

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Республиканского унитарного
Предприятия Белорусский
Государственный институт
метрологии

Н. А. Жагора

2006

Измерители-регуляторы МТ2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ0310138501
---------------------------	--

Выпускают по ТУ РБ 190055458.001-2001

Назначение и область применения

Измерители-регуляторы МТ2 (далее - приборы) предназначены для одноканального или многоканального измерения и регулирования температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление.

Для измерения температуры приборы используются совместно с термопреобразователями сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-94 или термоэлектрическими преобразователями (ТП) по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 или ГОСТ 3044-94. Для измерения других физических величин приборы используются совместно с преобразователями этих величин в унифицированный электрический сигнал по ГОСТ 26.011-80.

Приборы используются в составе измерительных систем и систем автоматизации технологических процессов совместно с измерительными преобразователями физических величин, являющихся параметрами технологических процессов, и исполнительными устройствами (нагревателями, охладителями, исполнительными механизмами с постоянной скоростью и т.д.).

Область применения: системы контроля и автоматического регулирования параметров технологических процессов в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Описание

Приборы состоят из следующих функциональных узлов:

- входной измерительный блок;
- блок аналого-цифрового преобразования (АЦП);
- микропроцессорный блок;
- блок индикации и клавиатуры;
- блок регулирующих устройств;
- блок питания.

Принцип действия основан на том, что входной измерительный блок осуществляет усиление входных сигналов, автоматическую компенсацию сопротивления линии связи с ТС и температуры свободных концов ТП.

Блок АЦП производит преобразование аналоговых сигналов, поступающих с входного измерительного блока, в цифровой код. Микропроцессорный блок осуществляет линеаризацию НСХ первичных преобразователей, вычисление величины управляющего воздействия для блока регулирующих устройств, управление блоком индикации и клавиатуры и блоком регули-

рующих устройств. Блок питания производит фильтрацию напряжения сети питания и обеспечивает питание всех функциональных узлов прибора.

Приборы обеспечивают автоматическую компенсацию сопротивления линии связи при трехпроводной схеме подключения ТС и сопротивлению каждого провода связи не более 5 Ом, а также автоматическую компенсацию температуры свободных концов ТП.

Приборы имеют регулирующие устройства, с помощью которых осуществляется коммутация электрических силовых цепей или цепей управления исполнительных устройств. В качестве регулирующих устройств используются электромеханические или электронные реле, транзисторы, элементы ТТЛ или КМОП.

Внешний вид модификаций измерителя-регулятора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид измерителя-регулятора

Приборы имеют модификации и исполнения в зависимости от:

- количества измерительных каналов (от 1 до 8);
- количества разрядов индикатора для отображения значения измеряемой величины (3 или 4);
- количества цифровых индикаторов (1 или 2);
- типа корпуса прибора;
- вида входного сигнала (типа первичного преобразователя);
- закона регулирования и типа регулирующих устройств;
- напряжения питания;
- наличия опций;
- основной приведенной погрешности измерения ($\pm 0,25\%$ или $\pm 0,5\%$).

В качестве опций приборы могут иметь выходы для подключения устройств сигнализа-

Основная погрешность:

"0,5" означает, что пределы основной приведенной погрешности прибора равны $\pm 0,5\%$;

"0,25" означает, что пределы основной приведенной погрешности прибора равны $\pm 0,25\%$.

Ограничение несанкционированного доступа к параметрам настройки прибора осуществляется путем введения пароля.

Схема с указанием мест для нанесения поверительного клейма-наклейки приведена в Приложении Б к описанию типа.

Основные технические и метрологические характеристики

Масса прибора без упаковки в зависимости от корпуса прибора соответствует данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Модификация прибора	Масса в зависимости от корпуса прибора, г, не более					
	B	D	H	R	S	V
MT2131	550	550	350	150	200	350
MT2141	550	550	350	150	200	350
MT2132	600	600	350	-	200	350
MT2142	600	600	350	-	200	350
MT2232	650	650	400	-	200	400
MT2242	650	650	400	-	200	400
MT2842	850	850	-	-	-	-

Полная мощность, потребляемая прибором от сети электропитания, соответствует данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Модификация прибора	Потребляемая мощность, В-А, не более					
	Корпус "B"	Корпус "D"	Корпус "H"	Корпус "R"	Корпус "S"	Корпус "V"
MT2131	7,5	7,5	4,0	3,0	3,5	4,0
MT2141	7,5	7,5	4,0	3,0	3,5	4,0
MT2132	8,0	8,0	5,0	-	5,0	5,0
MT2142	8,0	8,0	5,0	-	5,0	5,0
MT2232	8,5	8,5	6,0	-	5,0	6,0
MT2242	8,5	8,5	6,0	-	5,0	6,0
MT2842	9,0	9,0	-	-	-	-

Пределы основной приведенной погрешности измерения входного сигнала γ_0 , % от диапазона входного сигнала, $\pm 0,25$ или $\pm 0,5$ (в соответствии с таблицей 4).

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования измеренных значений в выходной аналоговый сигнал $\gamma_{0 \text{ ЦАП}}$, % от диапазона выходного сигнала, $\pm 0,5$.

Диапазоны измерений температуры для приборов, работающих от ТС, находятся в пределах, указанных в таблице 5.

Диапазоны измерений температуры для приборов, работающих от ТП, находятся в пределах, указанных в таблице 6.

Диапазоны измерений для приборов, работающих от других первичных преобразователей, находятся в пределах, указанных в таблице 7.

Таблица 4

Первичный преобразователь или входной сигнал	Пределы допускаемой приведенной основной погрешности прибора, %	
	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$
ТП	-	+
ТС (диапазон измерений включает в себя от 250 до 500 дискретных точек)	-	+
ТС (диапазон измерений включает в себя более 500 дискретных точек)	+	+
Входной сигнал постоянного тока или напряжения (диапазон измерений включает в себя от 250 до 500 дискретных точек)	-	+
Входной сигнал постоянного тока или напряжения (диапазон измерений включает в себя более 500 дискретных точек)	+	+

Примечание - Знак "+" означает наличие данного исполнения, знак "-" означает отсутствие данного исполнения.

Таблица 5

ТС	Диапазон измерений температуры, °С			
	MT2X3X		MT2X4X	
	Дискретность 1°С	Дискретность 0,1°С	Дискретность 1°С	Дискретность 0,1°С
ТСП	От -99 до 600	- От -9,9 до 99,9	От -100 до 600	От -99,9 до 200,0
ТСМ	От -50 до 200	От -9,9 до 99,9	От -50 до 200	От -50,0 до 200,0
ТСН	-	От -9,9 до 99,9	-	От -60,0 до 180,0

Таблица 6

	Диапазон измерений температуры, °С	
	MT2X3X	MT2X4X
A	-	От 0 до 2200
B	-	От 600 до 1600
E	От -99 до 700	От -200 до 700
I	От 0 до 800	От 0 до 800
J	От -99 до 750	От -200 до 750
K	От -99 до 999	От -200 до 1200
L	От -99 до 600	От -200 до 600
M	-	От -200 до 100
N	-	От -270 до 1200
R	-	От 0 до 1300
S	-	От 0 до 1300
T	От -99 до 350	От -200 до 350

Таблица 7

Модификация прибора	Диапазон измерений физической величины
MT2X3X	От -199 до 999 с десятичной точкой в любом разряде
MT2X4X	От -1999 до 9999 с десятичной точкой в любом разряде

Пределы дополнительной приведенной погрешности измерения входного сигнала

- при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С.....0,5%,
- при изменении напряжения питания.....0,5%.

Пределы дополнительной приведенной погрешности преобразования измеренных значений в выходной аналоговый сигнал

- при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С 0,5% ЦАП
- при изменении напряжения питания..... 0,5% ЦАП

Допускаемые отклонения напряжения питания в зависимости от исполнения прибора (код J6 в таблице приложения А) приведены в таблице 8.

Таблица 8

Код J6	Номинальное напряжение питания, В	Частота, Гц	Допускаемые отклонения	
			напряжения, В	частоты, Гц
A	220	50	±22	±0,5
B	110	50	±11	±0,5
C	220	50	От -130 до+30	±0,5
D	18	-	±6	-
E	12	50	От -3 до +6	±0,5

Входные сопротивления

- каналов напряжения по ГОСТ 26.011-80 или термопар, кОм, не менее.... 10,
- каналов тока, Ом, не более.....100.

Нагрузочные сопротивления выходов ЦАП и непрерывных регулирующих выходов соответствуют таблице 9.

Таблица 9

Диапазон выходного сигнала	Нагрузочное сопротивление, Ом
От 0 до 5 мА	Не более 2000
От 0 до 20 мА	Не более 500
От 4 до 20 мА	Не более 500
От 0 до 1 В	Не менее 500
От 0 до 5 В	Не менее 1000
От 0 до 10 В	Не менее 2000

Приборы обеспечивают ввод и хранение в энергонезависимой памяти параметров закона регулирования. Номенклатура параметров для позиционного и ПИД регулирования приведена в таблице 10.

Таблица 10

Позиционное регулирование	
Наименование параметра	Допускаемые значения параметра
Задание Z (задается в значениях и с дискретностью измеряемой величины)	Любое значение в пределах диапазона измерений прибора
Зона возврата Дв (задается в значениях и с дискретностью измеряемой величины)	В пределах от 0 до значения, соответствующего диапазону измерений
Направление регулирования	Прямое или обратное
ПИД регулирование	
Наименование параметра	Допускаемые значения параметра
Задание Z (задается в значениях и с дискретностью измеряемой величины)	Любое значение в пределах диапазона измерений прибора
Коэффициент пропорциональности K_p , %/размерность измеряемой величины	В пределах от 0,1 до 99,9 для МТ2Х3Х и от 0,1 до 999,9 для МТ2Х4Х
Постоянная времени интегрирования T_i , с или мин.	В пределах от 0 до 999 для МТ2Х3Х или от 0 до 9999 для МТ2Х4Х
Постоянная времени дифференцирования T_d , с или мин.	В пределах от 0 до 999 для МТ2Х3Х или от 0 до 9999 для МТ2Х4Х

Продолжение таблицы 10

Наименование параметра	Допускаемые значения параметра
Период ШИМ (для ПИД ШИМ), с	В пределах от 1 до 600
Время полного хода (для ПИД шагового), с	В пределах от 1 до 600
<p>Примечания</p> <p>1 Для приборов с ПИД регулированием вместо коэффициента пропорциональности K_p может задаваться зона пропорциональности Δ_p, которая определяется как величина, обратная K_p (т.е. $\Delta_p=1/K_p$). Зона пропорциональности Δ_p задается в значениях и с дискретностью измеряемой величины в пределах от нуля до значения, соответствующего диапазону измерений.</p> <p>2 Задание $T_j=0$ или $T_d=0$ означает отключение соответственно интегральной или дифференциальной составляющей ПИД закона регулирования.</p> <p>3 По согласованию с потребителем области допускаемых значений параметров приборов могут быть расширены или уменьшены.</p>	

Время установления рабочего режима, мин., не более.....	15.
Время реакции на изменение входного сигнала, с, не более	3.
Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С,	от 5 до 50.
Средний срок службы, лет, не менее	10.

Знак Государственного реестра

Знак Государственного реестра наносится методом штемпельной печати на паспорт прибора.

Комплектность

Комплект поставки приведен в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Количество	Примечание
Измеритель – регулятор МТ2	1 шт.	
Стяжка крепежная	2 шт.	
Паспорт	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки МП.МН 1032-2001	1 экз.	На партию приборов или количество экземпляров по заказу потребителя

Технические документы

ТУ РБ 190055458.001-2001 "Измерители-регуляторы МТ2. Технические условия".
 ГОСТ 12997-84 "Изделия ГСП. Общие технические условия".
 ГОСТ 12.2.091-2002 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования".
 МП.МН 1032-2001 "Измерители-регуляторы МТ2. Методика поверки"

Заключение

Измерители регуляторы МТ2 соответствуют требованиям технических условий ТУ РБ 190055458.001-2001, ГОСТ 12997-84, ГОСТ 12.2.091-2002.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

Научно-исследовательский
Испытательный центр БелГИМ.
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,
тел. 234-98-13.
Аттестат аккредитации № ВУ 112.02.1.0.0025

Изготовитель

ОДО "Микротерм", г. Минск, пр. Независимости, 99а, ком. 2.

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники

С.В. Курганский

Директор ОДО "Микротерм"

В.А. Ковалев

Таблица А.1. Обозначение приборов

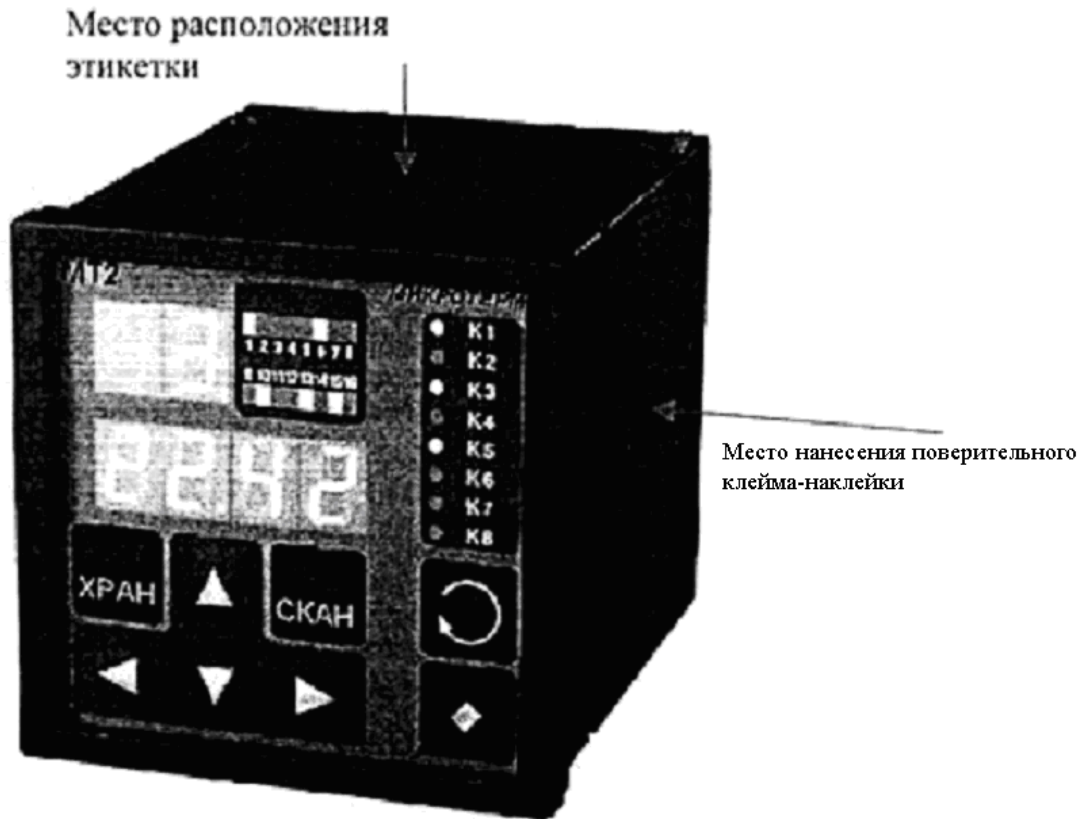
Код	Номер опции											J5			
	J0	J1	J2		J3	J4	J5	J6	1	2	3		4	5	
	Корпус	Аналого- вый вход	ТС	ТП	Линейный	Разрешение	Закон регу- лиро- вания	Регу- лируе- мые уст- рой-	Напря- жение пита- ния	Тип сиг- нализа- ции	Индика- тор		Цифро- вой вход	Интер- фейс	Выход ПАЦ
X							нет	нет	нет			нет	нет		нет
A		прогр.		Л	0-5 мЛ	прогр.	2-х позиц.	реле НР	~220В±10%	программ.	ЖКИ	контакт	RS-232		0-5 мА
B	96x96	ТС	50П 1,385	В	0-20 мА	1	3-х позиц.	реле НЗ	~110В±10%	абсолют. ↑	св.диодн. индикатор		RS-485		0-20 мА
C		ТП	50П 1,391		4-20 мЛ	0.1	ПИ	реле НР/НЗ	-90+250 В	абсолют. ↓	св.диодн. яркий				4-20 мА
D	144x72	линей- ный	100П 1,385		0-10 мВ	0,01	ПД	SSR	пост, низко- вольтн.	абсолют. ↑↓	бар граф				
E			100П 1,391	Е		0.001	ПИД ШИМ	NPN	перем. низко- вольтн.	Относит ↑	бар граф яркий	NPN			
F			500П 1,385		0-50 мВ		ПИД шаг.	PNP		Относит ↓	св.диодн. +бар граф	PNP			
G			500П 1,391		0-100 мВ		ПИД непрер.	TTL		Относит ↑↓		TTL			
II	96x48		50М 1,426		0-1 В			КМОП							0-1 В
I			50М 1,428	I			по программе	Управление внешн. SSR							
J				J	0-5 В		непрерыв. по программе								0-5 В
K			100М 1,426	К	0-10 В										0-10 В
L			100М 1,428	L											
M				M											
N			100Н	N											
O															
P															
Q															
R	77x35			R											
S	48x48			S											
T				T											
U															
V	48x96														
W															
У			прогр.	пр	прогр.		программир.								программир.
Z	другой	друг.	друг.	др	другой		другой	другой	другое	другой	другой	другой	другой		другой

Обозначение измерителей-регуляторов МТ2

Приложение А
(обязательное)

Приложение Б
(обязательное)

Маркировка измерителей-регуляторов МТ2 и клеймение при поверке



МИКРОТЕРМ	
МТ2842-В-3СJ2СК3СL.AA.A-3(G)4(B)	
Закон регуляц.	позиционный
Вход А1, А2	ТП типа "К" по ГОСТ 3044-94 (0...1200°С)
Вход А3- А5	ТП типа "J" по ГОСТ 3044-94 (0...800°С)
Вход А6-А8	ТП типа "L" по ГОСТ 3044-94 (0...600°С)
Предел основн. приведенной погрешности	±0,5 %
Нагрузка	240В/6А
Цифр, вход	2хконтакт
Интерфейс	RS-485
Питание	~ 230В±10%50Гц
Зав. №	
Дата	



Этикетка

Рисунок 2 - Маркировка и место нанесения поверительного клейма для измерителей-регуляторов МТ2XXX-В



МИКРОТЕРМ	
MT2141-D-BD(A).2AC.A-2(F)5(C)	
Закон регулирования	трехпозиционный
Вход	100п W ₁₀₀ =1,385
Диапазон	-100...600°C
Пределы осн. приведенной погрешности	±0,5 %
Нагрузка	2x240 В/3А
Выход ЦАП	4...20мА
Питание	~ 230В ±10% 50Гц
Зав. №	
Дата	

← Этикетка

Рисунок 3 - Маркировка и место нанесения поверительного клейма для измерителей-регуляторов MT2XXX-D



МИКРОТЕРМ	
MT2131-H-BD.EC.A-0.25	
Закон регулир.	ПИД ШИМ
Вход	100п W ₁₀₀ =1,385
Диапазон	0...600°C
Пределы осн. приведенной погрешности	±0,25 %
Нагрузка	2x240В/3А
Питание	~ 230В±10%50Гц
Зав. №	
Дата	



Этикетка

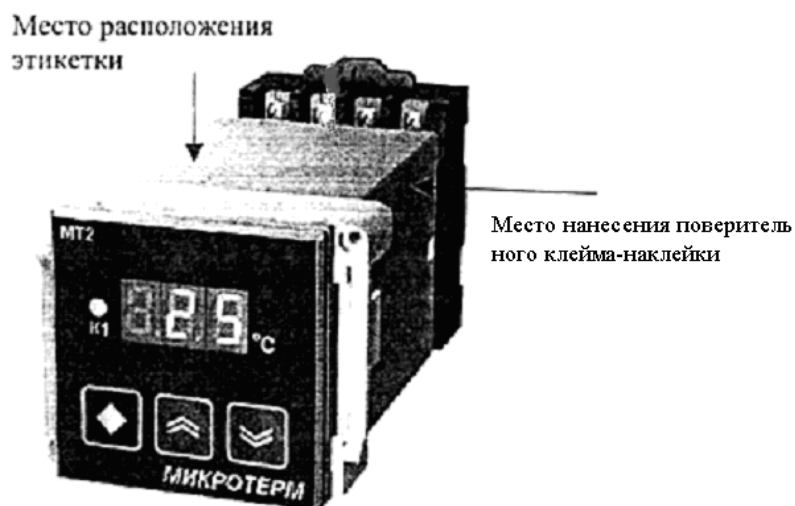
Рисунок 4 - Маркировка и место нанесения поверительного клейма для измерителей регуляторов MT2XXX-H



МИКРОТЕРМ	
MT2131-R-CJ.AC.D	
Закон регулир.	двухпозиционный
Вход	ТП типа "J" ГОСТ 3044-94
Диапазон	0...999 °C
Пределы основной приведенной погрешности	±0,5 %
Нагрузка	240В/3А
Питание	12...24В
Зав. №	
Дата	

← Этикетка

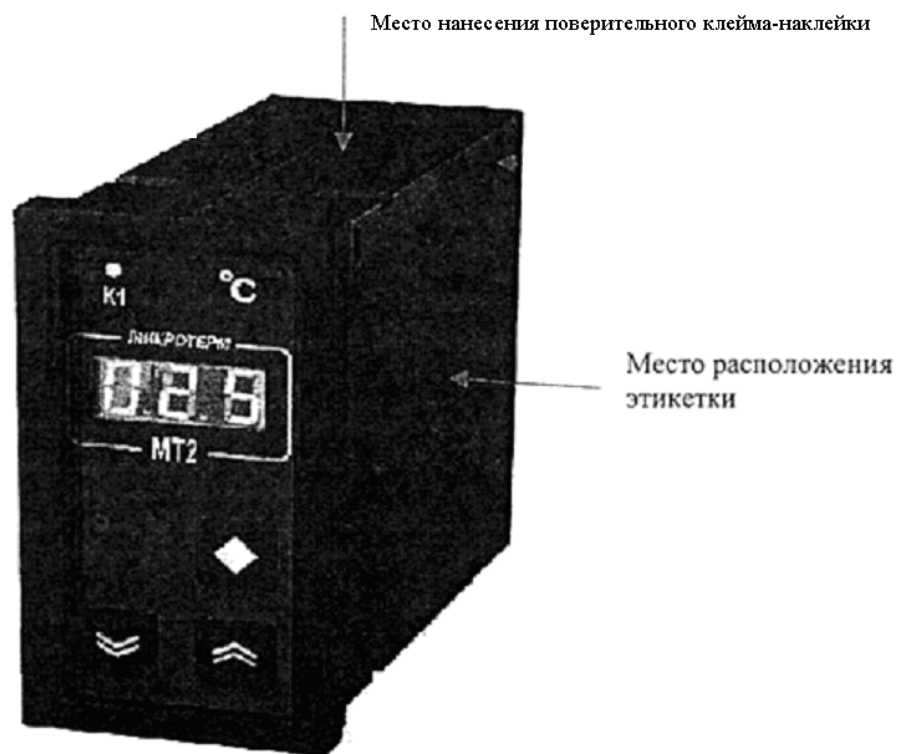
Рисунок 5 - Маркировка и место нанесения поверительного клейма для измерителей-регуляторов MT2XXX-R



МИКРОТЕРМ	
MT2131-S-CJ.AC.C	
Закон регулир.	двухпозиционн.
Вход	ТП типа "J" ГОСТ 3044-94
Диапазон	0...900 °C
Пределы осн. привед. погрешности	±0,5 %
Нагрузка	240В/3А
Питание	90...250В
Зав. №	
Дата	

← Этикетка

Рисунок 6 - Маркировка и место нанесения поверительного клейма для измерителей-регуляторов MT2XXX-S



МИКРОТЕРМ	
MT2131-V-BD.AC.A	
Закон регулир.	двухпозиционный
Вход	100ПW ₁₀₀ =1,385
Диапазон	0...600 °C
Пределы осн. приведенной погрешности	±0,5 %
Нагрузка	240В/3А
Питание	~230В±10% 50 Гц
Зав. №	
Дата	

← Этикетка

Рисунок 7 - Маркировка и место нанесения поверительного клейма для измерителей-регуляторов MT2XXX-V