

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «13» июня 2024 г. № 1426

Регистрационный № 92355-24

Лист № 1  
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

## Контроллеры программируемые логические MVI

### Назначение средства измерений

Контроллеры программируемые логические MVI (далее – контроллеры) предназначены для измерений, воспроизведения и преобразования силы и напряжения постоянного электрического тока, сопротивления постоянному току, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, счета импульсов, используемые для регулирования параметров технологического процесса.

### Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров заключается в непрерывном измерении и преобразовании входных электрических сигналов, поступающих от измерительных преобразователей или других источников, а также в непрерывном воспроизведении выходных электрических сигналов. Контроллеры также осуществляют прием дискретных и цифровых сигналов. Измерительная и другая входная информация используется для обработки, вычислений и преобразований данных по различным алгоритмам на основе программных средств, регистрации и хранения измеренных и вычисленных значений, формирования управляющих, аварийных аналоговых, дискретных и цифровых сигналов, алгоритмического программного управления.

Контроллеры изготавливаются в двух модификациях:

Контроллеры LE – модульные программируемые логические контроллеры для средней и малой автоматизации;

Контроллеры LK – модульные программируемые логические контроллеры для управления промышленными технологическими процессами с поддержкой горячего резервирования и систем удаленного ввода-вывода.

Контроллеры применяются в качестве вторичной части измерительных, управляющих и телеметрических сетевых систем сбора и передачи данных, используемых для построения автоматических, автоматизированных и локально - автономных устройств и систем измерений, контроля, регулирования, диагностики и управления производственными процессами, технологическими линиями и агрегатами, автоматическими системами и установками пожаротушения и сигнализации, в составе узлов учета количества жидкости, пара, газа, тепловой и электрической энергии и другие применения в различных отраслях промышленности.

Состав контроллеров определяется в общих случаях заказом (заказной спецификацией) в соответствии с параметрами применения на технологических объектах, а также в соответствии с Техническим Заданием и другими техническими требованиями.

В зависимости от реализуемых функций, базового процессорного модуля и всех модулей, в состав контроллеров могут входить следующие основные компоненты:

- модули центрального процессорного устройства (далее – ЦПУ);

- модули аналоговых входов и выходов;
- модули дискретных входов и выходов;
- коммуникационные модули;
- модули питания;
- соединительные шины;
- различное периферийное оборудование.

Каждый модуль контроллера в модификации LE выполнен в виде печатных плат, размещенный в пластмассовом корпусе и предназначены для установки на монтажный рельс. На лицевых панелях расположены индикаторные светодиоды, клеммы, разъемы.

Каждый модуль контроллера в модификации LK выполнен в виде печатных плат, размещенный в пластмассовом корпусе и устанавливаются на соединительной шине. На лицевых панелях расположены индикаторные светодиоды, клеммы, разъемы.

Для связи компонентов контроллеров между собой, а также с датчиками и другими сторонними системами управления контроллеры имеют встроенную поддержку сетевых протоколов и технологий: Ethernet, Modbus TCP, Modbus RTU, Profibus DP, Powerlink, OPC, RS-232/RS-422/RS-485, USB и других.

Модули дискретных входов и выходов, источники питания, процессоры, коммуникационные модули, модули с цифровыми протоколами передачи данных (Modbus, Profibus, HART, OPC и другие цифровые протоколы связи), входящие в состав контроллеров, не относятся к измерительным компонентам и не требуют метрологического обслуживания.

Измерительные каналы контроллеров строятся на базе модулей центрального процессорного устройства (далее – ЦПУ) и измерительных модулей входов/выходов, представленных в таблице 1, 2.

Таблица 1 – Перечень модулей контроллеров модификации LE

Тип модуля	Обозначение модуля	Описание и спецификация
Модуль ЦПУ	LE5107E	Модуль ЦПУ, с 2-мя каналами аналогового ввода и 2-мя каналами аналогового вывода
Коммуникационная плата	LE5611	Плата расширения с 2-мя каналами аналогового ввода
	LE5621	Плата расширения с 1 каналом аналогового вывода
Аналоговые модули	LE5310	4-канальный модуль аналогового ввода
	LE5311	8-канальный модуль аналогового ввода
	LE5320	2-канальный модуль аналогового вывода
	LE5321	4-канальный модуль аналогового вывода
	LE5330	4-канальный модуль аналогового ввода
	LE5340	4-канальный модуль аналогового ввода термоэлектрических преобразователей
	LE5341	4-канальный модуль аналогового ввода термопреобразователей сопротивления
LE5342	8-канальный модуль аналогового ввода постоянного электрического тока	

Таблица 2 - Перечень модулей контроллеров модификации LK

Тип модуля	Обозначение модуля	Описание и спецификация
Модуль ЦПУ	LK220	Модуль ЦПУ без встроенных измерительных каналов
	LK222	Модуль ЦПУ без встроенных измерительных каналов
	LK224	Модуль ЦПУ без встроенных измерительных каналов
Аналоговые модули	LK410	8-канальный модуль аналогового ввода
	LK411	8-канальный модуль аналогового ввода
	LK412	6-канальный изолированный модуль аналогового ввода
	LK430	6-канальный модуль аналогового ввода термопреобразователей сопротивления
	LK441	8-канальный модуль аналогового ввода термоэлектрических преобразователей
	LK442	6-канальный модуль аналогового ввода термоэлектрических преобразователей
	LK511	4-канальный модуль аналогового вывода
LK512	8-канальный модуль аналогового вывода	
Высокоскоростной счетный модуль	LK620	2-канальный счетный модуль, измеряющий количество импульсов

Заводской номер контроллера наносится на маркировочную табличку, наклеиваемую на боковую панель модуля типографическим способом. Формат нанесения заводского номера – цифровой. Места нанесения заводских номеров показаны на рисунке 3.

Общий вид контроллеров представлен на рисунках 1-2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование контроллеров не предусмотрено.

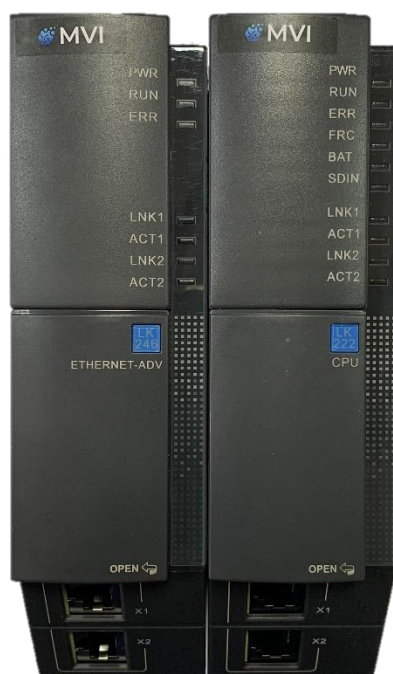


Рисунок 1 – Общий вид контроллера модификации LK.



Рисунок 2 – Общий вид контроллера модификации LE



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера контроллера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллеров условно разделяется на 2 группы — встроенное программное обеспечение (далее – ВПО) контроллеров и прикладное программное обеспечение (далее – ППО), разрабатываемое пользователем с помощью специализированных инструментальных средств и загружаемое в контроллер.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память модулей ЦПУ и модулей аналоговых входов/выходов на заводе изготовителе во время производственного цикла. ВПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования (жизненного цикла изделия).

Метрологические характеристики контроллеров, указанные в таблицах 5, 6, нормированы с учетом влияния ВПО.

ППО, разрабатываемое пользователем и загружаемое в контроллер, не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов и на результаты измерений контроллера. ППО производит действия с измерительной информацией, поступающей от измерительных каналов контроллера, в соответствии с реализованными алгоритмами обработки данных.

ППО, устанавливаемое на персональный компьютер, не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов контроллера.

Инструментальной средой разработки ППО, обслуживания, диагностики и конфигурирования контроллеров является ПО «AutoThink», устанавливаемое на персональный компьютер. ПО AutoThink, не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов контроллера.

Идентификационные данные ПО «AutoThink» приведены в таблице 3.

Уровень защиты ВПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО «AutoThink»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AutoThink
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.1.8
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики контроллеров приведены в таблицах 4, 5 и 6.

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики контроллеров

Тип модуля	Количество аналоговых каналов вход/выход	Диапазоны измерений (преобразований) входного сигнала/воспроизведений выходного сигнала		Пределы допускаемой погрешности <sup>1</sup>
		на входе	на выходе	
1	2	3	4	5
LE5107E	2/2	от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 10 В	±1 % <sup>1)</sup>
LE5611	2/-	от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 10 В	-	±1 % <sup>1)</sup>
LE5621	-/1	-	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 10 В	±1 % <sup>1)</sup>
LE5310	4/-	от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 10 В	-	±0,5 % <sup>1)</sup>
LE5311	8/-	от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 10 В	-	±0,5 % <sup>1)</sup>
LE5320	-/2	-	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,5 % <sup>1)</sup>
LE5321	-/4	-	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,5 % <sup>1)</sup>
LE5330	4/2	от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 10 В	±0,5 % <sup>1)</sup>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
LE5340	4/-	Термопара типа В от +250 °С до +1820 °С	-	±18,5 °С <sup>2)</sup>
		Термопара типа Е от -253 °С до +1000 °С		±2,3 °С <sup>2)</sup>
		Термопара типа J от -205 °С до +1200 °С		±2,9 °С <sup>2)</sup>
		Термопара типа К от -249 °С до +1372 °С		±4,2 °С <sup>2)</sup>
		Термопара типа N от -236 °С до +1300 °С		±4,7 °С <sup>2)</sup>
		Термопара типа R от -28 °С до +1768 °С		±13,5 °С <sup>2)</sup>
		Термопара типа S от -30 °С до +1768 °С		±15,3 °С <sup>2)</sup>
		Термопара типа Т от -248 °С до +400 °С		±3,8 °С <sup>2)</sup>
		от -80 до +80 мВ		±0,1 % <sup>2)</sup>
LE5341	4/-	Термопреобразователь сопротивления 50М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -50 °С до +150 °С		±1 °С <sup>2)</sup>
		Термопреобразователь сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 °С до +200 °С		±1 °С <sup>2)</sup>
		Термопреобразователь сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от +200 °С до +850 °С		±2 °С <sup>2)</sup>
		Термопреобразователь сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 °С до +200 °С		±1 °С <sup>2)</sup>
		Термопреобразователь сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от +200 °С до +630 °С		±2 °С <sup>2)</sup>
LE5342	8/-	Терморезистор NTC от -30 °С до +130 °С		от -30 до +80°С: ±1 °С <sup>2)</sup>
				от +80 до +105°С: ±2 °С <sup>2)</sup>
				от +105 до +130°С: ±5 °С <sup>2)</sup>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
LK410	8/-	от 0 до 5 В, от 0 до 10 В, от -10 до +10 В	-	$\pm 0,1 \text{ \%}^2$
LK411	8/-	от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА	-	$\pm 0,1 \text{ \%}^2$
LK412	6/-	от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 10 В, от 0 до 5 В, от -10 до +10 В	-	$\pm 0,1 \text{ \%}^2$
LK430	6/-	Термопреобразователь сопротивления 10М ( $\alpha=0,00427 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 °С до +260 °С	-	$\pm 1,4 \text{ }^\circ\text{C}^2$
		Термопреобразователь сопротивления 100Н, 120Н, 200Н, 500Н ( $\alpha=0,00618 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -60 °С до +180 °С	-	$\pm 0,9 \text{ }^\circ\text{C}^2$
		Термопреобразователь сопротивления 120Н ( $\alpha=0,00672 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -80 °С до +320 °С	-	$\pm 1,4 \text{ }^\circ\text{C}^2$
		Термопреобразователь сопротивления Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 °С до +850 °С	-	$\pm 1,3 \text{ }^\circ\text{C}^2$
		Термопреобразователь сопротивления Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 ( $\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 °С до +630 °С	-	$\pm 1,3 \text{ }^\circ\text{C}^2$
LK432	8/-	Термопреобразователь сопротивления 10М ( $\alpha=0,00427 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 °С до +260 °С	-	$\pm 4 \text{ }^\circ\text{C}^2$
		Термопреобразователь сопротивления 100Н, 120Н, 200Н, 500Н ( $\alpha=0,00618 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -60 °С до +180 °С		$\pm 0,9 \text{ }^\circ\text{C}^2$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		Термопреобразователь сопротивления 120Н ( $\alpha=0,00672 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от $-80 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+320 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 1,4 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопреобразователь сопротивления Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от $-200 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+850 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 1,2 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопреобразователь сопротивления Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от $-200 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+630 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
LK441	8/-	Термопара типа В от $+300 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1820 \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа Е от $-270 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1000 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 1,3 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа J от $-210 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1200 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 1,6 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа К от $-270 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1372 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 2,4 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа N от $-270 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1300 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 2,7 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа R от $-50 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1768 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 3,8 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа S от $-50 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1768 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 4,2 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа Т от $-270 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+400 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		от $-12$ до $+32 \text{ мВ}$		$\pm 0,1 \text{ } \%$
		от $-12$ до $+78 \text{ мВ}$		
LK442	6/-	Термопара типа В от $+300 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1820 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 10 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа Е от $-270 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1000 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 2,7 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа J от $-210 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1200 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 3,3 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа К от $-270 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1372 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 4,8 \text{ } ^\circ\text{C}^2$
		Термопара типа N от $-270 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+1300 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 5,5 \text{ } ^\circ\text{C}^2$



Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5
		Термопара типа R от -50 °С до +1768 °С		±7,5 °С <sup>2)</sup>
		Термопара типа S от -50 °С до +1768 °С		±8,5 °С <sup>2)</sup>
		Термопара типа T от -270 °С до +400 °С		±2,2 °С <sup>2)</sup>
		от -12 до +32 мВ		±0,2 % <sup>2)</sup>
		от -12 до +78 мВ		
LK511	-/4	-	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА	±0,3% <sup>2)</sup>
LK512	-/8	-	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 10 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В от -5 до +5 В от -10 до +10 В	±0,2 % <sup>2)</sup> ±0,5 % <sup>1)</sup>
LK620	2/-	от 1 до 16·10 <sup>6</sup> имп.	-	±1 имп. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях (при температуре окружающей среды от -20 °С до +70°С).  
<sup>2)</sup> пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях (при температуре окружающей среды от +15 °С до +25 °С);  
Примечание: В % указаны пределы допускаемой погрешности, приведенной к диапазону измерений, в °С – пределы допускаемой абсолютной погрешности.

Таблица 5 – Дополнительная погрешность

Тип модуля	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности на каждый 1 °С отклонения температуры окружающей среды от нормальных значений (от +15 °С до +25 °С), %
LE5340	±0,0035
LE5341	±0,0035
LE5342	±0,01
LK410	±0,0025
LK411	±0,0025
LK412	±0,0025
LK430	±0,005
LK432	±0,005
LK441	±0,0015
LK442	±0,0015
LK511	±0,005

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	MVI LK	MVI LE
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -20 до +70 от 5 до 95 от 86 до 106,7	от 0 до +60 от 5 до 95 от 86 до 106,7
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 18 до 30	
Потребляемая мощность, Вт, не более	50	
Габаритные размеры каждого модуля, мм, не более	170	100
- высота	65	150
- ширина	155	90
-длина		
Масса каждого модуля, кг, не более	0,8	
Средний срок службы, лет	15	
Средняя наработка до метрологического отказа, ч	90000	

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность контроллеров

Наименование	Обозначение	Количество
Программируемый логический контроллер*	MVI	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КДСА.012 РЭ	1 шт.
Паспорт	ПС 26.20.30.120-012-88090790-2023	в соответствии с заказом
Прикладное программное обеспечение	AutoThink	1 шт.

\* - комплектность каждого контроллера указывается в заказной документации

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 4.3 «Методы измерений» руководства по эксплуатации на Контроллеры программируемые логические MVI серии LK КДСА.012 РЭ, 2.11 «Методы измерений» руководства по эксплуатации на Контроллеры программируемые логические MVI серии LE КДСА.012 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ Р 51841-2001 «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ Р МЭК 61131-1-2016 «Контроллеры программируемые. Часть 1. Общая информация»;

Приказ Росстандарта 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 Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.20.30.120-012-88090790-2023 «Программируемый логический контроллер MVI. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация-Метрология-ЭКСПЕРТ» (ООО «Автоматизация-Метрология-ЭКСПЕРТ»)

ИНН 0276115746

Юридический адрес: 450104, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Уфимское ш., д. 13А

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация-Метрология-ЭКСПЕРТ» (ООО «Автоматизация-Метрология-ЭКСПЕРТ»)

ИНН 0276115746

Юридический адрес: 450104, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Уфимское ш., д. 13А

Адрес места осуществления деятельности: 450056, Республика Башкортостан, Уфимский р-н, сп. Зубовский сельсовет, тер. Станция Уршак, ул. Аграрная, зд. 12/1

Телефон/факс: +7 (347) 286-53-50

Web-сайт: [www.ame-info.ru](http://www.ame-info.ru)

E-mail: [info@ame-info.ru](mailto:info@ame-info.ru)

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)  
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а  
Телефон: +7 (843) 567-20-10  
Факс: +7 (843) 567-20-10  
E-mail: [gnmc@nefteavtomatika.ru](mailto:gnmc@nefteavtomatika.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.

