

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы технических средств ПК-300

#### Назначение средства измерений

Комплексы технических средств ПК-300 (далее ПК-300) предназначены для измерений постоянных напряжений и токов, счета импульсов и сбора информации от многофункциональных устройств (МФУ) в устройствах телемеханики.

#### Описание средства измерений

ПК-300 представляет собой набор технических средств, в который входят контроллеры (КТ-1, КТ-2), модуль центрального процессора (МП-301), модули ввода/вывода (М-301.8, М-302.4, М-302.8, М-303.4), модемы (М-315), преобразователи и расширители интерфейсов (М-320, М-321), блоки питания (БП-315А, БП-315М, БП-316, БП-340), блоки реле-повторителей (БРП-404) и устройство отображения и конфигурирования М-80.

Функции измерений постоянных напряжений и токов реализованы в контроллерах КТ-1 и модулях М-302.4 и М-302.8, функция счета числа импульсов - в центральном процессоре МП-301, контроллерах КТ-1, КТ-2G и модулях М-301.8, а функция сбора информации от МФУ (например от счетчиков электроэнергии или расходомеров) – в контроллерах КТ-2.

Сигналы постоянного напряжения или тока, подаются на входы, имеющихся в составе ПК-300, соответствующих модулей или контроллеров, где нормируются (представляются в виде напряжения постоянного тока величиной от 0 до 5 В), поступают на вход процессора, имеющего в своем составе АЦП и преобразуются в цифровые сигналы, которые, по периодическому запросу, передаются в модуль центрального процессора и, далее, по интерфейсу RS-485 на устройство отображения и конфигурирования М-80 или через модуль связи и modem в центр сбора данных.

Импульсы прямоугольной формы, поступающие на входы имеющихся в составе ПК-300 соответствующих модулей или контроллеров, подсчитываются процессором этих модулей или контроллеров и помещаются в энергонезависимую память, где осуществляется их накопление, и затем считаются центральным процессором для передачи их в центр сбора информации.

Измерительные цепи контроллеров и отдельных модулей идентичны и управляются с помощью одинакового программного обеспечения.

ПК - 300 позволяет в составе устройств телемеханики реализовать следующие функции:

- прием и обработку аналоговых сигналов от датчиков физического процесса, в том числе измерение постоянных напряжений и токов в каналах текущих телемеханических измерений (ТИТ), а также счет числа импульсов в каналах интегральных телемеханических измерений (ТИИ);
- прием и обработку массивов данных от многофункциональных устройств (МФУ);
- прием и обработку дискретных сигналов от датчиков состояния в каналах телесигнализации (ТС);
- выдачу команд управления на удаленные объекты в каналах телеуправления (ТУ) и телeregулирования (ТР).

Технические средства ПК-300 соединены между собой проводной линией связи и установлены на DIN рейку. Контроллеры собираются в пластиковых корпусах двух типоразмеров, а модули в шкафах, размеры которых соответствуют количеству модулей.

Контроллеры КТ-1 имеют шесть исполнений с различным количеством входов/выходов и предназначены, в основном, для небольших объектов с локальным расположением точек контроля, а отдельные модули используются для комплектования устройств телемеханики большой информационной емкости, а также на объектах с разнесенными на большие расстояния контролируемыми точками. Связь между такими модулями осуществляется по интерфейсу RS-485. Линия

связи реализована витой экранированной парой проводов. При необходимости расширить информационную емкость, контроллер обеспечивает подключение до 12 модулей расширения дискретного или аналогового ввода/вывода.

Контроллеры КТ-2 имеют два исполнения, отличающихся видом канала связи.

Общий вид контроллеров из состава ПК-300 представлен на рисунке 1, модулей из состава ПК-300 - на рисунке 2. Места нанесения поверительных клейм модулей М-301.8, М-302.4, М-302.8, МП-301, КТ-1, КТ-2 указаны на рисунках 3-7 соответственно.



Рисунок 1 Общий вид контроллеров КТ-1 и КТ-2



Рисунок 2 Общий вид модулей из состава ПК-300



Рисунок 3 Модуль М-301.8 без верхней крышки



Рисунок 4 Модуль М-302.8 без верхней крышки

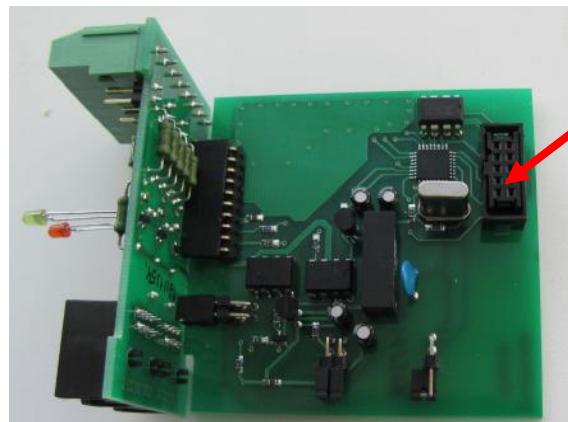


Рисунок 5 Модуль М-302.4 без корпуса



Рисунок 6 Модуль МП-301 без верхней крышки

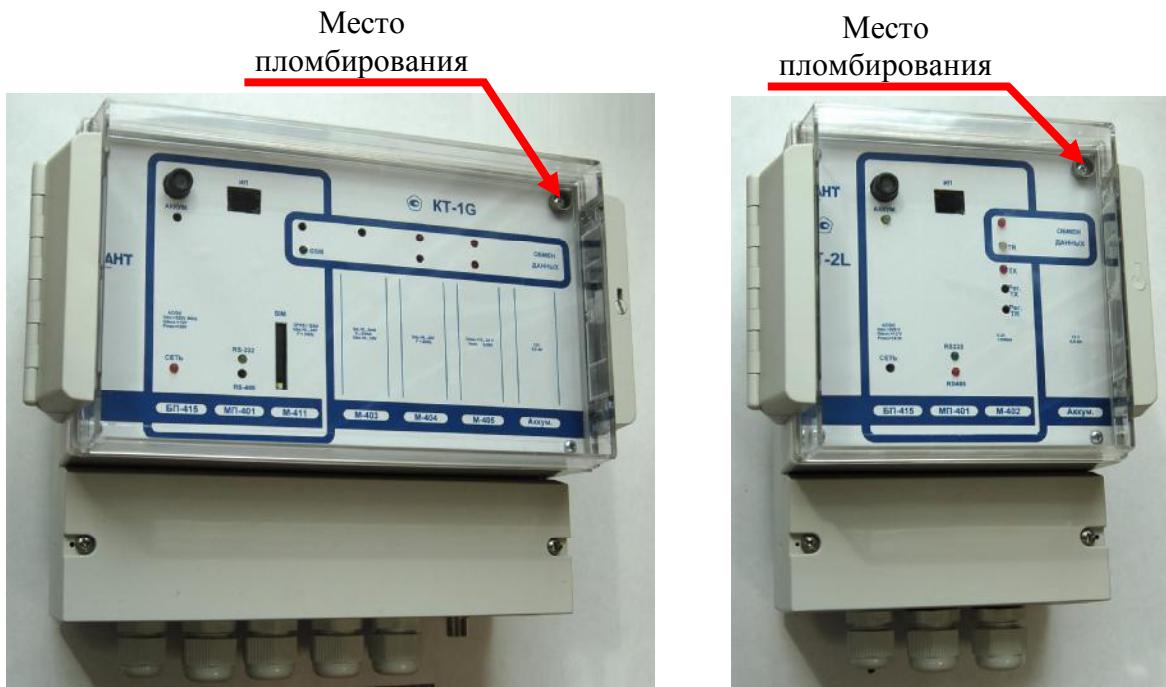


Рисунок 7 Контроллеры КТ-1 и КТ-2

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплекса технических средств ПК-300 записывается в энергонезависимую память контроллеров и модулей на этапе производства и в процессе эксплуатации его изменение без специализированного оборудования невозможно.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных действий соответствует уровню "С" по МИ 3286-2010".

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)* | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения* |
|---------------------------------------|---|---|--|--|
| Программа модуля М-301.8              | m301.8_v2.1.2.hex                                       | 2.1.2   | 3F17   | CRC16  |
| Программа модуля М-302.4              | m302.4_v2.1.2.hex                                       | 2.1.2   | 3F17   | CRC16  |
| Программа модуля М-302.8              | m302.8_v2.1.2.hex                                       | 2.1.2   | 3F17   | CRC16  |
| Программа модуля МП-301               | mp301_v2.1.2  | 2.1.2   | 3F17   | CRC16  |
| Программа для КТ-1                    | kt1_v2.1.1 hex  | 2.1.1   | 1D12   | CRC16  |
| Программа для КТ-2G                   | kt2_v2.1.1 hex  | 2.1.1   | 2C02   | CRC16  |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ПК-300 при измерении постоянных напряжений и токов в каналах ТИТ устройств телемеханики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики ПК-300 при измерении постоянных напряжений и токов

| Измеряемые величины               | Обозначение используемых технических средств ПК-300 | Диапазоны измерений           | Входное сопротивление канала | Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений*, % |
|-----------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------|---|
| Постоянные напряжение и сила тока | КТ-1<br>М-302.4<br>М-302.8                          | от 0 до 5mA,<br>от 0 до 10В   | $R_{bx} = 2000\text{Ом}$     | $\pm 0,5$   |
|                                   |   | от 0 до 20mA,<br>от 4 до 20mA | $R_{bx} = 250\text{Ом}$      |   |

Примечание:  
\*) - нормирующим значением, при определении приведенной погрешности, является верхнее значение диапазона измерений.

Технические характеристики ПК-300 при счете числа импульсов в каналах ТИИ устройств телемеханики приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Технические характеристики ПК-300 при счете числа импульсов

| Измеряемая величина  | Обозначение используемых технических средств ПК-300 | Параметры входных сигналов |                       |              | Диапазон счета числа импульсов | Пределы допускаемой абсолютной погрешности счета числа импульсов |
|----------------------|---|----------------------------|-----------------------|--------------|--------------------------------|--|
|                      |   | Частота                    | Длительность импульса | Амплитуда    |                                |  |
| Количество импульсов | КТ-1<br>КТ-2G<br>М-308.1<br>МП-301                  | не более 50 Гц             | не менее 10 мс        | от 9 до 24 В | от 1 до 4294967296             | $\pm 1$ импульс  |

- Время готовности ПК-300 к работе, с, не более 20;
- Количество модулей ввода/вывода, подключаемых к одному модулю центрального процессора МП-301, шт., не более 12;
- Информационная емкость технических средств ПК-300 приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Информационная емкость технических средств ПК-300

| Изделие          | Количество входов для подключения устройств телемеханики |        |       | Интерфейс |        |
|------------------|--|--------|-------|-----------|--------|
|                  | ТИТ  | ТС/ТИИ | ТУ/ТР | RS-485    | RS-232 |
| МП-301           | -  | 2      | -     | 1         | 1      |
| М-301.8          | -  | 8      |       | 8         | -      |
| М-303.4          | -  | -      | 4     | 1         | -      |
| М-302.4          | 4  | -      | -     | 1         | -      |
| М-302.8          | 8  | -      | -     | 1         | -      |
| КТ-1Х* исп.8.8.8 | 8  | 8+2**  | 8     | 1         | 1      |

Продолжение таблицы 4

|                    |    |        |   |   |   |
|--------------------|----|--------|---|---|---|
| КТ-1Х* исп.4.4.0   | 4  | 4+2**  | - | 1 | 1 |
| КТ-1Х* исп.4.8.4   | 4  | 8+2**  | 4 | 1 | 1 |
| КТ-1Х* исп.12.12.0 | 12 | 12+2** | - | 1 | 1 |
| КТ-1Х* исп.4.12.0  | 4  | 12+2** | - | 1 | 1 |
| КТ-1Х* исп.8.16.0  | 8  | 16+2** | - | 1 | 1 |
| КТ-2Х*             | -  | 2**    | - | 1 | 1 |

Примечания:

\*) X – канал связи (G – GSM/GPRS; L – физ.линия/радио)

\*\*) дополнительно 2 входа ТС/ТИИ только для КТ-1G и КТ-2G.

- Скорость обмена сообщениями по каналам связи:

- по физической линии и радиоканалу, бит/с, не менее 1200;

- по коммутируемым каналам GSM/GPRS, бит/с, не менее 9600;

- Межмодульный обмен должен осуществляться по интерфейсу RS-485, протокол

MODBUS RTU;

- Напряжение гальванической развязки

по каналам счета импульсов, В, не менее

500;

• Требования безопасности ПК-300 по ГОСТ Р 52319;

• Уровень помехоэмиссии класс А по ГОСТ Р 51522;

• Средняя наработка ПК-300 на отказ, ч, не менее 40000;

• Масса, габаритные размеры, диапазон рабочих температур и потребляемая мощность ПК-300 приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Масса, габаритные размеры, диапазон рабочих температур и потребляемая мощность ПК-300

| Техническое средство    | Габариты, мм, не более (длина x ширина x высота) | Масса, г, не более | Диапазон рабочих температур, °C | Потребляемая мощность, ВА, не более |
|-------------------------|--|--------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Контроллеры             |  |                    |                                 |                                     |
| КТ-1                    | 240 x 212 x 117                                  | 2000               | от минус 20 до + 50             | 20                                  |
| КТ-2                    | 160 x 212 x 117                                  | 1500               | от минус 20 до + 50             | 20                                  |
| Модули                  |  |                    |                                 |                                     |
| МП-301                  | 76 x 55 x 120*                                   | 250                | от минус 40 до + 55             | 1,32                                |
| М-301.8                 | 76 x 70 x 120*                                   | 250                | от минус 40 до + 55             | 1,32                                |
| М-302.4                 | 76 x 45 x 120*                                   | 250                | от минус 40 до + 55             | 1,32                                |
| М-303.4                 | 76 x 45 x 120*                                   | 200                | от минус 40 до + 55             | 1,32                                |
| М-302.8                 | 76 x 70 x 120*                                   | 250                | от минус 40 до + 55             | 1,46                                |
| М-315                   | 76 x 45 x 120*                                   | 200                | от минус 40 до + 55             | 1,46                                |
| М-320                   | 81 x 45 x 120*                                   | 300                | от минус 20 до + 55             | 2                                   |
| М-321                   | 76 x 45 x 120*                                   | 300                | от минус 20 до + 55             | 2                                   |
| БП-315А**               | 76 x 70 x 120*                                   | 350                | от минус 40 до + 55             | -                                   |
| БП-315М                 | 76 x 45 x 120*                                   | 300                | от минус 40 до + 55             | -                                   |
| БП-340**                | 172 x 75 x 118                                   | 1000               | от минус 40 до + 55             | -                                   |
| БП-316                  | 76 x 45 x 120*                                   | 300                | от минус 40 до + 55             | 6                                   |
| Вспомогательные изделия |  |                    |                                 |                                     |
| БРП-404                 | 45 x 102 x 35                                    | 150                | от минус 20 до + 50             | 1,32                                |
| M-80                    | 126 x 93 x 33                                    | 250                | от + 5 до + 50                  | 0,4                                 |

Примечания:

\*) - размеры указаны с учетом защитной крышки;

\*\*) - диапазон рабочих температур указан с учетом использования аккумуляторных батарей с соответствующим диапазоном температур.

- Диапазон температур при транспортировке ПК-300 в транспортной таре, °С от минус 50 до + 50;
- Рабочие условия эксплуатации:
  - относительная влажность при температуре 25 °С, %, не более 95;
  - напряжение питающей сети частотой (50±1) Гц, В от 90 до 260;
  - напряжение питающей сети БП-340 частотой(50±1) Гц, В от 176 до 240;
  - амплитуда смещения синусоидальных вибраций действующих в диапазоне частот от 5 до 25 Гц, мм 0,1.

### Знак утверждения типа

Наносят печатным методом на наклейку, расположенную на боковой плоскости корпуса, и типографским способом на титульных листах руководства по эксплуатации и формуляра.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки ПК-300 приведен в таблице № 6.

Таблица 6 - Комплект поставки

| Наименование   | Количество  |
|--|---|
| Модуль центрального процессора МП-301  | 1*  |
| Контроллер телемеханики КТ-1   |   |
| Контроллер систем учета КТ-2   |   |
| Набор технических средств ПК-300 из состава:<br>М-301.8 модуль дискретных входов ТС - 8 каналов;<br>М-302.4 модуль аналоговых входов ТИТ - 4 канала;<br>М-302.8 модуль аналоговых входов ТИТ - 8 каналов;<br>М-303.4 модуль дискретных выходных релейных сигналов ТУ - 4 канала;<br>М-315 модем стандарта V.23 для работы через РС или выделенные линии;<br>М-320 модуль шлюз RS-485 - GPRS;<br>М-321 модуль шлюз RS-485- Ethernet;<br>БП-315А блок бесперебойного питания AC/DC (12 ± 1,2)В 15 Вт;<br>БП-340 блок бесперебойного питания AC/DC (12,6 ± 1,2)В 60 Вт;<br>БП-315М блок питания AC/DC (12 ± 1,2)В 15 Вт;<br>БП-316 модули питания DC/DC;<br>БРП-404 блок реле-повторителей;<br>М-80 устройство отображения и конфигурирования;<br>Шкаф для установки модулей. | Номенклатура и количество согласно заказу (проекту) |
| Формуляр АЕТВ.424300.001 ФО  | 1 экз.  |
| Руководство по эксплуатации АЕТВ.424300.001 РЭ   | 1 экз.  |
| Отвертка 4x0,25 мм   | 1 шт.   |
| Примечание:<br>*) поставляется одно из изделий   |   |

### Проверка

осуществляется по методике, приведенной в разделе 3.2 «Проверка» Руководства по эксплуатации АЕТВ.424300.001 РЭ и утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» в декабре 2011 г.

Основные средства поверки:

- калибратор токовой петли Fluke 715 диапазон воспроизведения тока 0-24 мА, диапазон воспроизведения напряжения 0-100 мВ, 0-10 В; погрешность воспроизведения тока  $\pm(0,00015 \cdot I +$

2 е.м.р.), погрешность воспроизведения напряжения  $\pm(0,0002 \cdot U + 2$  е.м.р.);

- мегаомметр ЭСО202/2-Г, диапазон измерения от 0 МОм до 10000 МОм, погрешность измерения  $\pm 15\%$ ;

- генератор импульсов Г5-54, диапазон частот импульсов от 0,01 до 100 кГц, максимальная амплитуда импульсов не менее 50 В;

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3Р. Диапазон измеряемых частот от 0,001 Гц до 9000 МГц, пределы относительной погрешности  $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерения постоянных напряжения и тока, а также счета числа импульсов описана в документе:

АЕТВ.424300.001 РЭ «Комплекс технических средств ПК-300. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам технических средств ПК-300**

ГОСТ 8.027-89 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электродвижущей силы и постоянного напряжения»;

ГОСТ Р 51522-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 52319-2005 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1;

ТУ 4232-001-92306876-2011 «Комплекс технических средств ПК-300» Технические условия;

АЕТВ.424300.001 РЭ «Комплекс технических средств ПК-300», раздел 3.2 «Проверка измерительных каналов», утвержденный ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» 25 декабря 2011 г.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АНТ-Информ»

(ООО «АНТ-Информ»), г. Санкт-Петербург

Россия, 195248, г. Санкт-Петербург, шоссе Революции, 84.

Тел./факс (812) 448-15-92.

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Краснодарский ЦСМ»

Регистрационный номер № 30021-10, по Государственному реестру. 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а. Тел.: (861)233-76-50, факс 233-85-86.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_\_» 2012 г.