-15; сервер АО «Атомэнергомсбг»/УСВ-3, рег. № 64242-16
67	КП-6 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.11	ТЛК-10-4-У3 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 42683-09	ЗНОЛП-10 У2 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-12	
68	КП-6 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.13	ТОЛ-10-I-2 КТ 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 У2 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-17	
69	КП-6 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.15	ТЛО-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 75/5 рег. № 36292-11	ЗНОЛП-10 У2 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-17	
70	КП-6 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.7	ТОЛ-НТЗ-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 30/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-12	
71	КП-6 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.12	ТЛК-10-4 КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 42683-09	ЗНОЛП-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-12	
72	КП-6 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.14	ТОЛ-10-I-2 КТ 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-12	
73	КП-6 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.16	ТЛО-10 КТ 0,5S К _{ТТ} = 75/5 рег. № 36292-11	ЗНОЛП-10 КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 рег. № 36697-17	
74	КП-2 10 кВ, КРУ-10 кВ, яч.6	ТОЛ-10-I КТ 0,5 К _{ТТ} = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.04 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-12	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов, с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.

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 описании типа АИИС КУЭ при условии сохранения цифрового идентификатора

5. Замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Основные метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1; 8 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	0,9 1,3	2,4 2,1
2; 3; 9; 10; 12-14; 29; 48; 49; 55; 59-61 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	1,2 1,9	5,5 3,0
30; 31; 43; 47 (ТТ 0,5S; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	1,0 1,6	5,3 2,9
5; 6; 26; 28; 56-58; 62-64 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,3 2,1	5,7 4,1
4; 7; 11; 15-19; 22-25; 27; 32; 50-52; 65-73 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,3 2,1	5,7 4,2
20; 21; 33-42; 53; 54 (ТТ 0,5S; Сч. 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,1 1,8	5,5 4,1
44-46 (Сч. 1,0/2,0)	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 5,5
74 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч. 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	1,2 1,9	5,5 2,8
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95. 2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии и средней мощности (получасовой). 3. Границы погрешности результатов измерений в нормальных условиях указаны для тока 100% $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ при температуре от +21 до +25 °С в месте установки счетчиков. Границы погрешности результатов измерений для рабочих условий указаны для тока 1 (5) % $I_{ном}$ при подключении счетчиков через трансформаторы тока, для тока 10% I_b для счетчиков с непосредственным включением, $\cos\varphi = 0,5$ инд при температуре от плюс 10 до плюс 35 °С в месте установки счетчиков.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	74
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 (5) до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C: температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 (5) до 120 от 0,5 _{инд.} до 1 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +10 до +35 от +10 до +35 от 70,0 до 106,7 90
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Меркурий 230 (рег. № 23345-07) Меркурий 230 (рег. № 80590-20) ПСЧ-4ТМ (рег. № 36355-07) ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 50460-18) РИМ 489.30 (рег. №64195-16) СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04) СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17) -среднее время наработки на отказ, ч, не менее для УСВ: УСВ-3 среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч ЭНКС-2-220 среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для серверов: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 210000 140000 165000 180000 90000 140000 165000 220000 2 45000 2 120000 1 20000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации:	
для счетчиков типа Меркурий 230:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки для одного канала, сут, не менее	85
- при отключении питания, лет, не менее	10
для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ, ПСЧ-4ТМ.05МК:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
- при отключении питания, лет, не менее	40
для счетчиков типа РИМ 489.30:	
- шестидесятиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	186
- при отключении питания, лет, не менее	40
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
- при отключении питания, лет, не менее	30
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03 (рег. №36697-12):	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
- при отключении питания, лет, не менее	30
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03 (рег. №36697-17):	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
- при отключении питания, лет, не менее	30
для серверов:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- в журнале событий сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в сервере и счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера.

- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФМ-110	6
	ТЛМ-10	6
	ТЛК	2
	ТПШФА	4
	ТОЛ-10-I	26
	ТЛК-СТ	4
	ТЛК	12
	ТЛК-10	2
	ТОЛ	8
	ТЛО-10	4
	ТОЛ	6
	ТОЛ-НТЗ-10	34
	ТТЕ-А	12
	ТОП-0,66	9
	Т-0,66 УЗ	30
	ТОЛ-10	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
	НТМИ-10-66	2
	ЗНОЛ.06	15
	ЗНОЛ	21
	НАЛИ-НТЗ	4
	ЗНОЛП	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03	4
	ПСЧ-4ТМ.05М	26
	ПСЧ-4ТМ.05МК.20	3
	РИМ 489.30	10
	СЭТ-4ТМ.02М	2
	СЭТ-4ТМ.03М	25
	СЭТ-4ТМ.03	4
Устройства синхронизации времени	ЭНКС-2-220	1
	УСВ-3	1
Сервер ПАО «НЗХК»	-	1
Сервер АО «Атомэнергопромбсыт»	-	1
Формуляр	АЭПС.АИИС-НЗХК.02/26.ФО	1
Методика поверки	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (ПАО «НЗХК»), МВИ 02/26, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290.

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

Акционерное общество «Атомэнергопромсбыт»

(АО «Атомэнергопромсбыт»)

Юридический адрес: 115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 10, стр. 5

Телефон: (495) 543-33-06

Веб-сайт: www.apsbt.ru

E-mail: info.apsbt@apsbt.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Атомэнергопромсбыт»

(АО «Атомэнергопромсбыт»)

ИНН: 7725828549

Адрес: 115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 10, стр. 5

Телефон: (495) 543-33-06

Веб-сайт: www.apsbt.ru

E-mail: info.apsbt@apsbt.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью ИТЦ «СМАРТ ИНЖИНИРИНГ»

(ООО ИТЦ «СИ»)

ИНН 7724896810

Юридический адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, дом 7а, корпус 2, помещение 34

Адрес места осуществления деятельности: 628600, Тюменская область, ХМАО-Югра, г. Нижневартовск, ул. 9П, д. 31, строение 11, каб. 5

E-mail: info@itc-smart.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314138

Регистрационный № 98644-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контурограф М.220

Назначение средства измерений

Контурограф М.220 (далее – контурограф) предназначен для измерений профиля и параметров шероховатости поверхности различных деталей, а также для определения в измеренных профилях геометрических параметров: расстояний между точками, радиусов дуг, углов.

Описание средства измерений

Принцип действия контурографа основан на ощупывании измеряемой поверхности щупом и преобразовании возникающих при этом механических колебаний щупа в изменения напряжения, пропорциональные этим колебаниям, которые усиливаются и преобразуются в микропроцессоре. Результаты измерений выводятся на монитор компьютера в виде профилей и геометрических параметров профилей.

Контурограф состоит из гранитной плиты и колонны, на которых установлены направляющие осей X и Z под углом 90° для перемещения рабочего стола и консоли со щупом. Перемещение по осям X и Z осуществляется с помощью приводов и фиксируются оптическими преобразователями перемещений. Перемещение по оси Y осуществляется с помощью моторизованной системы позиционирования. Управление перемещением по осям X и Z осуществляется с помощью блока управления, к которому подключается компьютер с джойстиком.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Пломбировка контурографа от несанкционированного доступа не предусмотрена. Нанесение знака поверки не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом лазерной гравировки на металлизированную идентификационную табличку, которая расположена на задней панели основания контурографа. Место нанесения заводского номера и представлено на рисунке 2.

К средству измерений данного типа относится контурограф М.220, заводской номер № 0127.

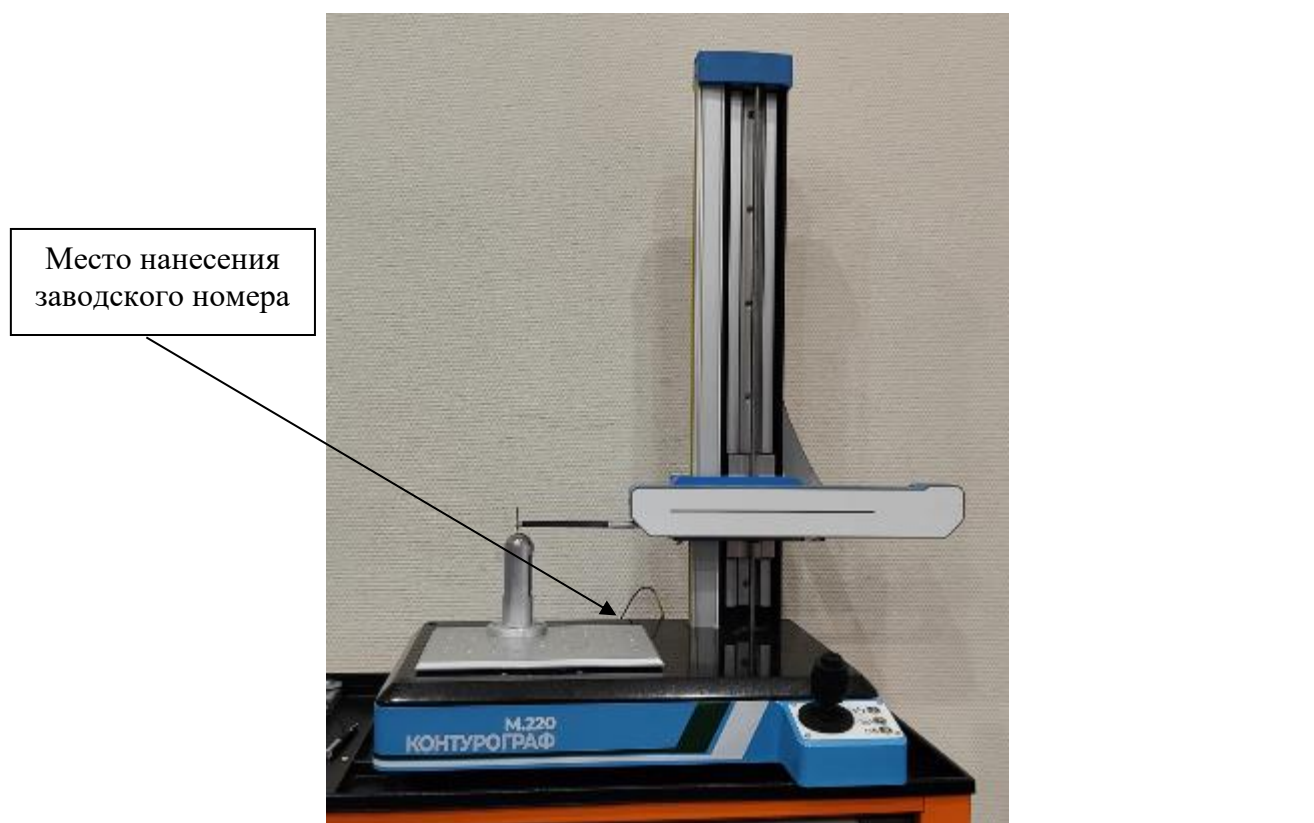


Рисунок 1 – Общий вид Контурографа М.220



Рисунок 2 – Вид идентификационной таблички

Программное обеспечение

Контурограф имеет в своем составе программное обеспечение (далее – ПО), разработанное для конкретной измерительной задачи, осуществляющие измерительные функции, функции расчета параметров и функции индикации. ПО путем анализа получаемых профилей определяет параметры шероховатости поверхности различных деталей и геометрические параметры профилей (расстояния между точками, радиусы дуг, углы).

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Метрология
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.2.0.3 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

ПО является неизменным, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Конструкция контурографа исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики контурографа приведены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики контурографа

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z, мм	от 0,005 до 220
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z, мкм	$\pm(1+0,05 \cdot H/100)$, где H – измеренное значение по оси Z, мкм
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0,005 до 220
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси X, мкм	$\pm(1+0,05 \cdot L/100)$, где L – измеренное значение по оси X, мкм
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещений по оси X, мкм, не более*	5 (на 100 мм)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов, мкм**	$\pm(0,2+0,1 \cdot R/100)$, где R - измеренное значение радиуса, мкм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов***	$\pm 0,06^\circ$
Диапазон измерений параметра шероховатости Ra, мкм	от 0,025 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, мкм	$\pm(0,002+0,03 \cdot Ra)$, где Ra – измеренное значение параметра шероховатости Ra, мкм
Примечания: Для измерений параметров контура используется щуп: угол 15° , радиус 20 мкм Для измерений параметров шероховатости используется щуп: угол 60° , радиус 7 мкм * - отсечка шага 2,5 мм, скорость не более 1,0 мм/с ** - в диапазоне измерений радиусов 5 до 15 мм, при дуге окружности не менее 120° *** - в диапазоне измерений углов от 0° до 360° .	

Таблица 3 – Технические характеристики контурографа

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	800
– ширина	620
– высота	1000
Масса, кг, не более	100
Параметры шероховатости профиля	Ra, Rz
Фильтры	Гаусс, 2CR, PC75
Отсечка шага λ_c , мм	0,025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25
Длина оценки параметров шероховатости, мм	$\lambda_c \cdot n$, где n от 2 до 7
Измерительное усилие, мН	от 2 до 220
Условия эксплуатации:	
- рабочая область значений температуры, °C	от +15 до +25
- относительная влажность воздуха (без конденсата), %, не более	80
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	от 180 до 240
– частота переменного тока, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт, не более	200
Скорость измерений, мм/с	от 0,25 до 2,0
Скорость позиционирования, мм/с, не более	60

Знак утверждения типа

наносят методом печати на металлизированную идентификационную табличку, расположенную на задней панели основания контурографа (рисунок 2), и на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность контурографа

Наименование	Обозначение	Количество
Контурограф	М.220	1 шт.
Стандартный щуп для измерений контура	-	1 шт.
Стандартный щуп для измерений шероховатости поверхности	-	1 шт.
Мера шероховатости	ПРО-10	1 шт.
Руководство по эксплуатации	Контурограф М.220. Руководство по эксплуатации	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

методы измерений изложены в разделе «Программа – геометрические измерения» документа «Контурограф М.220. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости $R_{\max}$, R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 ноября 2019 года № 2657;

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 года № 472.

Правообладатель

Акционерное общество «Завод ПРОТОН»
(АО «Завод ПРОТОН»)
ИНН 7735127119

Юридический адрес: 124527, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Старое Крюково, г. Зеленоград, аллея Солнечная, д. 10
Тел.: +7 (495) 175-00-22
E-mail: info@aoproton.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Завод ПРОТОН»
(АО «Завод ПРОТОН»)
ИНН 7735127119

Юридический адрес: 124527, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Старое Крюково, г. Зеленоград, аллея Солнечная, д. 10
Тел.: +7 (495) 175-00-22
E-mail: info@aoproton.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-37-29

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

Регистрационный № 98645-26

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Коркино» ООО «СЛК Цемент»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Коркино» ООО «СЛК Цемент» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданой дискретностью учета (30 мин.);
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации – участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики),

вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер ИВК, автоматизированное рабочее место персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации времени по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (далее ГНСС) ГЛОНАСС УСВ-Г (далее – УСВ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней ее обработку и хранение.

Принцип действия:

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 соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер ИВК, где осуществляется хранение измерительной информации и её накопление.

Сервер ИВК не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики и считывает 30-минутный профиль мощности и журналы событий для каждого канала учета.

Сервер ИВК при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта оптового рынка.

ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по выделенному каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональные филиалы АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), построенной на функционально объединенной совокупности программно-технических средств измерений и коррекции времени, и состоит из устройства синхронизации системного времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС УСВ-Г, сервера ИВК и счетчиков электрической энергии ИИК.

УСВ-Г обеспечивает автоматическую синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС. Проверка точности хода встроенных часов производится каждую секунду.

Приемник меток времени УСВ-Г формирует данные о текущих значениях времени, получаемых по сигналам ГНСС ГЛОНАСС, преобразует их в сигналы проверки времени (СПВ) и передает в устройство сервисное один раз в час.

Сравнение показаний часов сервера ИВК и устройства сервисного производится не реже двух раз в сутки. Синхронизация часов сервера ИВК и УСВ осуществляется независимо от показаний часов сервера ИВК и УСВ.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК № 1-18 и сервера ИВК происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков ИИК № 1-18 и сервера ИВК осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК № 1-18 и сервера ИВК на величину ± 1 с.

Журналы событий счетчиков отображают факты коррекции времени с фиксацией времени до и после коррекции времени.

Журналы событий сервера ИВК отображают фиксацию факта коррекции времени и величину коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Маркировка заводского номера АИИС КУЭ (№ 287) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО КТС «Энергия+», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО КТС «Энергия+» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

ПО КТС «Энергия+» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Writer.exe	v.6.5	28D3B14A74AC2358BFE3C1E134D5CCDE	MD5
IcServ.exe		444971B1FA5BB1533F43A339F8186C7B	
kernel6.exe		B26C3DC337223E643068D2678B83E7FE	

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, I с.ш., яч. 103, ф. 6 кВ 103	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	УСВ-Г Рег. № 61380-15	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
2	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, I с.ш., яч. 105, ф. 6 кВ 105	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
3	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, I с.ш., яч. 107, ф. 6 кВ 107	ТОЛ-СТ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 800/5 Рег. № 73872-19	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
4	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, II с.ш., яч. 202, ф. 6 кВ 202	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
5	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, II с.ш., яч. 203, ф. 6 кВ 203	ТОЛ-СТ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 800/5 Рег. № 73872-19	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, II с.ш., яч. 204, ф. 6 кВ 204	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	УСВ-Г Рег. № 61380-15	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
7	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, II с.ш., яч. 210, ф. 6 кВ 210	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
8	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, III с.ш., яч. 302, ф. 6 кВ 302	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
9	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, III с.ш., яч. 304, ф. 6 кВ 304	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
10	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, III с.ш., яч. 306, ф. 6 кВ 306	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
11	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, III с.ш., яч. 307, ф. 6 кВ 307	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 500/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
12	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, IV с.ш., яч. 403, ф. 6 кВ 403	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
13	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, IV с.ш., яч. 404, ф. 6 кВ 404	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН (6000/√3)/(100/√3)	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Рег. № 51623-12	Рег. № 35955-12					
14	ПС 110 кВ Первомайка, РУ-6 кВ, IV с.ш., яч. 406, ф. 6 кВ 406	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	УСВ-Г Рег. № 61380-15	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
15	ПС № 6 6 кВ, РУ-6 кВ, III с.ш., яч. 35	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
16	КТПН №1 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 64182-16	—	ПСЧ- 4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,4	±6,8
17	АЗС ООО Эрон-М, ввод 0,4 кВ	—	—	ПСЧ- 4ТМ.05МК.22 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18		активная	±1,0	±5,0
						реактивная	±2,0	±11,1
18	ВРУ 0,4 кВ Здания пожарного депо, Ввод 0,4 кВ	—	—	ПСЧ- 4ТМ.05МК.22 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18		активная	±1,0	±5,0
						реактивная	±2,0	±11,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с							±5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от минус 40 до плюс 60 °С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.

5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков 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 таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера ИВК без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	18
Нормальные условия: - параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды в месте расположения: - ТТ и ТН, °C - счетчиков электроэнергии, °C - УСВ, °C: - сервера ИВК, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +35 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 100000 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - профиль нагрузки с получасовым интервалом, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений, год, не менее	113 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера ИВК:
 - параметрирования;

- изменение расчетных коэффициентов;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервера ИВК;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СТ-10	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	36
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАЛИ-НТЗ-6	1
Трансформаторы напряжения	НОЛ-СЭЩ-6	12
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.10	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.22	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	14
Устройства синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС	УСВ-Г	1
Программное обеспечение	КТС «Энергия+»	1
Паспорт-формуляр	АИИС.411711.287 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Коркино» ООО «СЛК Цемент», аттестованном ООО «ПИКА» г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

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

Общество с ограниченной ответственностью «СЛК Цемент»

(ООО «СЛК Цемент»)

ИНН 6633028244

Юридический адрес: 624800, Свердловская область, г. Сухой Лог, ул. Кунарская, д. 20

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СЛК Цемент»

(ООО «СЛК Цемент»)

ИНН 6633028244

Адрес: 624800, Свердловская область, г. Сухой Лог, ул. Кунарская, д. 20

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская область, г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, кабинет 307

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314709

Регистрационный № 98646-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры У1500М-DIN

Назначение средства измерений

Уровнемеры предназначены для автоматического, дистанционного, непрерывного измерения уровня различных жидкостей (сырая нефть, товарная нефть, нефтепродукты, техническая вода, подтоварная вода) и уровней раздела сред многофазных жидкостей (нефть-эмульсия-подтоварная вода, нефтепродукты эмульсия-вода) по одному или двум независимым каналам (датчикам). Уровнемеры применяются в резервуарных парках нефти нефтепродуктов, технологических ёмкостях объектов сбора, подготовки нефти и воды.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемера заключается в измерении интервала времени, необходимого для прохождения ультразвуковым сигналом расстояния от излучателя, расположенного над уровнем крышки люка резервуара, до поплавка в котором установлен постоянный магнит. Положение поплавка определяется уровнем жидкости в резервуаре и пересчете этого интервала в уровень. Пересчет производится путем вычитания вышеуказанного расстояния из высоты резервуара.

Работа уровнемеров происходит следующим образом. Возбуждённая пьезоэлементом ультразвуковая волна, распространяясь вниз по сердечнику, достигает магнитного поля поплавка. Вследствие эффекта Виллари, в обмотке в этот момент возникает ЭДС. Интервал времени от возбуждения волны до возникновения ЭДС измеряется и вычитается из полной длины датчика и выдается на измеритель.

Уровнемер состоит из 2-х основных составных частей:

- датчиков, устанавливаемых на резервуарах (технологических ёмкостях);
- измерителя, устанавливаемого на щите или на столе в операторной.

Датчики и измеритель соединяются между собой коаксиальным кабелем типа «РК-50».

В зависимости от количества подключаемых датчиков, рабочего давления в измеряемом резервуаре, конструкции датчика и количества поплавков на датчике, уровнемеры изготавливаются в следующих исполнениях: У1500М-DIN-X, где X – шифр исполнения уровнемера от 00 до 11. Состав уровнемера в зависимости шифра исполнения приведен в таблице 1.

Таблица 1 – сведения об исполнениях

Х	Количество датчиков	Количество поплавков на датчике	Количество сигнализируемых уровней	Тип уровнемера
00	1	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
01	2	1	2	Двухканальный
02	1	2	2	Двух поплавковый
03	1	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
04	2	1	2	Двухканальный
05	1	2	2	Двух поплавковый
06	1	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
07	2	1	2	Двухканальный
08	1	2	2	Двух поплавковый
09	1	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
10	2	1	2	Двухканальный
11	1	2	2	Двух поплавковый

Общий вид уровнемеров приведен на рисунке 1.

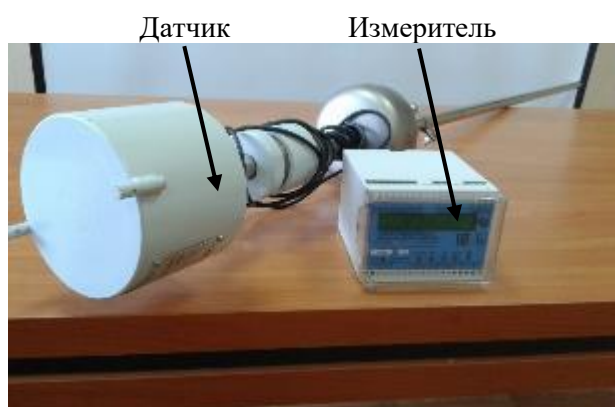


Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров

Места нанесения заводских номеров и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

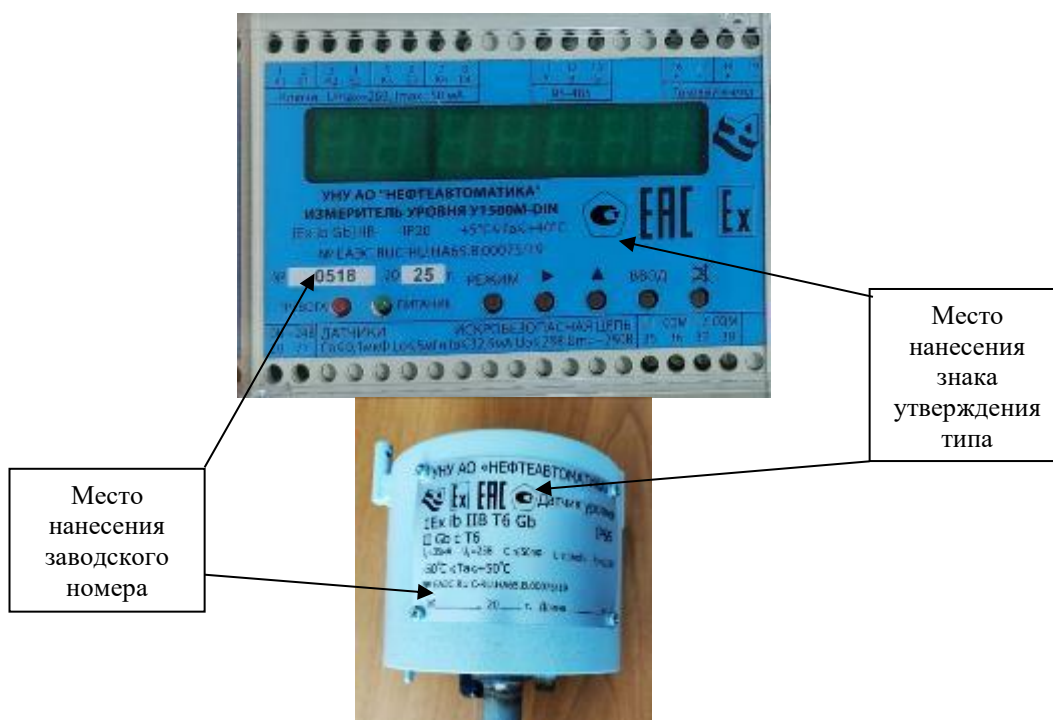
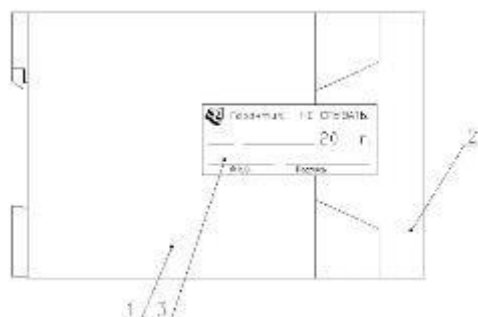


Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Заводской номер датчика Y1500M-DIN в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на информационную металлическую табличку, находящуюся на корпусе методом рукописи с применением перманентного маркера. Заводской номер измерителя Y1500M-DIN, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, расположенную на лицевой стороне измерителя, типографским способом. Заводской номер измерителя соответствует заводскому номеру датчика (заводские номера датчиков, входящих в состав уровнемера, при этом указываются в паспорте уровнемера). Места нанесения заводских номеров указаны на рисунке 2.

Измеритель уровнемеров пломбируются предприятием-изготовителем этикеткой пломбировочной, исключающей несанкционированный доступ к элементам измерителя, как показано на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Пломбирование крышки измерителя

1. Корпус измерителя
2. Крышка измерителя
3. Этикетка пломбировочная

Рисунок 3 – Схема пломбирования измерителя

Программное обеспечение

Программное обеспечение уровнемера является встроенным и хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера измерительной платы. Программа работает в режиме непрерывного измерения интервала времени от момента подачи на соответствующий выход микропроцессора сигнала возбуждения излучателя УЗ до возникновения электрического импульса на соответствующем входе микропроцессора. Замеры интервала времени производятся с частотой 50 Гц, накапливаются в буфере и усредняются. Далее среднее значение интервала времени ($T_{ср}$) подставляется в формулу расчета расстояния $L = V * T_{ср}$, где V – скорость звука в стержне датчика.

Программное обеспечение обеспечивает вычисление уровня и вывод текущей информации на индикатор передней панели прибора. Интерфейс RS-485, применяемый в уровнемерах используется исключительно для настройки уровнемеров при изготовлении, при помощи сервисного программного обеспечения. В процессе эксплуатации программное обеспечение не может быть изменено, так как пользователь не имеет к нему доступа. Конструкция уровнемеров исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение уровнемера и измерительную информацию.

Программное обеспечение уровнемеров является метрологически значимым.

Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений уровня, м, для шифров исполнения: - 00, 01, 02 - 03, 04, 05 - 06, 07, 08 - 09, 10, 11	от 1 до 4 ¹⁾ от 1 до 8 ¹⁾ от 1 до 12 ¹⁾ от 1 до 16 ¹⁾
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня, мм	±5
Вариация показаний, мм	5
Диапазон преобразования значения уровня в выходной токовый сигнал, мА	от 0 до 20 ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования значения уровня в выходной токовый сигнал, %	±1
¹⁾ – действительное значение определяется заказом и указывается в паспорте уровнемера.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более, для шифров исполнения: - 00, 01, 02 - 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11	1,6 0,04

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра	Значение параметра
Условия эксплуатации: а) температура окружающего воздуха, °С: - датчика - измерителя б) относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от - 50 до + 50 от + 5 до + 40 95
Температура измеряемой среды, °С	от - 50 до + 50
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 21,6 до 26,4
Потребляемая мощность, Вт, не более	7
Степень взрывозащиты составных частей: - датчик - измеритель	1Ex h ib IIB T6 Gb [Ex ib Gb] IIB
Габаритные размеры, мм, не более - датчика (L- длина датчика в зависимости от заказа от 2 до 16 м) - измерителя	113x129x(105+L) 120x100x75
Масса, кг, не более - датчика (зависит от длины датчика), - измерителя	18 0,6

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, ч, не менее	67 000
Срок службы, лет, не менее	14

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку датчика и измерителя методом штемпелевания, а также в верхнем левом углу титульного листа паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Измеритель	2498.03.01.00.000	1
Датчик уровня	3594.02.04.00.000	1
Комплект запасных частей: Вставка плавкая ВП2Б-1В 1А	-	1
Паспорт	2498.03.00.00.000 ПС	1
Руководство по эксплуатации	2498.03.00.00.000 РЭ	1 ¹⁾
¹⁾ на партию		

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в пункте 1.4 и разделе 2 руководства по эксплуатации 2498.03.00.00.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 года № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

ТУ 4214-003-04830336-09 Уровнемер У 1500М-DIN. Технические условия.

Правообладатель

Уфимское наладочное управление Акционерного общества «Нефтеавтоматика»

(УНУ АО «Нефтеавтоматика»)

Юридический адрес: Россия, 450005, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул.50-летия Октября, д.24

ИНН 0278005403

Изготовитель

Уфимское наладочное управление Акционерного общества «Нефтеавтоматика»

(УНУ АО «Нефтеавтоматика»)

ИНН 0278005403

Юридический адрес: Россия, 450005, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул.50-летия Октября, д.24

Адрес места осуществления деятельности: 450511, Республика Башкортостан, Уфимский район, д. Мударисово, ул. Нефтеавтоматики, д. 1

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

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

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

Web-сайт: vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 98647-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радарные ULR3000

Назначение средства измерений

Уровнемеры радарные ULR3000 (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на излучении антенной уровнемера непрерывного частотно-модулированного сигнала, который, отражаясь от поверхности измеряемой среды, принимается антенной уровнемера с временной задержкой. Используя разность частот излучаемого и принимаемого сигналов, вычисляется значение уровня измеряемой среды.

Уровнемеры состоят из первичного преобразователя (антенны) и электронного блока (далее – ЭБ), размещенного внутри односекционного корпуса.

В зависимости от условий эксплуатации предусмотрены модификации и исполнения уровнемеров, отличающиеся типом взрывозащиты, корпусом, антенной, диапазонами и погрешностями измерений, способом присоединения.

Условное обозначение уровнемера:

ULR3000-X₁X₂X₃X₄X₅X₆X₇X₈X₉X₁₀X₁₁X₁₂

где:			
ULR3000	-	обозначение типа;	
X ₁	-	форма антенны:	
	64	-	G3-1/2' линзовая;
	65	-	G1-1/2' линзовая;
	66	-	G3/4' линзовая;
	67	-	перфторуглеродное уплотнение (технологическое уплотнение);
	68	-	пластиковая рупорная (без слепой зоны);
	69	-	гигиеническая;
X ₂	-	вид взрывозащиты:	
	D	-	взрывонепроницаемая оболочка «db»;
	I	-	искробезопасная электрическая цепь «i»;
	P	-	не взрывозащищенный;
X ₃	-	параметры выходного сигнала:	
	D	-	4~20mA/HART/24VDC/двухпроводная система;
	E	-	4~20mA/HART/24VDC/двухпроводная система + двухкамерный корпус + встроенный сетевой фильтр;

		H	-	4~20mA/HART/24VDC/четырёхпроводная система + Modbus RTU (RS-485);
		M	-	4~20mA/220VAC/четырёхпроводная система;
				примечание: поддерживается интерфейс IoT;
X ₄	-			технологические соединения;
X ₅	-			материал антенны;
X ₆	-			материал фланца:
		B	-	сталь 304
		C	-	сталь 306/316L;
		D	-	PP;
		E	-	PTFE;
		X	-	специальное исполнение;
X ₇	-			диапазон температуры технологического процесса, °C:
		1	-	от -40 до +80;
		2	-	от -40 до +110;
		3	-	от -40 до +200 (с теплоотводом);
		X	-	специальное исполнение;
X ₈	-			материал корпуса / степень защиты по ГОСТ 14254-2015:
		1	-	алюминиевый сплав / IP67;
		2	-	сталь 304 / IP67;
		3	-	сталь 316 / IP67;
		4	-	не взрывозащищенное
		X	-	специальное исполнение;
X ₉	-			вид присоединения:
		1	-	M20*1.5
		2	-	1/2NPT
		3	-	3/4NPT
		X	-	специальное исполнение;
X ₁₀	-			наличие дисплея и Bluetooth
		R	-	с дисплеем, без Bluetooth;
		Q	-	с дисплеем, с Bluetooth;
		N	-	без дисплея, без Bluetooth;
X ₁₁	-			рабочий диапазон измерения, м, не более:
		1	-	10;
		2	-	20;
		3	-	30;
		4	-	60;
		5	-	120 (80*);
X ₁₂	-			дополнительные принадлежности;
* Метрологические характеристики нормируются для диапазона измерений до 80 м				

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом печати на маркировочную табличку, наклеиваемую на корпус уровнемера. Общий вид (схема) маркировочной таблички представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Для ограничения доступа в целях несанкционированной настройки и вмешательства производится опломбирование посредством нанесения пломбы на крышку корпуса внутреннего электронного блока. Места нанесения пломб указаны на рисунке 3.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 2.

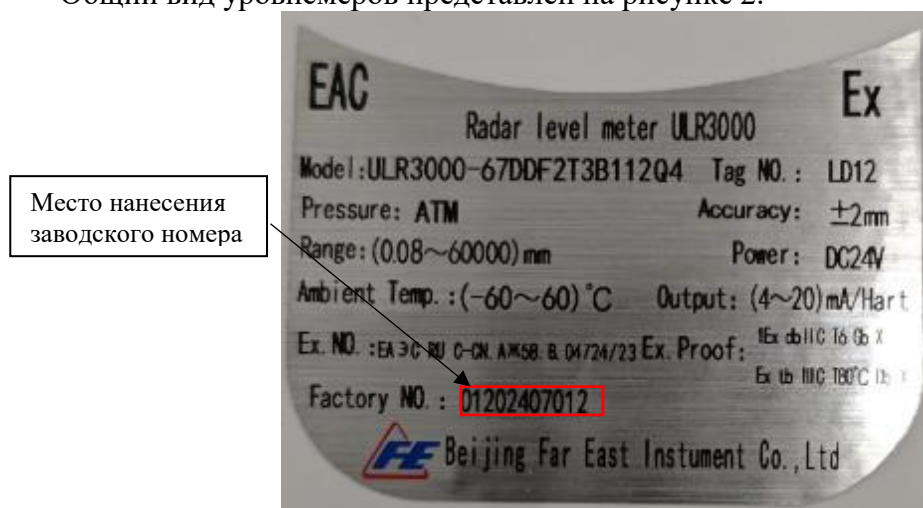


Рисунок 1 – Пример маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид уровнемеров



Рисунок 3 – Место нанесения защитной пломбы

Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное микропрограммное обеспечение (далее – ВПО), имеющее метрологически значимую часть.

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

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные микропрограммного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Level meter
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.X*
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
* «X» принимает значения от 0 до 9.*	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, м ¹⁾	от 0 до 10 от 0 до 20 от 0 до 30 от 0 до 60 от 0 до 80
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня для уровнемеров с рабочим диапазоном измерений, мм ¹⁾ : от 0 до 10 м от 0 до 20 м от 0 до 30 м от 0 до 60 м от 0 до 80 м	± 1 ± 1 ± 1 $\pm 2; \pm 2,5$ ²⁾ ± 3
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования значения уровня в выходной сигнал постоянного тока, % ³⁾	$\pm 0,016$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений во всем диапазоне условий эксплуатации температуры окружающей среды уровнемера, отличной от нормальной (от +15 °С до +25 °С), мм ⁴⁾	± 10

Продолжение таблицы 2

¹⁾ Фактические значения указываются в руководстве по эксплуатации. ²⁾ Уровнемеры с диапазоном измерений до 60 м имеют пределы основной допускаемой погрешности измерений уровня в диапазоне измерений до 30 м включительно ± 2 мм, в диапазоне измерений свыше 30 м пределы погрешности $\pm 2,5$ мм. ³⁾ При снятии результатов измерений по выходному токовому сигналу, абсолютная погрешность измерений уровня и приведенная к диапазону измерений погрешность преобразования значения уровня в токовый выходной сигнал суммируются алгебраически. ⁴⁾ Основная и дополнительная погрешность измерений уровня складываются алгебраически.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходные сигналы ¹⁾ : - аналоговый токовый, мА - цифровой	от 4 до 20 HART, Modbus RTU
Параметры электрического питания ¹⁾ : - напряжение постоянного тока: - двухпроводная система, В - четырехпроводная система, В - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 15 до 28 от 18 до 28 от 187 до 242 50 $\pm$ 1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -60 до +60
Температура технологического процесса, °С ¹⁾	от -40 до +200
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	500 500 1000
Масса, кг, не более	50
Маркировка взрывозащиты: - при температуре измеряемой среды до +80 °С - при температуре измеряемой среды до +200 °С	1Ex db IIC T6 Gb X Ex tb IIC T80°C Db X 0Ex ia IIC T6 Ga X Ex ia IIC T80°C Da X 1Ex db IIC T4 Gb X Ex tb IIC T130°C Db X 0Ex ia IIC T4 Ga X Ex ia IIC T130°C Da X
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP67
¹⁾ В соответствии с кодом заказа (указывается в условном обозначении уровнемера).	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	130000

Знак утверждения типа

наносится методом печати на титульном листе руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер радарный*	ULR3000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* - модификация определяется договором поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Работа с приборами» документа «Уровнемеры радарные ULR3000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3459 от «30» декабря 2019 г.;

Q/YG BDB 0166–2021 Стандарт предприятия BEIJING FAR EAST INSTRUMENT CO., LTD «Уровнемеры радарные ULR3000».

Правообладатель

BEIJING FAR EAST INSTRUMENT CO., LTD, Китай

Адрес: No.6 Hepingli North Street, Dongcheng District, Beijing

Изготовитель

BEIJING FAR EAST INSTRUMENT CO., LTD, Китай

Адрес: No.6 Hepingli North Street, Dongcheng District, Beijing

Испытательный центр

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

Адреса мест осуществления деятельности:

142300, РОССИЯ, Московская обл., район Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д.2;

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

РОССИЯ, Ивановская обл., район 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