

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки измерительные KDR

#### Назначение средства измерений

Установки измерительные KDR предназначены для измерений среднеквадратического значения напряжения и силы переменного тока, напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности, силы постоянного тока положительной полярности, а также для формирования различных электрических сигналов в высокопроизводительных системах сбора данных и управления объектами.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок измерительных KDR основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения. Установки измерительные KDR выполнены в прямоугольном корпусе и представляют собой модульную конструкцию, состоящую из корпуса, в котором размещены модуль-контроллер KDC032, модули управления KDM42, измерительные модули KDM24, KDM27, и одного или двух выносных источников питания «12 В». В зависимости от модификации KDR предназначены для установки в стойку или шкаф. Максимальное количество модулей в составе KDR определяется её исполнением. Модуль-контроллер KDC032 устанавливается в KDR обязательно – на первое посадочное место в KDR исполнения «7» и на девятое посадочное место в KDR исполнения «15». Набор остальных модулей определяется заказчиком при заказе KDR. Порядок установки остальных модулей в корпус KDR произвольный. В состав модуля KDM27 входят преобразователи KDS27I20 в количестве от одного до восьми (определяется при заказе KDR).

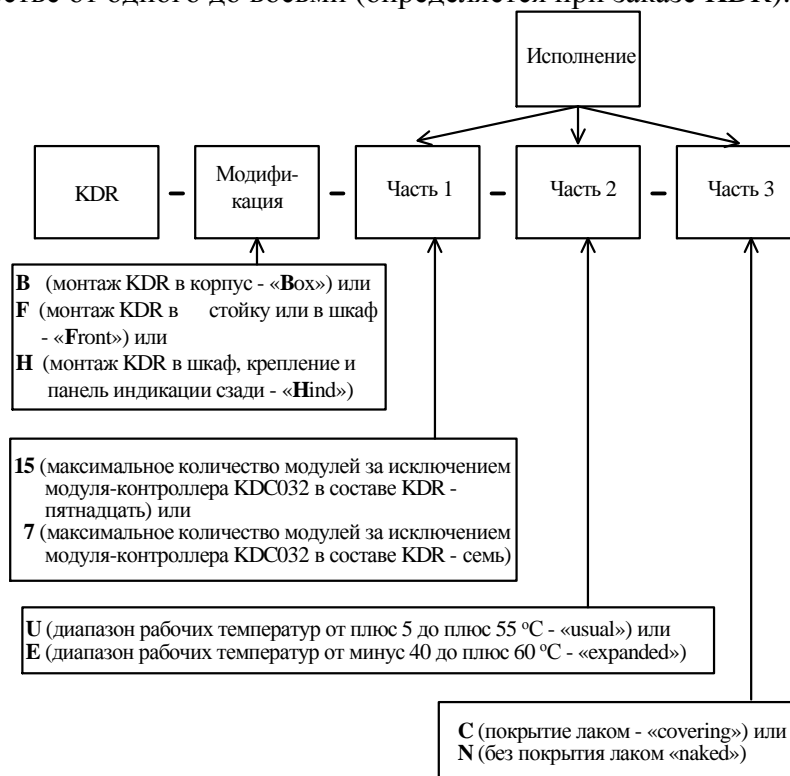


Рисунок 1 –Модификации и исполнения KDR

### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

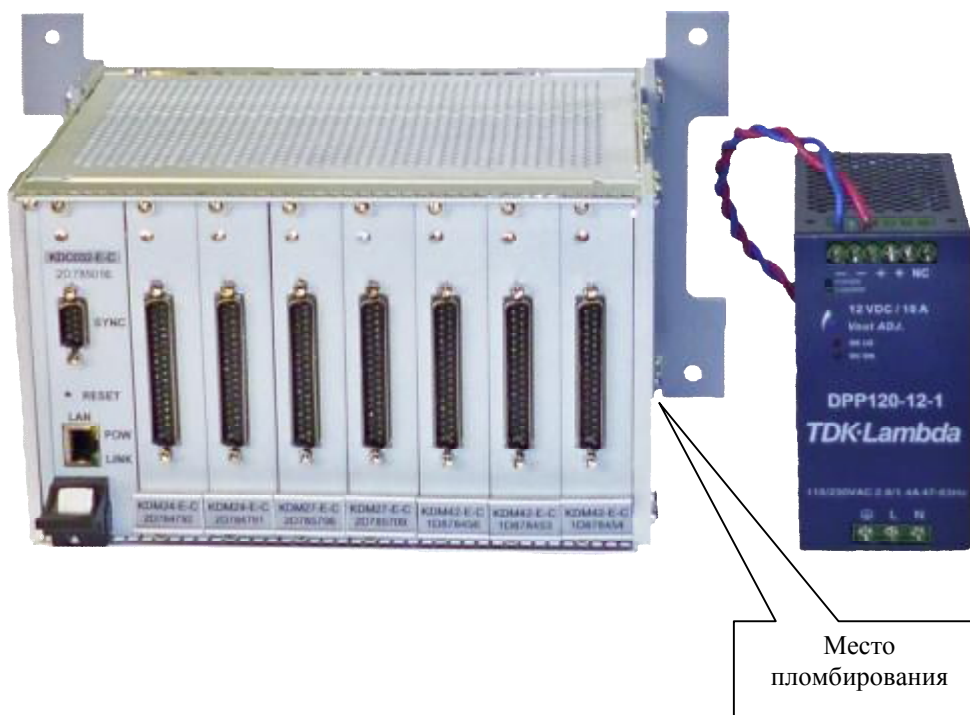
Установки измерительные KDR имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность прибора незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью прибора.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------|-----------------------------------|---|---|---|
| Встроенное      | Микропрограмма                    | 1.1.2                                     | 9695e71c6f9ac7d4f7cbcd81aeeb727f                                | md5   |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А».



### Общий вид установок измерительных KDR

#### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики установок измерительных KDR приведены в таблицах 2 – 6.

Таблица 2 – Характеристики установок измерительных KDR

| Наименование характеристики  | Ед. изм. | Значение   |
|--|----------|--|
| Количество измерительных каналов:<br>– для модуля измерительного KDM24<br>– для модуля измерительного KDM27 с преобразователями KDS27I20   | —        | 4<br><br>2 в каждом преобразователе KDS27I20, максимальное количество преобразователей KDS27I20 в KDM27– 8 |
| Количество ключей управления для модуля управления KDM42   | —        | 16   |
| Количество цифровых линий синхронизации для модуля управления KDM42  | —        | 2  |
| Количество входов синхронизации от сигналов внешних изолированных контактов модуля-контроллера KDC032  | —        | 2  |
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока (положительной и отрицательной полярности) для модуля измерительного KDM24  | В        | От $10^{-5}$ до 10<br>(поддиапазоны 10 В; 2 В)   |
| Диапазон измерений напряжения среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM24:<br>– в режиме «Дифференциальный вход» (при абсолютном мгновенном значении измеряемого напряжения, не превышающем конечного значения поддиапазона измерений)<br>– в режиме «ICP датчик» (для входного напряжения с постоянной составляющей, равной плюс 10 В, и изменением мгновенного значения в пределах от плюс 1 до плюс 19 В в поддиапазоне 5 В, в пределах от плюс 8 до плюс 12 В в поддиапазоне 1 В) | В        | От $10^{-5}$ до 7,07<br>(поддиапазоны 10 В; 2 В)<br><br>От $10^{-5}$ до 5<br>(поддиапазоны 5 В; 1 В)       |
| Диапазон измерений силы постоянного тока для модуля измерительного KDM27   | мА       | От $10^{-3}$ до 20 (однополярный)  |
| Пределы допускаемой основной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений напряжения постоянного тока для модуля измерительного KDM24   | %        | $\pm 0,05$   |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики   | Ед. изм. | Значение  |
|---|----------|---|
| Пределы допускаемой основной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM24:<br>– в режиме «Дифференциальный вход»<br>– в режиме «ICP датчик»   | %        | $\pm(0,05 - 2)$<br>согласно таблице 3<br>$\pm(0,1 - 4)$<br>согласно таблице 4 |
| Пределы допускаемой основной приведённой (к конечному значению диапазона) погрешности измерений силы постоянного тока   | %        | $\pm 0,05$  |
| Коэффициент подавления синфазных помех для модуля измерительного KDM24  | дБ       | Не менее 77   |
| Коэффициент подавления помех общего вида:<br>– для модуля измерительного KDM24<br>– для модуля измерительного KDM27   |          | Не менее 75<br>Не менее 80  |
| Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений напряжения постоянного тока в режиме «Дифференциальный вход», вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, для модуля измерительного KDM24 | %        | $\pm 0,025$   |
| Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений напряжения переменного тока в режиме «Дифференциальный вход», вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, для модуля измерительного KDM24 | %        | $\pm(0,025 - 1)$<br>согласно таблице 5  |
| Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений напряжения переменного тока в режиме «ICP датчик», вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, для модуля измерительного KDM24            | %        | $\pm(0,05 - 2)$<br>согласно таблице 6   |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики  | Ед. изм.        | Значение                      |
|--|-----------------|-------------------------------|
| Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к конечному значению диапазона) погрешности измерений силы постоянного тока, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, для модуля измерительного KDM27                    | %               | ±0,025                        |
| Время установления рабочего режима<br>– для исполнения «U» KDR и исполнения «E» KDR при температуре окружающего воздуха не ниже минус 25 °С<br>– исполнения «E» KDR при температуре окружающего воздуха от минус 25 до минус 40 °С   | мин             | 10<br>20                      |
| Входное сопротивление модуля измерительного<br>– KDM24 в режиме «Дифференциальный вход» в состоянии KDR ВКЛ<br>– KDM27 с преобразователями KDS27I20  | МОм<br>Ом       | Не менее 10<br>100±1          |
| Устойчивость к перегрузкам входным сигналом модуля измерительного<br>– KDM24 между контактами в каждой из пар «Xi» и «Yi», «Xi» и «AGND», «Yi» и «AGND» (i – номер измерительного канала в режиме «Дифференциальный вход») в течение 1 мин<br>– KDM27 с преобразователями KDS27I20 в течение 1 мин                     | В<br>мА         | ±20<br>±30                    |
| Межканальное прохождение входного напряжения постоянного и переменного тока в режиме «Дифференциальный вход» для модуля измерительного KDM24, не более   | дБ              | Минус 90                      |
| Характеристики входов синхронизации от сигналов внешних изолированных контактов для модуля-контроллера KDC032:<br>– пассивное состояние входа<br>– при силе тока во входной цепи<br>– активное состояние входа<br>– при силе тока во входной цепи<br>– максимальная частота срабатывания входа синхронизации, не менее | мА<br>мА<br>кГц | Менее 1,2<br>Более 2,1<br>1,2 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики  | Ед. изм. | Значение                       |
|--|----------|--------------------------------|
| Характеристики модуля управления KDM42:<br>– максимальное напряжение постоянного тока на закрытом ключе управления<br>– максимально допустимое значение силы тока, протекающего через открытый ключ управления | В<br>мА  | 250<br>70                      |
| Напряжение питания от сети однофазного тока  | В        | От 90 до 132 или от 180 до 264 |
|  | Гц       | 47 – 63                        |
| Мощность, потребляемая от сети однофазного тока частотой 50 Гц, не более:<br>– для KDR исполнения «7»<br>– для KDR исполнения «15»   | В·А      | 110                            |
|  |          | 160                            |
| Габаритные размеры для модификаций и исполнений KDR, не более:<br>– KDR-B-7<br>– KDR-B-15<br>– KDR-F-7<br>– KDR-F-15<br>– KDR-H-7<br>– KDR-H-15  | мм       | 234 × 227 × 135                |
|  |          | 448 × 227 × 135                |
|  |          | 272 × 237 × 135                |
|  |          | 485 × 237 × 135                |
|  |          | 302 × 207 × 175                |
|  |          | 448 × 207 × 175                |
| Масса для модификаций и исполнений KDR, не более:<br>– KDR-B-7<br>– KDR-B-15<br>– KDR-F-7<br>– KDR-F-15<br>– KDR-H-7<br>– KDR-H-15   | кг       | 4,5                            |
|  |          | 9,0                            |
|  |          | 4,5                            |
|  |          | 9,0                            |
|  |          | 4,6                            |
|  |          | 9,3                            |
| Наработка на отказ, не менее   | ч        | 20000                          |
| Срок службы, не менее  | лет      | 10                             |

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM24 в режиме «Дифференциальный вход»

| Частота преобразования АЦП, $F_{np}$ , Гц  | Частота входного сигнала в режиме «Дифференциальный вход» при измерении |  | Пределы допускаемой основной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM24, % |
|--|---|--|--|
|  | без отсечки постоянной составляющей входного напряжения                 | с отсечкой постоянной составляющей входного напряжения в |  |
| 610,352;<br>915,527;<br>1220,7;<br>1831,05;<br>2441,41;<br>3662,11;<br>4882,81;<br>7324,22;<br>9765,63;<br>14648 | От 1 Гц до $0,43F_{np}$   | От 25 Гц до $0,43F_{np}$                                 | $\pm 0,05$   |
| 19531;<br>29297;<br>39063  | От 1 Гц до $0,25F_{np}$   | От 25 Гц до $0,25F_{np}$                                 | $\pm 0,1$  |
|  | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$                                      | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$                       | $\pm 0,2$  |
| 58594;<br>78125;<br>117188   | От 1 Гц до $0,25F_{np}$   | От 25 Гц до $0,25F_{np}$                                 | $\pm 0,2$  |
|  | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$                                      | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$                       | $\pm 2$  |

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM24 в режиме «ICP датчик»

| Частота преобразования АЦП, $F_{np}$ , Гц  | Частота входного сигнала в режиме «ICP датчик» | Пределы допускаемой основной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM24, % |
|--|--|--|
| 610,352;<br>915,527;<br>1220,7;<br>1831,05;<br>2441,41;<br>3662,11;<br>4882,81;<br>7324,22;<br>9765,63;<br>14648 | От 100 Гц до $0,43F_{np}$                      | $\pm 0,1$  |
| 19531;<br>29297;<br>39063  | От 100 Гц до $0,25F_{np}$                      | $\pm 0,2$  |
|  | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$             | $\pm 0,4$  |
| 58594;<br>78125;<br>117188   | От 100 Гц до $0,25F_{np}$                      | $\pm 0,4$  |
|  | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$             | $\pm 4$  |

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений напряжения переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха, для модуля измерительного KDM24 в режиме «Дифференциальный вход»

| Частота преобразования АЦП, $F_{np}$ , Гц  | Частота входного сигнала в режиме «Дифференциальный вход» при измерении |  | Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений напряжения переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, для модуля измерительного KDM24, % |
|--|---|--|---|
|  | без отсечки постоянной составляющей входного напряжения                 | с отсечкой постоянной составляющей входного напряжения в |   |
| 610,352;<br>915,527;<br>1220,7;<br>1831,05;<br>2441,41;<br>3662,11;<br>4882,81;<br>7324,22;<br>9765,63;<br>14648 | От 1 Гц до $0,43F_{np}$   | От 25 Гц до $0,43F_{np}$                                 | $\pm 0,025$   |
| 19531;<br>29297;<br>39063  | От 1 Гц до $0,25F_{np}$   | От 25 Гц до $0,25F_{np}$                                 | $\pm 0,05$  |
|  | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$                                      | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$                       | $\pm 0,1$   |
| 58594;<br>78125;<br>117188   | От 1 Гц до $0,25F_{np}$   | От 25 Гц до $0,25F_{np}$                                 | $\pm 0,1$   |
|  | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$                                      | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$                       | $\pm 1$   |

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений напряжения переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, для модуля измерительного KDM24 в режиме «ICP датчик»

| Частота преобразования АЦП, $F_{np}$ , Гц  | Частота входного сигнала в режиме «ICP датчик» | Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к конечному значению поддиапазона) погрешности измерений напряжения переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, для модуля измерительного KDM24, % |
|--|--|---|
| 610,352;<br>915,527;<br>1220,7;<br>1831,05;<br>2441,41;<br>3662,11;<br>4882,81;<br>7324,22;<br>9765,63;<br>14648 | От 100 Гц до $0,43F_{np}$                      | $\pm 0,05$  |
| 19531; 29297;<br>39063   | От 100 Гц до $0,25F_{np}$                      | $\pm 0,1$   |
|  | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$             | $\pm 0,2$   |
| 58594;<br>78125;<br>117188   | От 100 Гц до $0,25F_{np}$                      | $\pm 0,2$   |
|  | Свыше $0,25F_{np}$ до $0,43F_{np}$             | $\pm 2$   |



### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель установок измерительных KDR и на первую страницу руководства по эксплуатации и паспортов типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки установок измерительных KDR приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Комплект поставки установок измерительных KDR

| Наименование  | Обозначение         | Количество  |
|---|---------------------|---|
| Установка измерительная KDR в составе:  | КОМД.301422.0010    | 1   |
| – модуль-контроллер KDC032  | КОМД.687281.0573    | 1   |
| – модуль измерительный KDM24  | КОМД.687281.0574    | Количество модулей каждого наименования и преобразователей определяется при заказе*             |
| – модуль измерительный KDM27  | КОМД.687281.0576    |   |
| – модуль управления KDM42   | КОМД.687281.0575    |   |
| – преобразователь электрический измерительный KDS27I20                                      | КОМД.411618.0080    |   |
| Источник питания «12 В» в составе:  |                     | 1 – для исполнения «7»;<br>1 или 2 – для исполнения «15»,<br>количество определяется при заказе |
| – источник питания DPP120-12-1  | —                   |   |
| – кабель «LTREP1» (подключение источника питания DPP120-12-1 к установке измерительной KDR) | КОМД.685631.1133    |   |
| – кабель «LTREP2» (подключение источника питания DPP120-12-1 к сети однофазного тока)       | КОМД.685631.1134    |   |
| Розетка DB-37F с кожухом разъёма DP-37C   | —                   | Количество определяется при заказе  |
| Розетка DB-9F   | —                   | 1   |
| Кожух разъёма DP-9C   | —                   | 1   |
| Установка измерительная KDR. Паспорт  | КОМД.301422.0010 ПС | 1   |
| Модуль-контроллер KDC032. Паспорт   | КОМД.687281.0573 ПС | 1   |
| Модуль измерительный KDM24. Паспорт   | КОМД.687281.0574 ПС | Поставляются только при наличии в комплекте поставки соответствующих модулей                    |
| Модуль измерительный KDM27. Паспорт   | КОМД.687281.0576 ПС |   |
| Модуль управления KDM42. Паспорт  | КОМД.687281.0575 ПС |   |
| Диск CD-ROM с данными о KDR:  | —                   | 1   |
| – руководство по эксплуатации   | КОМД.301422.0010 РЭ |   |
| – методика поверки  | КОМД.301422.0010 МП |   |
| – руководство программиста  | —                   |   |
| – программное обеспечение   | —                   |   |
| Упаковка  | —                   | 1   |

\* Максимальное суммарное количество модулей KDM24, KDM27, KDM42 для исполнения «15» – пятнадцать, для исполнения «7» – семь; максимальное количество преобразователей KDS27I20, устанавливаемых в каждом из модулей KDM27 – восемь

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом КОМД.301422.0010 МП «Установки измерительные KDR. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2013 г.

Перечень основных средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Основные средства поверки

| Наименование, обозначение                | Тип    | Требуемые характеристики   |
|--|--------|--|
| 1. Калибратор-вольтметр универсальный    | Н4-12  | Диапазон от 1 мкВ до 300 В; диапазон от 1 до 70 мА; приведенная погрешность $\pm 0,01$ %   |
| 2. Генератор сигналов произвольной формы | 33210А | Диапазон напряжений переменного тока синусоидальной формы от 10 мВ до 10 В; диапазон частот 0,1 до 50 кГц; погрешность $\pm 1$ % |
| 3. Мультиметр                            | 3458А  | От 1 мкВ до 10 В (напряжение постоянного и переменного (от 0,1 до 50 кГц) тока); погрешность $\pm 0,01$ %                        |
| 4. Термометр лабораторный электронный    | ЛТ-300 | Диапазон измерений температуры от 15 до 40 °С; погрешность $\pm 0,05$ °С   |
| 5. Барометр-анероид метеорологический    | БАММ-1 | Диапазон измерения давления от 80 до 106 кПа; погрешность $\pm 200$ Па   |
| 6. Психрометр аспирационный              | М-34-М | Диапазон измерений относительной влажности от 10 до 98 %; погрешность $\pm 4$ %  |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации КОМД.301422.0010 РЭ «Установки измерительные KDR. Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к установкам измерительным KDR

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»
- ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»
- ГОСТ 30605-98 «Преобразователи измерительные напряжения и тока цифровые. Общие технические условия»
- ГОСТ Р 51522.1-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний»
- ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»
- КОМД.301422.0010 ТУ «Установки измерительные KDR. Технические условия»

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

– при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

ООО «Комдиагностика»

Адрес: 107078, г.Москва, ул.Новая Басманная, д.19, стр.2

E-mail: [info@komdiagnostika.ru](mailto:info@komdiagnostika.ru)

[www.komdiagnostika.ru](http://www.komdiagnostika.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437-55-77; Факс 8 (495) 437-56-66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).

Номер аттестата аккредитации 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«        »

2013 г.