



Beams & Plasmas

ООО «Лаборатория вакуумных технологий»
 ООО ЛВТ ebeam@e-beam.ru
 +7(499) 346 2020 http://www.e-beam.ru
 124536, г. Москва, г. Зеленоград, 527-61

Перв. примен.

Справ. №

ВАКУУММЕТР ТЕРМОРЕЗИСТИВНЫЙ ЦИФРОВОЙ ВТРЦ
 ЛЦМК.310.00.00.00.000
 Формуляр



Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Н. контр.				
Утв.				

ЛЦМК.310.00.00.00.000 Ф0

ВТРЦ
Формуляр

Лит.	Лист	Листов
	1	17
ООО ЛВТ		

Содержание

Содержание.....	2
1. Общие указания.....	3
2. Основные сведения об Устройстве.....	4
3. Основные технические данные.....	5
4. Комплектность.....	6
5. Устройство.....	7
6. Интерфейс передачи данных.....	8
7. Протокол обмена.....	9
8. Порядок работы.....	10
9. Техническое обслуживание.....	11
10. Меры безопасности и эксплуатационные ограничения.....	12
11. Возможные неисправности и методы их устранения.....	13
12. Транспортировка и хранение.....	14
13. Гарантии изготовителя.....	15
14. Свидетельство о приемке.....	16
15. Сведения о рекламациях.....	17

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЦМК.310.00.00.00.000 Ф0

Лист
2

1. Общие указания

- 1.1. Настоящий Формуляр является документом, содержащим основные сведения о комплектации, технических характеристиках, условиях эксплуатации, хранения и транспортировки, а также о гарантиях Изготовителя, относящихся к Вакуумметру терморезистивному цифровому ВТРЦ ЛЦМК.310.00.00.00.000 (в дальнейшем именуемому «Устройство»).
- 1.2. В связи с совершенствованием изделия и его технических характеристик, Изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию, не ухудшающих потребительских качеств устройства, без отражения их в настоящем Формуляре.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата

ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО

2. Основные сведения об Устройстве

- 2.1. Наименование Устройства — Вакуумметр терморезистивный цифровой ВТРЦ, номер разработки – ЛЦМК.310.00.00.00.000.
- 2.2. Устройство предназначено для преобразования абсолютного давления от 0.1 до 10^5 Па в электрический цифровой сигнал в автоматизированных вакуумных системах промышленного, экспериментального и учебного назначения совместно с манометрическим терморезистивным преобразователем ПМТ-6-3 (ПМТ-6-ЗМ). По принципу действия ВТРЦ – преобразователь сопротивления в режиме постоянства температуры нити.
- 2.3. Производитель – ООО «Лаборатория вакуумных технологий», адрес 124356 г. Москва, г. Зеленоград, 527-61.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО				Лист
				4

3. Основные технические данные

- 3.1. Диапазон измерения давлений, Па – $0,1..10^5$.
- 3.2. напряжение питания, В – $24 \pm 3\%$.
- 3.3. потребляемая мощность, Вт (максимальная) – 6,0.
- 3.4. связь с ЭВМ – цифровой интерфейс RS-485 протокол ModBUS RTU.
- 3.5. Условия эксплуатации – нормальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70 при относительной влажности воздуха не более 75%.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЛЦМК.310.00.00.00.000 Ф0	Лист
	Подп. и дата					Инв.№ дубл.
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		5

4. Комплектность

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество
ЛЦМК.310.00.00.00.000	Вакуумметр терморезистивный цифровой	1
ПМТ-6-3М	Преобразователь манометрический	1
ЛЦМК.310.00.00.00.000 Ф0	Формуляр	1

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЦМК.310.00.00.00.000 Ф0

Лист
6

5. Устройство

5.1. Внешний вид и основные элементы устройства вакуумметра приведены на рис. 1.

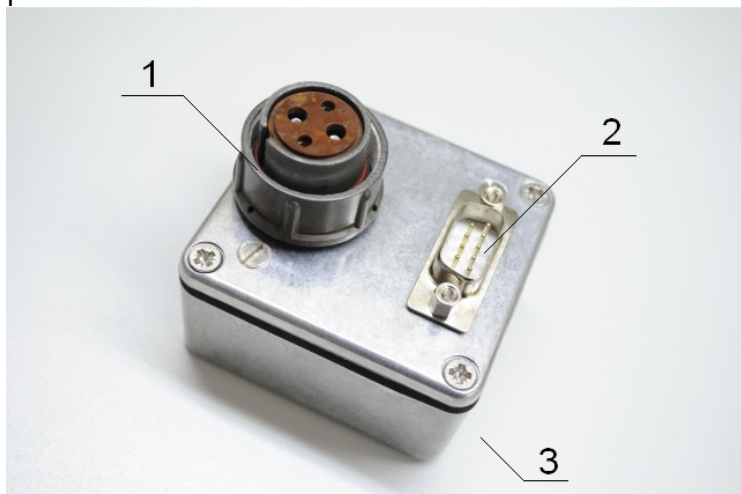


Рис. 1.

5.2. Цифровой вакуумметр выполнен в алюминиевом герметичном корпусе 3 стандарта IP 66.

5.3. Для подключения используются два разъёма:

1 - модифицированный разъём 2PM 22КПЗ4ГЗВ1. Подключение к преобразователю ПМТ-6-3;

2 - разъём DB-9M. Подключение питания и передача данных.

Номер контакта	цепь
1	RS-485 (D+)
2	RS-485 (D-)
5	+24V
9	GND

Таблица 1.

5.4. Для индикации исправности и состояния работы Устройства, оно оснащено тремя светодиодными индикаторами, размещёнными на верхней крышке (рис. 2).

5.4.1. Индикатор «+24В» свидетельствует о наличии питания Устройства;

5.4.2. Индикатор «+5В» свидетельствует об исправности вторичного источника питающего напряжения, подающего питание на микроконтроллер;

5.4.3. Индикатор «Передача данных» загорается в момент отправки данных по интерфейсу RS-485.



Рис. 2. ВТРЦ. Вид сверху:

1 - индикация наличия питания вакуумметра +24В; 2- индикация питания микроконтроллера, 3 - индикация передачи данных.

Инв.№	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Взам. Инв.№	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.

Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛЦМК.310.00.00.00.000 Ф0

Лист
7

6. Интерфейс передачи данных

- 6.1. Устройство предназначено для работы в сети передачи данных RS-485 со следующими параметрами:
- 6.1.1. Скорость передачи – 19200 бит/с.
 - 6.1.2. Контроль чётности — нет.
 - 6.1.3. Количество стоповых бит — 1.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата
ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО				Лист 8

7. Протокол обмена

7.1. Устройство предназначено для работы в качестве слейва

7.2. Устройство поддерживает следующие команды протокола ModBUS RTU

Команда	Назначение	Адрес	Чтение/ запись	Тип	Значение	Ед. изм.
0x04	Чтение регистров ввода	1004	чтение	float	Давление	Па
0x0F	Запись значений в несколько регистров флагов	999	запись	bool	Калибровка сопротивления	
		1000	запись	bool	Калибровка нуля	
		1001	запись	bool	Калибровка атмосферы	
0x10	Запись значений в несколько регистров хранения	1006	запись	word	Адрес	

7.3. При обрыве нити лампы или нарушения работы Устройства значение давления устанавливается в 110000, во избежание ошибочного прочтения значения давления системой автоматического управления.

7.4. Изготовителем установлен адрес _____, при необходимости использования нескольких устройств на одной шине, необходимо присвоить им разные адреса из диапазона 10..247. Установка адреса производится записью нового значения в регистр выхода 0x01. Устройство начнёт принимать команды по новому адресу после его перезапуска по питанию.

7.5. Минимальный период опроса — 100 мс.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Формат А4

8. Порядок работы

- 8.1. Подключить Устройство к преобразователю ПМТ-6-3 (ПМТ-6-3М).
- 8.2. Подключить Устройство к питанию и шине RS-485.
- 8.3. Настроить устройство-мастер в соответствии с параметрами передачи, указанными в разделе 6 настоящего Формуляра.
- 8.4. При замене лампы Устройство следует откалибровать. Калибровка производится в следующем порядке.
 - 8.4.1. Откалибруйте верхний предел измерений на атмосферном давлении путём установки регистра флага 0x02. Предварительно необходимо дать прогреться корпусу преобразователя на атмосферном давлении в течение 10 минут.
 - 8.4.2. Откалибруйте нижний предел измерений при давлении менее 0,01 Па путём установки регистра флага 0x03. Предварительно необходимо дать остыть корпусу преобразователя путём выдержки на давлении менее 10 Па в течение 10 минут.
- 8.5. Устройство может работать с другими преобразователями в режиме постоянного сопротивления. Сопротивление нити в режиме измерения должно находиться в диапазоне 90..140 Ом. Изготовителем Устройство откалибровано на сопротивление 116,5 Ом. Для калибровки на другое значение необходимо подключить вместо преобразователя сопротивление нужного номинала мощностью не менее 2 Вт и установить регистр флага 0x03. Поскольку градуировка преобразователей, отличных от ПМТ-6-3 (ПМТ-6-3М), может отличаться, показания Устройства могут перестать соответствовать давлению, поэтому необходимо провести его градуировку по эталонному вакуумметру и скорректировать его показания в системе сбора данных. Изготовитель может провести градуировку Устройства для других типов преобразователей по отдельному запросу.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата
ЛЦМК.310.00.00.00.000 Ф0				Лист 10

9. Техническое обслуживание

9.1. При правильной эксплуатации в соответствии с требованиями настоящего Формуляра, Устройство не требует обслуживания.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата
<i>ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО</i>				<i>Лист</i> 11

10. Меры безопасности и эксплуатационные ограничения

- 10.1. Во избежание выхода из строя цепей Устройства подключение цепей питания вести в соответствии с таблицей 1.
- 10.2. К работе с Устройством допускаются лица, изучившие правила эксплуатации Устройства в объеме настоящего Формуляра.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата
ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО				Лист
				12

11. Возможные неисправности и методы их устранения

- 11.1. В случае отсутствия индикации «+24В», проверить наличие напряжения питания.
- 11.2. В случае отсутствия связи с ЭВМ, проверить правильность подключения цепей RS-485 (D+), (D-) к контактам 1, 2 разъёма 2, правильность настройки параметров передачи по интерфейсу RS-485 и адреса Устройства, убедиться в отсутствии на одной шине нескольких устройств с одним адресом.
- 11.3. В случае если значение давления равно 110000, заменить преобразователь.
- 11.4. В случае наличия индикации «+24В», но отсутствия индикации «+5В», необходимо обратиться к Изготовителю.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО				Лист
				13

12. Транспортировка и хранение.

12.1. При подготовке к транспортировке необходимо отсоединить кабель питания, преобразователь ПМТ-6-3 и поместить устройство в коробку.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата
ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО				Лист
				14

13. Гарантии изготовителя

- 13.1. Изготовитель гарантирует соответствие технических параметров вакуумметра ЛЦМК.310.00.00.00.000 требованиям технической документации при соблюдении Потребителем условий и правил эксплуатации, приведенных в настоящем Формуляре.
- 13.2. Установленный срок гарантии на Устройство - 1 год. Начало гарантийного срока исчисляется с момента отгрузки Устройство Изготовителем.
- 13.3. Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять неисправности Устройство, возникшие по вине Изготовителя. Гарантийные обязательства не распространяются на неисправности, возникшие не по вине Изготовителя, а вследствие неверного транспортирования, хранения, нарушения условий эксплуатации изложенных в настоящем ТО.
- 13.4. Изготовитель не несет ответственности за возможные расходы, связанные с монтажом и демонтажом Устройство, его пересылкой, а также за ущерб, нанесенный другому оборудованию, находящемуся у потребителя, в результате неисправностей (или дефектов) Устройство, возникших или выявленных в течение гарантийного периода.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата

ЛЦМК.310.00.00.00.000 Ф0

Лист
15

14. Свидетельство о приемке.

14.1. Вакуумметр терморезистивный цифровой ЛЦМК.310.00.00.00.000 ВТРЦ, заводской номер _____ соответствует комплекту конструкторской документации ЛЦМК.310.00.00.00.000 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска «__» _____ 20 ____ г.

Подпись _____ / _____

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО	Лист
	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата		16
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата		

15. Сведения о рекламациях.

15.1. В случае отказа Устройства в период гарантийного срока необходимо составить технически обоснованный акт и направить его в адрес Изготовителя.

Инв.№	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛЦМК.310.00.00.00.000 ФО				Лист
				17