

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи электрические измерительные АЕМТ

Назначение средства измерений

Преобразователи электрические измерительные АЕМТ предназначены для измерения электрических величин постоянного тока (напряжение, сила тока, мощность, электроэнергия, количество электричества) и переменного тока (напряжение и сила тока, активная, реактивная и полная мощность, коэффициент мощности), преобразования их в кодированные сигналы и передачи результатов по двум независимым интерфейсам связи.

Описание средства измерений

Преобразователи электрические измерительные АЕМТ (далее - преобразователи) могут применяться в составе измерительных каналов автоматизированных информационно-измерительных систем, для контроля состояния шкафов оперативного тока и других промышленных объектов.

Преобразователи являются комбинированными устройствами с двумя изолированными каналами измерения мощности, в каждом из которых измеряемое напряжение поступает непосредственно на измерительный вход, а измеряемый ток определяется сигналом, поступающим от вторичной цепи внешнего измерительного датчика или шунта.

Работа преобразователей основана на преобразовании мгновенных значений аналоговых входных сигналов в цифровую форму и вычислении значений измеряемых величин.

Выходной сигнал передается в цифровом виде по двум независимым интерфейсам: RS-485 и IEEE 802.3 (Ethernet).

Протоколы передачи данных:

- по интерфейсу RS-485: MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, МЭК 60870-5-101, ExtDev;
- по интерфейсу Ethernet: MODBUS-TCP/IP, МЭК 60870-5-104.

Преобразователи выполнены в изолированном корпусе, могут монтироваться в шкафах, закрытых распределительных щитах. Конструкция позволяет устанавливать преобразователи на Т-образную направляющую ТН 35-7,5 ГОСТ ИЕС 60715 или непосредственно на панель.

Преобразователи относятся к постоянно подключенному оборудованию.

Преобразователи выпускаются в модификациях, отличающихся характеристиками внешних измерительных датчиков тока, номинальными значениями входных напряжений, видом электропитания.

Фотография общего вида преобразователя с указанием места пломбировки приведена на рисунке 1.



Место пломбировки

Рисунок 1 - Фотография общего вида

Условные обозначения преобразователей электрических измерительных АЕМТ указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Расшифровка условного обозначения

АЕМТ–	С	х	х	–	V	х	х	– х	
	С								Характеристика внешнего датчика тока (канал 1, канал 2)
		1	1						«75 mV/ I_{nom} » Шунт с номинальным напряжением 75 мВ
		2	2						«100 mA/ I_{nom} » Датчик с номинальным выходным током 100 мА
		3	3						«200 mA/ I_{nom} » Датчик с номинальным выходным током 200 мА
					V				Номинальное входное напряжение (канал 1, канал 2)
						1	1		30 В
						2	2		75 В
						3	3		150 В
						4	4		300 В
									Вид электропитания
						1			Универсальное: - источник постоянного тока $U= 220 В$; - источник переменного тока 230 В частотой 50 Гц (60 Гц)
						2			Источник постоянного тока $U= 110 В$
						3			Источник постоянного тока с номинальным напряжением U (Изготавливается по специальному заказу. Значение U устанавливается по согласованию с потребителем, но не более 100 В)

Программное обеспечение

Установка требуемой конфигурации преобразователя по каждому из интерфейсов связи производится в служебном режиме с помощью программного обеспечения (ПО), поставляемого с преобразователем. Запись конфигурации возможна только после ввода пароля.

Встроенное ПО хранится в памяти микроконтроллеров преобразователя и защищено от записи и считывания, оно может быть установлено и переустановлено только изготовителем с использованием специальных программно-аппаратных средств. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учётом влияния на них ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	АЕМТ-СМ	АЕМТ-ИМ
Идентификационное наименование ПО	v. 1.0	v. 1.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0xEC4C	0xFDC6
Цифровой идентификатор ПО	CRC-16	
Алгоритм вычисления контрольной суммы		

Метрологические и технические характеристики

Номинальное значение входного напряжения для каждого канала измерений выбирается из ряда: 30; 75; 150; 300 В.

Номинальное значение входного тока $I_{ном}$ для каждого канала измерений определяется конкретными значениями в соответствии с характеристиками внешнего измерительного датчика тока:

- при включении с внешним шунтом с номинальным падением напряжения 75 мВ - номинальным током шунта (характеристика внешнего датчика по типу «75 мВ/ $I_{ном}$ »);
- при включении с датчиком тока, имеющим токовый выход с номинальным значением из ряда (100; 200) мА – первичным номинальным током (характеристика внешнего датчика по типу «100 мА/ $I_{ном}$ » или «200 мА/ $I_{ном}$ »).

Пределы допускаемой основной погрешности измерений и цена единицы младшего разряда по измеряемому параметру приведены в таблицах 3-5. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, обусловленные изменением влияющих факторов по отношению к нормальным условиям, приведены в таблицах 6-10. Нормальные условия, при которых определяется основная погрешность, соответствуют таблице 11.

Таблица 3 - Метрологические характеристики при измерении электрических величин постоянного тока

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной основной погрешности, %	
		значение	условия
Напряжение постоянного тока $U_{DC}^{1)}$, В	от $0,2 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$	-
Сила постоянного тока $I_{DC}^{2)}$, А	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$	-
Электрическая мощность P_{DC} , Вт	от $0,01 \cdot P_{ном}$ до $1,44 \cdot P_{ном}$	$\pm 1,5$	I_{DC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $0,05 \cdot I_{ном}$ U_{DC} от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
		$\pm 1,0$	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ U_{DC} от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Электрическая энергия постоянного тока $W_{DC}^{3)}$, Вт·ч	-	$\pm 1,0$	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ U_{DC} от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
	-	$\pm 1,5$	I_{DC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $0,05 \cdot I_{ном}$ U_{DC} от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Количество электричества $Q_{DC}^{3)}$, А·ч	-	$\pm 1,0$	I_{DC} от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$
	-	$\pm 1,5$	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $0,1 \cdot I_{ном}$

Примечания:

1 Класс точности 0,2 согласно ИЕС 61557-12.

2 Класс точности 0,5 согласно ИЕС 61557-12. С учетом внешнего датчика тока класс точности равен 1, при условии, что класс точности внешнего датчика не ниже 0,5.

3 Подсчет энергии и количества электричества осуществляется в двух направлениях непрерывно или на заданном интервале времени. Стартовый ток $0,001 \cdot I_{ном}$.

4 Нижним индексом «ном» обозначено номинальное значение параметра.

5 Номинальное значение электрической мощности $P_{ном}$ определяется как произведение номинальных значений входного тока $I_{ном}$ и входного напряжения для $U_{ном}$ каждого канала измерения.

Таблица 4 - Метрологические характеристики при измерении электрических величин переменного тока

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной основной погрешности, %	
		значение	условия
Среднеквадратическое значение напряжения $U_{AC}^{1)}$, В	от $0,2 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,5$	при частоте от 45 до 1000 Гц Коэффициент амплитуды кривой переменного напряжения $K_{UA}=1,5$
Среднеквадратическое значение тока $I_{AC}^{2)}$, А	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$	при частоте от 45 до 1000 Гц Коэффициент амплитуды кривой переменного тока $K_{IA}=2$
Активная мощность $P^{3)4)}$, Вт	от $0,02 P_{ном}$ до $1,44 P_{ном}$	$\pm 2,5$	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ включ. до $0,05 \cdot I_{ном}$ при $\cos\varphi=1$; I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ включ. до $0,1 \cdot I_{ном}$ при $\cos\varphi$ от 0,5 инд. до 0,8 емк.
		$\pm 2,0$	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ при $\cos\varphi=1$; I_{AC} от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ при $\cos\varphi$ от 0,5 инд. до 0,8 емк.
Реактивная мощность $P_Q^{3)4)}$, вар	от $0,02 P_{Qном}$ до $1,44 P_{Qном}$	$\pm 2,5$	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ включ. до $0,05 \cdot I_{ном}$ при $\sin\varphi=1$; I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ включ. до $1,2 \cdot I_{ном}$, при $\sin\varphi$ от 0,25 до 0,5
		$\pm 2,0$	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, при $\sin\varphi=1$; I_{AC} от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, при $\sin\varphi=0,5$
Полная мощность $P_S^{3)4)}$, В·А	от $0,02 P_{Sном}$ до $1,44 P_{Sном}$	$\pm 2,5$	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $0,05 \cdot I_{ном}$ включ.
		$\pm 2,0$	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ включ.
Коэффициент мощности PF ($\cos\varphi$)	от 0 до 1	$\pm 0,05$ (абс.)	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ U_{AC} от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$

Примечания:

1 Класс точности 0,5 согласно ИЕС 61557-12.

2 Класс точности 0,5 согласно ИЕС 61557-12. Класс точности 1 с учетом внешнего датчика тока, при условии, что класс точности внешнего датчика не ниже 0,5.

3 Значение погрешности приведено для синусоидальных входных сигналов при номинальном значении входного напряжения. Диапазон номинальных значений частоты от 50 до 60 Гц.

4 Класс точности 2,0 согласно ИЕС 61557-12. Класс точности 2,5 с учетом внешнего датчика тока, при условии, что класс точности внешнего датчика не ниже 0,5.

5 Нижним индексом «ном» обозначено номинальное значение параметра.

6 Номинальное значение полной мощности P_S определяется как произведение номинальных значений входного тока и входного напряжения для каждого канала измерения.

7 Номинальное значение активной мощности P (реактивной мощности P_Q) определяется как произведение номинальных значений входного тока, входного напряжения и номинального коэффициента мощности (в нормальных условиях для активной мощности $\cos\varphi=1$, для реактивной мощности $\sin\varphi=1$) для каждого канала измерения.

Таблица 5 - Цена единицы младшего разряда

Параметр	Значение
Напряжение постоянного тока U_{DC}	$U_{nom}/15000$
Сила постоянного тока I_{DC}	$I_{nom}/15000$
Электрическая мощность P_{DC}	$P_{nom}/20000$
Электрическая энергия постоянного тока W_{DC}	$P_{nom}/36000$
Количество электричества Q_{DC}	$I_{nom}/36000$
Среднеквадратическое значение напряжения U_{AC}	$U_{nom}/15000$
Среднеквадратическое значение тока I_{AC}	$I_{nom}/15000$
Активная мощность P	$P_{nom}/20000$
Реактивная мощность P_Q	$P_{Qnom}/20000$
Полная мощность P_S	$P_{Snom}/20000$
Коэффициент мощности PF (cosφ)	0,001

Таблица 6 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры

Параметр	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур от -40 до +18 °С и от +28 до +55 °С, на каждый 1 °С, в % от измеренного значения	
	значение	условия
Напряжение постоянного тока	±0,01	U_{DC} от $0,2 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока	±0,025	U_{AC} от $0,2 \cdot U_{nom}$ до $1,2 \cdot U_{nom}$
Сила постоянного тока, среднеквадратическое значение переменного тока	±0,025	I_{DC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$
Электрическая мощность, энергия, количество электричества постоянного тока	±0,05	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$
Полная мощность переменного тока	±0,1	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=1
Активная мощность переменного тока	±0,1	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=1
	±0,14	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; cosφ=0,5 (при индуктивной нагрузке)
Реактивная мощность переменного тока	±0,1	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; sinφ=1
	±0,15	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{nom}$ до $1,2 \cdot I_{nom}$; sinφ=0,5

Таблица 7 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения напряжения питания

Параметр	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения напряжения питания, в % от измеренного значения	
		значение	условия
Напряжение постоянного тока	В соответствии с таблицей 11	$\pm 0,02$	U_{DC} от $0,2 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Среднеквадратическое значение напряжения		$\pm 0,05$	U_{AC} от $0,2 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Сила постоянного тока		$\pm 0,05$	I_{DC} от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$
Среднеквадратическое значение тока		$\pm 0,05$	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$
Электрическая мощность, энергия, количество электричества		$\pm 0,1$	I_{DC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$

Таблица 8 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения полной мощности

Влияющая величина	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения полной мощности, в % от измеренного значения	
		значение	условия
Изменение напряжения питания	В соответствии с таблицей 11	$\pm 0,2$	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\cos\varphi=1$
Изменение напряжения	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	$\pm 1,0$	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\cos\varphi=1$
		$\pm 1,5$	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\cos\varphi=0,5$ (при индуктивной нагрузке)

Таблица 9 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения активной мощности

Влияющая величина	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения активной мощности, в % от измеренного значения	
		значение	условия
Изменение напряжения питания	В соответствии с таблицей 11	$\pm 0,2$	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\cos\varphi=1$
Изменение напряжения	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	$\pm 1,0$	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\cos\varphi=1$
		$\pm 1,5$	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\cos\varphi=0,5$ (при индуктивной нагрузке)
Изменение частоты	от 45 до 65 Гц	$\pm 0,8$	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\cos\varphi=1$
		$\pm 1,0$	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\cos\varphi=0,5$ (при индуктивной нагрузке)
Гармоники в цепях тока и напряжения	Напряжение пятой гармоники $U_5 = 0,1 \cdot U_{ном}$ Ток пятой гармоники $I_5 = 0,4 \cdot I_1$	$\pm 1,0$	Ток основной частоты $I_1 = 0,6 \cdot I_{ном}$ Напряжение основной частоты $U_1 = U_{ном}$ $\cos\varphi=1$ (основной частоты и гармоники)
Нечетные гармоники в цепи переменного тока	IEC 61557-12	$\pm 3,0$	$I_{AC} = 0,5 \cdot I_{ном}$
Субгармоники в цепи переменного тока	IEC 61557-12	$\pm 3,0$	$I_{AC} = 0,5 \cdot I_{ном}$

Таблица 10 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения реактивной мощности

Влияющая величина	Значение влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения реактивной мощности, в % от измеренного значения	
		значение	условия
Изменение напряжения питания	В соответствии с таблицей 11	±0,2	I_{AC} от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\sin\varphi=1$
Изменение напряжения	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	±1,0	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\sin\varphi=1$
		±1,5	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\sin\varphi=0,5$ (при индуктивной нагрузке)
Изменение частоты	от 45 до 65 Гц	±2,5	I_{AC} от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\sin\varphi=1$
		±2,5	I_{AC} от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; $\sin\varphi=0,5$ (при индуктивной нагрузке)

Таблица 11 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - источник постоянного тока (номинальное напряжение 220 В), В - источник постоянного тока (номинальное напряжение 110 В), В - источник напряжения переменного тока (номинальное напряжение 230 В), В - номинальная частота переменного тока, Гц - допустимая частота переменного тока, Гц	от 176 до 275 от 93 до 140 от 176 до 264 50 или 60 от 47 до 63
Потребляемая мощность: - источник постоянного тока (номинальное напряжение 220 В), Вт - источник постоянного тока (номинальное напряжение 110 В), Вт - источник напряжения переменного тока (номинальное напряжение 230 В), В·А	4,5 4,5 9
Габаритные размеры (длина x высота x глубина), мм	120 x 80 x 77
Масса, кг	0,45
Нормальные условия измерений: - температура, °С - влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия измерений: - температура, °С - влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +55 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	25
Средняя наработка на отказ, ч	125000
Погрешность формирования метки времени при условии выполнения процедуры синхронизации не превышает 10 мс. Синхронизация времени осуществляется средствами протокола MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, MODBUS-TCP/IP, МЭК 60870-5-101 или МЭК 60870-5-104. Точность хода встроенных часов реального времени без синхронизации не хуже ±2,6 с в сутки.	
Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485 выбирается из ряда 9600, 19200, 38400, 56000, 64000 бит/с; по интерфейсу Ethernet – 10/ 100 Мбит/с.	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на крышку преобразователя и в левом верхнем углу паспорта преобразователя.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь электрический измерительный АЕМТ	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Электронный носитель с программным обеспечением	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на электронном носителе с программным обеспечением)	-	1 экз.
Розетка 15EDGK-3.81-04P	-	1 шт.
Наклейка защитная	-	5 шт.
Методика поверки (на электронном носителе с программным обеспечением)	АЕМЛ.411618.001МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу АЕМЛ.411618.001МП «Преобразователи измерительные электрические АЕМТ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24.09.2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5502A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 55804-13);
- мера электрического сопротивления однозначная МС3080 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 42650-09);
- частотомер электронно-счетный 53181А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 36494-07).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска клейма и/или наклейки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям электрическим измерительным АЕМТ

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования

АЕМЛ.411618.001ТУ. Преобразователи измерительные электрические АЕМТ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Алекто-Электроникс»
(ООО «Фирма «Алекто-Электроникс»)

ИНН 5504043115

Адрес: 644046, г. Омск, а/я 5736

Юридический адрес: 644046, Омская область, г. Омск, пр. Карла Маркса, д.41

Телефон: (3812) 30-36-75

Факс: (3812) 30-37-65

Web-сайт: <http://alekto.ru>

E-mail: market@alektogroup.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.