

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ГЦИ СИ –  
директор ФГУП "ВНИИР"

  
\_\_\_\_\_ В. И. Иванов  
" 31 " \_\_\_\_\_ 2006 г.  


Комплексы измерительно-  
вычислительные "МикроТЭК"

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений

Регистрационный № 24063-06

Взамен № 24063-04

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4318-148-20885897-2003

### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Комплексы измерительно-вычислительные "МикроТЭК" (ИВК) предназначены для использования в качестве вторичной аппаратуры в составе коммерческих и оперативных систем измерений количества и показателей качества сырой и товарной нефти (СИКН) и систем учета газа.

Область применения – предприятия нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей и других отраслей промышленности, предприятия транспорта и хранения нефти.

### **ОПИСАНИЕ**

Принцип действия ИВК основан на измерении и преобразовании электрических сигналов, поступающих на соответствующие входы ИВК от первичных преобразователей СИКН (объемного, массового расхода, плотности, вязкости, температуры, давления, содержания воды) и поверочных установок в значения физических величин (объемного, массового расходов, плотности, вязкости, температуры, давления, перепада давления, содержания воды, объема, массы брутто, массы нетто нефти, объема и массы газа) и метрологических характеристик преобразователей расхода (ПР).

Конструктивно ИВК выполнен по блочно-модульному принципу и состоит из:

- модуля процессора, осуществляющего операции сбора, обработки данных и управления;
- блока измерительных преобразователей, осуществляющих преобразование частотных, импульсных сигналов в выходной код или измеряемую величину;
- блока измерительных преобразователей, осуществляющих преобразование токовых сигналов и сигналов с термопреобразователей сопротивления в выходной код или измеряемую величину;
- измерительных преобразователей, осуществляющих преобразование токовых сигналов в выходной код или измеряемую величину;

– блока задания параметров, осуществляющего ручной ввод параметров и их просмотр;

– блока инфракрасной гальванической развязки интерфейсных линий, обеспечивающего сопряжение разных типов интерфейсов и предотвращение попадания опасного напряжения на искробезопасные цепи;

– блока источников питания.

ИБК обеспечивает подключение к локальной вычислительной сети АСУ ТП или системе телемеханики посредством CAN-шины и/или посредством последовательного интерфейса RS-232. Дополнительно ИБК может обеспечивать передачу данных по интерфейсу RS-485 с протоколом ModBUS RU и сети Ethernet TCP/IP ModBus при наличии внешнего преобразователя.

Визуализация параметров на верхнем уровне осуществляется с помощью программного обеспечения, поставляемого по отдельному заказу.

ИБК обеспечивает измерение, вычисление, индикацию, архивирование информации и выдачу в систему телемеханики следующих параметров при учете сырой и товарной нефти:

– текущих значений параметров:

а) расхода в измерительной линии,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $\text{т}/\text{ч}$ ;

б) расхода в системе учета,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $\text{т}/\text{ч}$ ;

в) температуры, давления нефти в измерительной линии, на выходном коллекторе, в блоке измерения показателей качества нефти (БИК),  $^{\circ}\text{C}$ , МПа;

г) перепада давления на фильтрах, кПа;

д) содержания воды в нефти (при наличии влагомера), %;

е) вязкости нефти (при наличии вискозиметра), сСт;

ж) плотности (при наличии поточных преобразователей плотности (ПП)) при условиях БИК, плотности, приведенной к условиям измерения объема нефти, к стандартным условиям,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

з) коэффициента преобразования ПР (объемного, массового),  $\text{имп}/\text{м}^3$ ,  $\text{имп}/\text{т}$ ;

и) даты и времени;

– средних значений параметров за отчетный период (2 часа, смену, сутки):

а) температуры и давления нефти в измерительной линии, в выходном коллекторе, в БИК,  $^{\circ}\text{C}$ , МПа;

б) содержания воды в нефти (при наличии влагомера), %;

в) вязкости нефти (при наличии вискозиметра), сСт;

г) плотности нефти (при наличии поточных ПП) при условиях БИК, плотности, приведенной к условиям измерения объема, к стандартным условиям,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

– значений параметров за отчетный период (2 часа, смену, сутки):

а) объема продукта при рабочих условиях, прошедшего по каждой измерительной линии, через систему учета,  $\text{м}^3$ ;

б) объема при стандартных условиях, прошедшего по каждой измерительной линии и через систему учета,  $\text{м}^3$ ;

в) массы брутто нефти (при ручном вводе плотности нефти или наличии поточных ПП), прошедшей по каждой измерительной линии, через систему учета, т;

г) массы нетто нефти, прошедшей через систему учета, при ручном вводе значений показателей качества нефти т;

- нарастающих значений параметров:
  - а) объема при рабочих условиях, прошедшего по каждой измерительной линии и системе учета, м<sup>3</sup>;
  - б) объема при стандартных условиях, прошедшего по каждой измерительной линии и через систему учета, м<sup>3</sup>;
  - в) массы брутто (при ручном вводе плотности нефти или наличии поточных ПП), прошедшей по каждой измерительной линии и через систему учета, т;
  - г) массы нетто, прошедшей через систему учета, при ручном вводе значений показателей качества нефти, т.

ИВК обеспечивает измерение, вычисление, индикацию и выдачу в систему телемеханики следующих параметров при учете газа методом переменного перепада давления и с помощью вихревых преобразователей расхода:

- объемного расхода при стандартных условиях и массового расхода по каждой измерительной линии, м<sup>3</sup>/ч, кг/ч;
- среднего значения объемного расхода и массового расхода за отчетный период (1 час, смена, сутки) при стандартных условиях, м<sup>3</sup>/ч, кг/ч;
- значения объема при стандартных условиях и массы за отчетный период (1 час, смена, сутки) по каждой измерительной линии, м<sup>3</sup>, кг;
- значение объема при стандартных условиях и массы нарастающим итогом по каждой измерительной линии, м<sup>3</sup>, кг;
- текущих значений температуры, давления газа в каждой измерительной линии, °С, МПа;
- средних значений температуры, давления газа за отчетный период (1 час, смена, сутки), °С, МПа;
- перепада давления на диафрагме по каждой измерительной линии, кПа;
- частоты с вихревого преобразователя расхода газа, Гц.

Маркировка взрывозащиты - [Ex ia] IIC по ГОСТ Р51330.0, ГОСТ Р51330.10.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны измерений:

– силы постоянного тока, мА	4 до 20;
– частоты следования импульсов, Гц	от 1 до 10000;
– периода следования импульсов, мкс	от 100 до 1000 000;
– сопротивления с термопреобразователями сопротивления ТСП-50, ТСП-100, ТСП-500, ТСМ-50, ТСМ-100, Ом	от 10 до 600.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений:

– силы постоянного тока, мА	± 0,015;
-----------------------------	----------

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений:

– частоты и периода следования импульсов, %	± 0,002;
– количества импульсов, %	± 0,025;
– количества импульсов за интервал времени, %	± 0,01;
– отношения количества импульсов за интервал времени, %	± 0,01.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования входного сигнала термопреобразователя сопротивления в значение температуры, °С

± 0,05.

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования входных электрических сигналов в значения величин:	
– объема нефти и газа, %	± 0,025;
– массы брутто нефти, массы газа, %	± 0,05;
– коэффициентов преобразования ПР (объемного) нефти, %	± 0,025;
– коэффициентов преобразования ПР (массового) нефти, %	± 0,04.
Параметры электропитания:	
– род тока	переменный;
– напряжение, В	от 198 до 242;
– частота, Гц	от 49 до 51;
– потребляемая мощность, Вт, не более	200;
Габаритные размеры шкафа ИВК МикроТЭК, не более:	
– ширина, мм	800;
– глубина, мм	600;
– высота, мм	2000;
Масса, кг, не более	150;
Условия эксплуатации:	
– диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 1 до 50;
– относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С, %	95;
– диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7.
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000;
Средний срок службы, лет	10;
Время установления рабочего режима, мин, не более	30;
Параметры входов и выходов:	
Аналоговые измерительные каналы	
– количество, шт.	до 64;
– входное сопротивление, Ом, не менее	110;
Частотно-импульсные измерительные каналы	
– количество, шт.	до 32;
– амплитуда, В	от 0,03 до 24;
– минимальная длительность импульсов, мкс	1;
– ток, мА, не более	5;
Дискретные входные каналы	
– количество, шт.	до 32;
– требования к параметрам входных сигналов	
а) уровень логического "0", В	от 0 до 6;
б) уровень логической "1", В	от 12 до 24;
Дискретные выходные каналы	
– количество, шт.	до 32;
– напряжение коммутации, В	30 ± 3 %;
– ток коммутации, А, не более	1;
Средство отображения информации	
Жидкокристаллический индикатор синтезирующий (ЖКИ):	
– количество символов в строке, не менее	20;

– количество строк	4;
Коммуникационные каналы:	
Каналы RS-232:	
– количество, шт.	1;
– тип соединения	"точка-точка";
– скорость обмена данными, Бод, не более	9600;
– длина линии связи, м, не более	15;
Каналы CAN:	
– количество, шт.	1;
– скорость обмена данными (при длине шины до 100 м), кБод, не более	300;
– длина линии связи (при скорости обмена 50 кБод), м, не более	1000;
– протокол обмена	Modbus RTU;
Каналы RS-485:	
– количество, шт.	1;
– скорость обмена данными, Бод, не более	19200;
– длина линии связи, м, не более	1000;
– протокол обмена	Modbus RTU;
Каналы Ethernet:	
– количество, шт.	1;
– скорость обмена данными, Мбит/с, не более	10;
– длина линии связи на одном сегменте, м, не более	150;
– протокол обмена	TCP/IP Modbus.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель ИВК методом штемпелевания, на титульный лист формуляра типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол-во	Примечание
Комплекс измерительно-вычислительный "МикроТЭК"	1	
Терминальный комплекс	1	по заказу
Комплект эксплуатационной документации:		
Формуляр	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	
Программное обеспечение верхнего уровня	1	по заказу

### ПОВЕРКА

Поверку ИВК при эксплуатации в составе систем оперативного учета нефти, проводят по инструкции "ГСИ. Комплекс измерительно-вычислительный "МикроТЭК". Методика поверки" ОФТ. 20.148.00.00.00 МП, утвержденной ФГУП "ВНИИМС" 25.11.2002 г.

Поверку ИВК, при эксплуатации в составе систем коммерческого учета сырой и товарной нефти, проводят по инструкции "ГСИ. Комплекс измерительно-вычислительный "МикроТЭК". Методика поверки", утвержденной ВНИИР 19.05.06 г.

Поверку ИВК при эксплуатации в составе систем учета газа, проводят по методике ОФТ.20.148.00.00.00 МП1, утвержденной ФГУ "Томский ЦСМ" 15.09.2004 г.

#### Основные средства поверки

Наименование средств поверки	Технические характеристики
Многочисленные меры электрического сопротивления постоянного тока Р3026-1/2	Кл.т. 0,002, ТУ 25-0445.003-82
Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА ТУ 4221.011.11414740-2000	а) пределы допускаемой абсолютной погрешности установки тока $\pm 3$ мкА; б) пределы допускаемой относительной погрешности задания периода импульсных последовательностей $\pm 5 \times 10^{-4}$ %; в) пределы допускаемой абсолютной погрешности задания количества импульсов в пачке $\pm 2$ имп.

Межповерочный интервал ИВК – 1 год.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 51330.0 - 99 "Электрооборудование взрывозащищенное. Общие положения".

ГОСТ Р 51330.10 - 99 "Электрооборудование взрывозащищенное. Искробезопасная электрическая цепь".

ГОСТ 22261- 94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".

ГОСТ 8.563.1- 97 "Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Диафрагмы, сопла ИСА 1932 и трубы Вентури, установленные в заполненных трубопроводах круглого сечения. Технические условия".

ГОСТ 8.563.2 - 97 "Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств".

ГОСТ 8.563.3 - 97 "Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Процедура и модуль расчетов. Программное обеспечение".

ГОСТ 30319.0 - 96 "Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения".

ГОСТ 30319.1 - 96 "Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки".

ГОСТ 30319.2 - 96 "Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости"

ТУ 4318-148-20885897-2003 "Комплекс измерительно-вычислительный "МикроТЭК". Технические условия".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов измерительно-вычислительных "МикроТЭК" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО НПП «Томская электронная компания» 634040, г. Томск,  
ул. Высоцкого,33, тел. (3822) 63-38-37, факс (3822) 63-38-41, 63-39-63

Директор  
ООО НПП «Томская электронная  
компания»

  К.Н.Шестаков

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
НПП  
ТЭК  
7020037130  
ТОМСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПАНИЯ  
РОССИЯ, Г.ТОМСК