

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» августа 2024 г. № 1901

Регистрационный № 92903-24

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многофункциональные СК

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные СК (далее – преобразователи) предназначены для измерений выходных аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей в виде аналоговых сигналов силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления (далее – ТС) и термопар, и цифро-аналоговых преобразований цифрового кода в унифицированные аналоговые сигналы силы и напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на аналого-цифровом преобразовании унифицированных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, в том числе сигналов от ТС, и цифро-аналоговом преобразовании после математической обработки измерительной информации в микропроцессоре контроллера в унифицированные аналоговые сигналы силы и напряжения постоянного тока.

Преобразователи выпускаются в трех сериях СК-1000, СК-3000 и СК-4000. Конструктивно преобразователи серий СК-1000 и СК-3000 выполнены в пластмассовом корпусе черного цвета, а преобразователи серии СК-4000 – черного и бежевого цвета.

Преобразователи серии СК-1000 предназначены для крепления на рейку ТН35 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60715–2003, преобразователи серий СК-3000 и СК-4000 предназначены для установки в монтажные стойки серии СК-3000 и СК-4000 соответственно.

На лицевой панели преобразователей серий СК-1000, СК-3000 и СК-4000 расположены клеммные колодки для подключения к внешним датчикам и устройствам, а также светодиодная панель индикаторов состояния. Преобразователи имеют структуру, состоящую из: центрального программируемого устройства (центральный процессор или ЦПУ), преобразователей ввода/вывода аналоговых сигналов, преобразователей интерфейсных/коммуникационных, блока питания.

Каждая из серий преобразователей выпускаются в модификациях, отличающихся количеством каналов, а также типами и диапазонами измеряемых физических величин, перечень которых приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень модификаций преобразователей

Модификация	Назначение	Количество каналов
Преобразователи измерительные многофункциональные серии СК-1000		
AI-1000-0401	Измерение напряжения постоянного тока, силы постоянного тока	4
AI-1000-0802	Измерение силы постоянного тока	8
AI-1000-0403	Измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления	4
AI-1000-0404	Измерение сигналов от термопар	4
АО-1000-0201	Воспроизведение напряжения постоянного тока, силы постоянного тока	2
АО-1000-0401		4
Преобразователи измерительные многофункциональные серии СК-3000		
AI-3000-0801	Измерение силы постоянного тока	8
AI-3000-1602	Измерение силы постоянного тока	16
AI-3000-0805	Измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления	8
AI-3000-0806	Измерение сигналов от термопар	8
АО-3000-0401	Воспроизведение напряжения постоянного тока, силы постоянного тока	4
Преобразователи измерительные многофункциональные серии СК-4000		
AI-4000-0801	Измерение силы постоянного тока	8
AI-4000-0821	Измерение силы постоянного тока	8
AI-4000-1601	Измерение силы постоянного тока	16
AI-4000-0804	Измерение напряжения постоянного тока, силы постоянного тока	8
AI-4000-0805	Измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления	8
AI-4000-0806	Измерение сигналов от термопар	8
АО-4000-0401	Воспроизведение напряжения постоянного тока, силы постоянного тока	4
АО-4000-0421		4
АО-4000-0402		4
АО-4000-0802		8

Заводской номер преобразователя наносится типографским методом на маркировочную наклейку, расположенную на боковой стороне преобразователя, в виде цифрового кода.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1, 2 и 3. Нанесение знака поверки на преобразователи в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) преобразователей не предусмотрено.

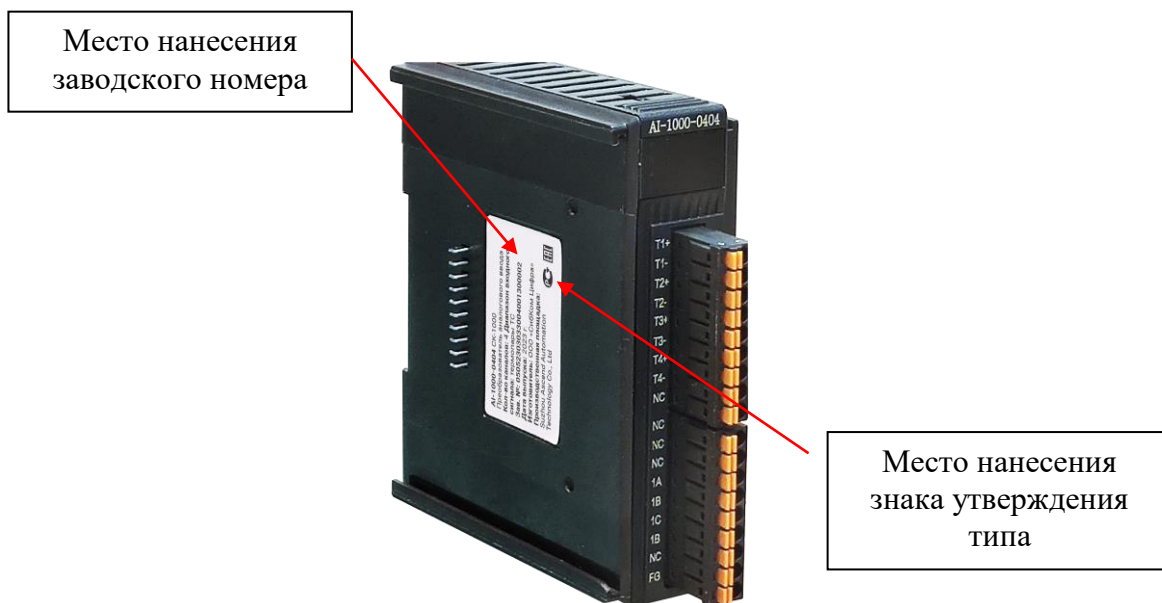


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей серии СК-1000 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

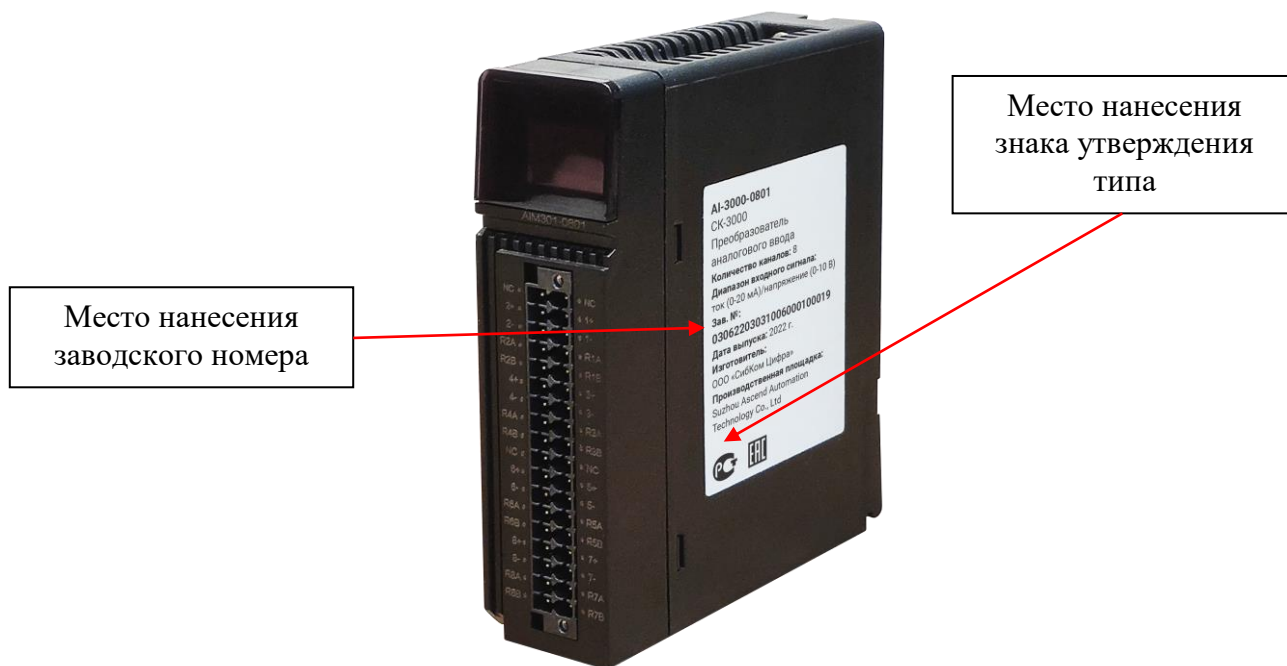


Рисунок 2 – Общий вид преобразователей серии СК-3000 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей серии СК-4000 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) преобразователей является встроенным.

Встроенное ПО обеспечивает прием, обработку и хранение измерительной информации в энергонезависимой памяти преобразователей. Встроенное ПО разделяется на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Встроенное ПО устанавливается на предприятии-изготовителе, не подлежит изменению в ходе эксплуатации и недоступно для потребителя.

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

Управление преобразователями и визуализация измерительной информации осуществляется с помощью внешнего программного обеспечения «СКПро», являющегося метрологически незначимым.

Метрологические характеристики преобразователей 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 встроенного ПО преобразователей приведены в таблице 2. Номер версии встроенного ПО наносится на маркировочную наклейку, расположенную на боковой стороне преобразователя.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение		
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма		
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже:	СК-1000	СК-3000	СК-4000
	1.x	1.x	4.x
Цифровой идентификатор ПО	-		
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (4.) или (1.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (x), где «x» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Модификация преобразователя	Кол-во каналов	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/диапазоны цифровых сигналов		Пределы допускаемой погрешности преобразований входного/выходного сигнала (приведенной к диапазону преобразований γ , %)
		На входе	На выходе	
AI-1000-0401	4	от -10 до +10 В	от 0 до 20000 ед.	±0,25
		от -5 до +5 В		
AI-1000-0401	4	от 0 до +5 В	от 0 до 20000 ед.	±0,25
		от 0 до +10 В		
AI-1000-0401	4	от 0 до +20 мА	от 4000 до 20000 ед.	±0,25
		от +4 до +20 мА		
AI-1000-0802	8	от 0 до +20 мА	от 0 до 20000 ед.	±0,25
		от +4 до +20 мА	от 4000 до 20000 ед.	
AI-1000-0403	4	Pt100	от -200 до +560 °С	от -2000 до 5600 ед.
		M50	от -50 до +250 °С	от -500 до 2500 ед.
		M100	от -50 до +150 °С	от -500 до 1500 ед.
		Pt1000	от -200 до +850 °С	от -2000 до 8500 ед.
		H1000	от -60 до +180 °С	от -600 до 1800 ед.
AI-1000-0404	4	S	от -50 до +1700 °С	-500 до 17000 ед.
		T	от -250 до +400 °С	-2500 до 4000 ед.
		R	от -50 до +1700 °С	-500 до 17000 ед.
		E	от -40 до +900 °С	-400 до 9000 ед.
		N	от -270 до +1300 °С	-2700 до 13000 ед.
		K	от -180 до +1300 °С	-1800 до 13000 ед.
J	от -180 до +800 °С	-1800 до 8000 ед.		

Модификация преобразователя	Кол-во каналов	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/диапазоны цифровых сигналов		Пределы допускаемой погрешности преобразований входного/выходного сигнала (приведенной к диапазону преобразований γ , %)
		На входе	На выходе	
АО-1000-0201	2	от 0 до 20000 ед.	от -10 до +10 В от -5 до +5 В от 0 до +5 В от 0 до +10 В от 0 до +20 мА	±0,25
		от 4000 до 20000 ед.	от 1 до 5 В от +4 до +20 мА	
АО-1000-0401	4	от 0 до 20000 ед.	от -10 до +10 В от -5 до +5 В от 0 до +5 В от 0 до +10 В от 0 до +20 мА	±0,25
		от 4000 до 20000 ед.	от 1 до 5 В от +4 до +20 мА	
АИ-3000-0801	8	от -10 до +10 В от -5 до +5 В от 0 до +5 В от 0 до +10 В от 0 до +20 мА от 0 до +10 мА	от 0 до 20000 ед.	±0,2
		от +4 до +20 мА от +1 до +5 В	от 4000 до 20000 ед.	
АИ-3000-1602	16	от 0 до +10 мА от 0 до +20 мА	от 0 до 20000 ед.	±0,2
		от +4 до +20 мА	от 4000 до 20000 ед.	

Модификация преобразователя	Кол-во каналов	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/диапазоны цифровых сигналов		Пределы допускаемой погрешности преобразований входного/выходного сигнала (приведенной к диапазону преобразований γ , %)	
		На входе	На выходе		
AI-3000-0805	8	Pt100 M50 M100 Pt1000 HI1000	от -200 до +560 °C от -50 до +250 °C от -50 до +150 °C от -200 до +850 °C от -60 до +180 °C	от -2000 до 5600 ед. от -500 до 2500 ед. от -500 до 1500 ед. от -2000 до 8500 ед. от -600 до 1800 ед.	±0,1
AI-3000-0806	8	S R T	от -50 до +1760 °C от -50 до +1760 °C от -270 до +400 °C	от -500 до 17600 ед. от -550 до 17600 ед. от -2700 до 4000 ед.	±0,2
		N E J K	от -200 до +1300 °C от -270 до +1000 °C от -210 до +1200 °C от -270 до +1370 °C	от -2000 до 13000 ед. от -2700 до 10000 ед. от -2100 до 12000 ед. от -2700 до 13700 ед.	±0,1
AO-3000-0401	4	от 0 до 20000 ед.		от -10 до +10 В от -5 до +5 В от 0 до +5 В от 0 до +10 В от 0 до +20 мА от 0 до +10 мА	±0,2
		от 4000 до 20000 ед.		от +4 до +20 мА от 1 до 5 В	
AI-4000-0801	8	от 0 до +10 мА от 0 до +20 мА		от 0 до 20000 ед.	±0,13
AI-4000-0821	8	от 0 до +10 мА от 0 до +20 мА		от 0 до 20000 ед.	±0,13
AI-4000-1601	16	от +4 до +20 мА		от 4000 до 20000 ед.	±0,13

Модификация преобразователя	Кол-во каналов	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/диапазоны цифровых сигналов		Пределы допускаемой погрешности преобразований входного/выходного сигнала (приведенной к диапазону преобразований γ , %)	
		На входе	На выходе		
AI-4000-0804	8	от -10 до +10 В от -5 до +5 В от 0 до +5 В от 0 до +10 В от 0 до +20 мА	от 0 до 20000 ед.	±0,15	
		от +1 до +5 В от +4 до +20 мА	от 4000 до 20000 ед.		
AI-4000-0805	8	Pt100 M50 M100 Pt1000 Н1000	от -200 до +560 °С от -50 до +250 °С от -50 до +150 °С от -200 до +850 °С от -60 до +180 °С	от -2000 до 5600 ед. от -500 до 2500 ед. от -500 до 1500 ед. от -2000 до 8500 ед. от -600 до 1800 ед.	±0,15
AI-4000-0806	8	S T R E N K J	от -50 до +1760 °С от -270 до +400 °С от -50 до +1760 °С от -270 до +1000 °С от -200 до +1300 °С от -270 до +1370 °С от -210 до +1200 °С	от -500 до 17600 ед. от -2700 до 4000 ед. от -500 до 17600 ед. от -2700 до 10000 ед. от -2000 до 13000 ед. от -2700 до 13700 ед. от -2100 до 12000 ед.	±0,2
АО-4000-0401	4		от 0 до 20000 ед. от 4000 до 20000 ед.	от 0 до +20 мА от +4 до +20 мА	±0,1
АО-4000-0421	4		от 0 до 20000 ед. от 4000 до 20000 ед.	от 0 до +20 мА от +4 до +20 мА	±0,1

Модификация преобразователя	Кол-во каналов	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/диапазоны цифровых сигналов		Пределы допускаемой погрешности преобразований входного/выходного сигнала (приведенной к диапазону преобразований γ , %)
		На входе	На выходе	
АО-4000-0402	4	от 0 до 20000 ед.	от -10 до +10 В от -5 до +5 В от 0 до +5 В от 0 до +10 В от 0 до +10 мА от 0 до +20 мА	±0,1
		от 4000 до 20000 ед.	от +1 до +5 В от +4 до +20 мА	
АО-4000-0802	4	от 0 до 20000 ед.	от -10 до +10 В от -5 до +5 В от 0 до +5 В от 0 до +10 В от 0 до +10 мА от 0 до +20 мА	±0,1
		от 4000 до 20000 ед.	от +1 до +5 В от +4 до +20 мА	
<p>Примечания:</p> <p>1) Для Pt100 и Pt1000: $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ по ГОСТ 6651-2009.</p> <p>2) Для М50 и М100: $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ по ГОСТ 6651-2009.</p> <p>3) Для Н1000: $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ по ГОСТ 6651-2009.</p> <p>4) Термопары типа S, T, R, E, N, K, J по ГОСТ Р 8.585-2001.</p>				

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение постоянного тока, В: - для модификаций AI-1000-0401; AI-1000-0802; AI-1000-0403; AI-1000-0404; AI-3000-0801; AI-3000-1602; AI-3000-0805; AI-3000-0806; AI-4000-0801; AI- 4000-0821; AI-4000-1601; AI-4000-0804; AI-4000-0805; AI-4000-0806; АО-4000-0401	5
- для модификаций АО-1000-0201; АО-1000-0401; АО-3000-0401; АО-4000-0421; АО-4000-0402; АО-4000-0802	24
Потребляемая мощность, Вт, не более: - для модификаций АО-1000-0201; АО-1000-0401	0,8
- для модификации AI-1000-0403	1
- для модификации AI-1000-0401	1,2
- для модификации AI-1000-0404	1,5
- для модификации AI-1000-0802	1,65
- для модификаций AI-3000-1602; AI-3000-0801	1,9
- для модификаций АО-4000-0402; АО-4000-0802; AI-3000-0806	2,0
- для модификаций AI-4000-0801; AI-4000-0804; AI-3000-0805	2,4
- для модификаций AI-4000-1601; АО-3000-0401	2,6
- для модификации AI-4000-0806	2,8
- для модификации AI-4000-0805	3,0
- для модификаций АО-4000-0401; АО-4000-0421; AI-4000-0821	4,0
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более: - для модификаций AI-1000-0401; AI-1000-0802; АО-1000-0201; АО-1000-0401; AI-1000-0403; AI-1000-0404	25×90×75
- для модификаций AI-4000-0801; AI-4000-0821; AI-4000-1601; AI-4000-0804; AI-4000-0805; AI-4000-0806; АО-4000-0401; АО-4000-0421; АО-4000-0402; АО-4000-0802	40×145×162
- для модификаций AI-3000-0801; AI-3000-1602; AI-3000-0805; AI-3000-0806; АО-3000-0401	32×110×97
Масса, г, не более: - для модификаций AI-1000-0401; AI-1000-0802; АО-1000-0201; АО-1000-0401; AI-1000-0403; AI-1000-0404	100
- для модификаций AI-3000-0801; AI-3000-1602; AI-3000-0805; AI-3000-0806; АО-3000-0401	140
- для модификаций AI-4000-0801; AI-4000-0804	350
- для модификаций AI-4000-0805; АО-4000-0401; АО-4000-0421	380
- для модификации AI-4000-1601; AI-4000-0806	400
- для модификаций AI-4000-0821; АО-4000-0402; АО-4000-0802	410
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от -10 до +55
- относительная влажность без конденсации, %	до 95
Средняя наработка на отказ, ч	200000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь измерительный многофункциональный	СК	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Клеммный блок для преобразователей ввода/вывода ¹⁾	-	1 шт.

¹⁾ Поставляются по отдельному заказу для серий СК-3000 и для серий СК-4000

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Принципы обработки аналоговых величин» руководства по эксплуатации «Преобразователи измерительные многофункциональные СК-1000»; в подразделе 6.2 «Принципы обработки аналоговых величин» руководства по эксплуатации «Преобразователи измерительные многофункциональные СК-3000»; в подразделе 6.11 «Принципы обработки аналоговых величин» руководства по эксплуатации «Преобразователи измерительные многофункциональные СК-4000».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 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 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.51.43–001-48370172-2023 «Преобразователи измерительные многофункциональные СК. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СибКом Цифровые Промышленные Решения» (ООО «СибКом Цифра»)

ИНН 0278972908

Адрес юридического лица: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Джалиля Киекбаева, д. 2, оф. 103

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СибКом Цифровые Промышленные Решения» (ООО «СибКом Цифра»)
ИНН 0278972908
Адрес юридического лица: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Джалиля Киекбаева, д. 2, оф. 103

Производственная площадка
Suzhou Ascend Automation Technology Co., Ltd., Китай
Адрес производства: Room B29-2, 1/F., Building D1, 88 Dongchang Road, Suzhou Industrial Park, Suzhou, 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./помещ. 1/1, ком. 14-17
Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

