

1. Основные сведения

1.1. Преобразователь измерительный анализатора жидкости электрохимического лабораторного МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ (далее - прибор) относится к переносным лабораторным автоматизированным цифровым измерительным приборам по ГОСТ 16851-71.

1.2. Прибор изготавливается по техническим условиям ТУ 4215-100-45444533-08 и соответствует требованиям ГОСТ 22261-94. Прибор является рабочим средством измерения по ГОСТ 8.027-2001. Приборы внесены в Государственный реестр средств измерений под №38683-08.

1.3. Прибор предназначен для определения состава водных сред электрохимическими методами путем измерения ЭДС электродной системы или напряжения постоянного тока электрохимического датчика.

Прибор может использоваться для определения окислительно-восстановительного потенциала, а также, совместно с ионоселективными электродами, для определения концентрации однозарядных и двухзарядных катионов и анионов. Тип определяемого иона определяется конструкцией подключенного ионоселективного электрода. Прибор модификации МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-513, совместно с электрохимическим датчиком парциального давления кислорода, может использоваться также для определения массовой концентрации растворенного кислорода и величины процента насыщения жидкости кислородом.

Прибор может измерять температуру водных сред для внесения температурной компенсации в результаты измерений.

Принцип действия прибора основан на измерении сигналов первичных преобразователей, выполнении необходимых вычислений и преобразовании информации с целью вывода результатов измерений в выбранном пользователем виде на жидкокристаллический дисплей. Функционально прибор состоит из конструктивно объединенных устройств ввода-вывода информации, устройства преобразования данных и аналого-цифрового преобразователя с несколькими входными измерительными каналами.

1.4. Прибор, в зависимости от модификации, содержит от одного до трех потенциометрических каналов, измеряющих входное значение электродвижущей силы (далее - ЭДС), и один термометрический канал. Прибор с функцией кислородомера содержит амперометрический канал, формирующий поляризующее напряжение и преобразующий значение входного тока в измеряемое значение постоянного электрического напряжения. Прибор с функцией титратора имеет два настраиваемых релейных выхода и один аналоговый выход.

Прибор выпускается в модификациях с потенциометрическими каналами обычной и повышенной точности, отличающихся метрологическими характеристиками.

Прибор выпускается в двух вариантах конструктивного исполнения, отличающихся компоновкой устройств ввода-вывода информации и габаритными размерами.

1.5. Прибор по каждому из потенциометрических каналов выводит на дисплей результат измерения ЭДС электродной системы и может преобразовывать его в значение активности ионов, а также сохраняет в энергонезависимой памяти параметры градуировки одной электродной системы. Прибор с функцией иономера по каждому из потенциометрических каналов дополнительно может выводить результат измерения ЭДС электродной системы, преобразованный в величины молярной и массовой концентраций. Прибор с функцией иономера и выбором параметров градуировки сохраняет в энергонезависимой памяти параметры градуировок девяти электродных систем с возможностью выбора одной из них для выполнения преобразования измеренного значения ЭДС в величины активности ионов, молярной и массовой концентрации. Прибор с функцией кислородомера по амперометрическому каналу может выводить на дисплей результат измерения постоянного электрического напряжения, пропорционального входному току, преобразованный в значения массовой концентрации растворенного кислорода и процента насыщения жидкости кислородом.

1.6. Прибор имеет цифровой информационный выход для подключения электронно-вычислительной машины или другого аналогичного устройства.

2. Основные технические данные

2.1. Основные параметры и характеристики

2.1.1. Диапазоны измеряемых значений

2.1.1.1. Диапазон измеряемых значений ЭДС - от минус 3000 до 3000 мВ.

2.1.1.2. Диапазон измеряемых значений температуры - от 0 до 100 °С.

2.1.1.3. Диапазон преобразования измеренного значения ЭДС в рХ (рН) - от минус 2 до 20 ед. рХ (рН).

2.1.1.4. Диапазон преобразования измеренного значения постоянного электрического напряжения в значение массовой концентрации

растворенного кислорода для прибора модификации ИПЛ-513 - от 0 до 20 мг/дм³.

2.1.1.5. Диапазон преобразования измеренного значения постоянного электрического напряжения в значение процента насыщения жидкости кислородом для прибора модификации ИПЛ-513 - от 0 до 200%.

2.1.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности прибора

2.1.2.1. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности прибора при измерении ЭДС электродной системы:

- для приборов модификаций ИПЛ-101, ИПЛ-101-1, ИПЛ-102, ИПЛ-103, ИПЛ-201, ИПЛ-301 - $\pm 1,0$ мВ;

- для приборов модификаций ИПЛ-111, ИПЛ-111-1, ИПЛ-112, ИПЛ-113, ИПЛ-211, ИПЛ-311, ИПЛ-513 - $\pm 0,5$ мВ.

2.1.2.2. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности прибора при преобразовании измеренного значения ЭДС в рХ (рН):

- для приборов модификаций ИПЛ-101, ИПЛ-101-1, ИПЛ-102, ИПЛ-103, ИПЛ-201, ИПЛ-301 - $\pm 0,02$ ед. рХ (рН);

- для приборов модификаций ИПЛ-111, ИПЛ-111-1, ИПЛ-112, ИПЛ-113, ИПЛ-211, ИПЛ-311, ИПЛ-513 - $\pm 0,005$ ед. рХ (рН).

2.1.2.3. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности прибора при преобразовании измеренного значения постоянного электрического напряжения в значение процента насыщения жидкости кислородом для прибора модификации ИПЛ-513 - $\pm 0,2$ %.

2.1.2.4. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры в диапазоне от 0 до 100 °С - $\pm 0,5$ °С.

2.1.3. Выполнение требований 2.1.2 обеспечивается в нормальных условиях эксплуатации, согласно ГОСТ 22261-94:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха не более 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- источники электрических и магнитных полей отсутствуют;
- вибрации не допускаются;

- относительное отклонение напряжения электрического питания от номинального значения в пределах $\pm 2 \%$;

- частота напряжения питания (50 ± 1) Гц;

- прибор не подвергается воздействию прямого солнечного излучения.

2.1.4. Пределы допускаемой дополнительной погрешности прибора

2.1.4.1. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при измерении ЭДС, вызванной наличием переменного тока частотой (50 ± 1) Гц напряжением (50 ± 5) мВ в цепи вспомогательного электрода - $\pm 0,5$ предела допускаемой основной погрешности.

2.1.4.2. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при преобразовании ЭДС в рХ(рН), вызванной наличием переменного тока частотой (50 ± 1) Гц напряжением (50 ± 5) мВ в цепи вспомогательного электрода - $\pm 0,5$ предела допускаемой основной погрешности.

2.1.4.3. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при измерении ЭДС, вызванной отклонением напряжения питающей сети от номинального значения на каждые 10 В в диапазоне от 187 до 242 В - $\pm 0,2$ предела допускаемой основной погрешности.

2.1.4.4. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при преобразовании ЭДС в рХ(рН), вызванной отклонением напряжения питающей сети от номинального значения на каждые 10 В в диапазоне от 187 до 242 В - $\pm 0,2$ предела допускаемой основной погрешности.

2.1.4.5. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при измерении ЭДС, вызванной изменением сопротивления цепи измерительного электрода на каждые 500 МОм в диапазоне от 0 до 1000 МОм - $\pm 1,0$ предела допускаемой основной погрешности.

2.1.4.6. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при преобразовании ЭДС в рХ(рН), вызванной изменением сопротивления цепи измерительного электрода на каждые 500 МОм в диапазоне от 0 до 1000 МОм - $\pm 1,0$ предела допускаемой основной погрешности.

2.1.4.7. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при измерении ЭДС электродной системы, вызванной изменением сопротивления цепи вспомогательного электрода на каждые 10 кОм в диапазоне от 0 до 20 кОм - $\pm 0,5$ предела допускаемой основной погрешности.

2.1.4.8. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при преобразовании ЭДС в рХ(рН), вызванной изменением сопротивления цепи вспомогательного электрода на каждые 10 кОм в диапазоне от 0 до 20 кОм - $\pm 0,5$ предела допускаемой основной погрешности.

2.1.4.9. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при измерении ЭДС, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в диапазоне от 10 до 35 °С - $\pm 0,5$ предела допускаемой основной погрешности.

2.1.5. Предел допускаемой абсолютной погрешности автоматической температурной компенсации при преобразовании измеренного значения ЭДС в рХ(рН) в диапазоне от 0 до 100 °С:

- для приборов модификаций ИПЛ-101, ИПЛ-101-1, ИПЛ-102, ИПЛ-103, ИПЛ-201, ИПЛ-301 - $\pm 0,01$ ед. рХ(рН);

- для приборов модификаций ИПЛ-111, ИПЛ-111-1, ИПЛ-112, ИПЛ-113, ИПЛ-211, ИПЛ-311, ИПЛ-513 - $\pm 0,002$ ед. рХ(рН).

2.1.6. Параметры электромагнитных реле для приборов модификаций ИПЛ-101-1 и ИПЛ-111-1.

Диапазон задания порога срабатывания:

- по значению ЭДС, мВ, от минус 3000 до 3000;

- по значению рХ(рН), ед. рХ, от минус 2 до 20.

Параметры коммутируемых сигналов:

- напряжение постоянного тока, В, не более, 24;

- ток, А, не более, 0,1.

2.1.7. Параметры аналогового выходного сигнала для приборов модификаций ИПЛ-101-1 и ИПЛ-111-1.

Диапазон, мВ, от минус 2000 до 2000.

Коэффициент преобразования измеренного значения ЭДС в значение выходного сигнала, 1,00.

Диапазон задания верхней и нижней границы при преобразовании значения рХ (рН) в значение выходного сигнала, ед. рХ (рН), от минус 2 до 20.

Абсолютная погрешность при преобразовании измеренного значения ЭДС в значение выходного сигнала, мВ, не более ± 5 .

Сопротивление нагрузки, кОм, не менее, 2.

2.1.8. Время установления показаний прибора:

- при измерении ЭДС, с, не более 10;

- при преобразовании измеренного значения постоянного электрического напряжения в значение концентрации растворенного кислорода (для прибора модификации ИПЛ-513), мин, не более 2;

- при измерении температуры, мин, не более 5.

2.1.9. Время установления рабочего режима и продолжительности непрерывной работы

2.1.9.1. Время прогрева прибора не более 20 минут.

2.1.9.2. Время непрерывной работы не ограничено.

2.1.10. Требования к электрическому питанию

2.1.10.1. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, напряжением 220 В с допусаемым отклонением в пределах от минус 33 до плюс 22 В.

2.1.10.2. Мощность, потребляемая прибором от сети переменного тока, не более 5 Вт.

2.1.11. Электрическая прочность и сопротивление изоляции

2.1.11.1. Электрическое сопротивление изоляции цепей сетевого питания прибора не менее 20 МОм.

2.1.11.2. Электрическая прочность изоляции не менее 1500 В.

2.1.12. Массогабаритные характеристики

2.1.12.1. Габаритные размеры прибора:

- для конструктивного исполнения 1, мм, не более 230x220x50;

- для конструктивного исполнения 2, мм, не более 180x230x80;

2.1.12.2. Масса прибора, кг, не более 1,5.

2.1.13. Прибор в упаковке для транспортирования должен выдерживать без повреждений:

- транспортную тряску с ускорением 30 м/с^2 при числе ударов от 80 до 120 в минуту в течение 1 часа или 15000 ударов с тем же ускорением;
- воздействие температуры от минус 20 до 50 °С;
- воздействие относительной влажности воздуха 95% при температуре 25 °С.

2.1.14. Требования по надёжности

2.1.14.1. Средняя наработка прибора на отказ не менее 20000 ч.

2.1.14.2. Значение установленной безотказной наработки прибора не менее 4000 ч.

2.1.14.3. Средний срок службы приборов не менее 10 лет.

2.1.14.4. Установленный срок службы приборов не менее 4 лет.

2.1.14.5. Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 8 ч.

2.1.14.6. Средний срок сохраняемости приборов не менее 3 лет.

2.1.14.7. Установленное время сохраняемости приборов не менее 2 лет.

2.1.14.8. Отказами считаются неисправности, возникновение которых приводит приборы в неработоспособное состояние или к выходу метрологических параметров приборов за установленные границы.

2.2. Конструктивно-технические параметры

2.2.1. Прибор относится к переносным лабораторным автоматизированным цифровым измерительным приборам по ГОСТ 16851-71.

2.2.2. По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды прибор соответствует исполнению УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150-69:

- температура окружающей среды от 10 до 35 °С;
- относительная влажность 80% при температуре 25 °С;

- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

2.2.3. Количество измерительных каналов

2.2.3.1. Количество потенциометрических каналов в приборе модификации:

- ИПЛ-101, ИПЛ-101-1, ИПЛ-201, ИПЛ-301, ИПЛ-111, ИПЛ-111-1, ИПЛ-211, ИПЛ-311 - 1 канал;

- ИПЛ-102, ИПЛ-112, ИПЛ-513 - 2 канала;

- ИПЛ-103, ИПЛ-113 - 3 канала.

2.2.3.2. В приборе ИПЛ-513 имеется один амперометрический канал для подключения электрохимического датчика.

2.2.3.3. В приборе имеется один термометрический канал для подключения датчика температуры МУЛЬТИТЕСТ ДТУ.

2.2.4. Прибор имеет цифровой информационный выход для подключения электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) или другого аналогичного устройства. Выходной сигнал приборов соответствует интерфейсу последовательной связи Стык С2 по ГОСТ 18145-81 (RS-232C).

2.2.5. Приборы модификаций ИПЛ-101-1 и ИПЛ-111-1 имеют два настраиваемых релейных выхода и один аналоговый выход.

2.2.6. Наибольшее число точек одной градуировочной характеристики:

- для потенциометрических каналов ИПЛ-101, ИПЛ-101-1, ИПЛ-102, ИПЛ-103, ИПЛ-201, ИПЛ-111, ИПЛ-111-1, ИПЛ-112, ИПЛ-113, ИПЛ-211, ИПЛ-513 - 9 точек;

- для потенциометрических каналов ИПЛ-301, ИПЛ-311 - 8 точек;

- для амперометрического канала ИПЛ-513 - 2 точки.

2.2.7. Наибольшее число градуировочных характеристик одного потенциометрического канала, сохраняемых в памяти прибора:

- для модификаций ИПЛ-101, ИПЛ-101-1, ИПЛ-102, ИПЛ-103, ИПЛ-301, ИПЛ-111, ИПЛ-111-1, ИПЛ-112, ИПЛ-113, ИПЛ-311, ИПЛ-513 - 1 характеристика;

- для модификаций ИПЛ-201, ИПЛ-211 - 9 характеристик.

2.2.8. Приборы модификаций ИПЛ-101, ИПЛ-101-1, ИПЛ-102, ИПЛ-103, ИПЛ-201, ИПЛ-111, ИПЛ-111-1, ИПЛ-112, ИПЛ-113, ИПЛ-211, ИПЛ-513 обеспечивают возможность пересчета значения рХ в значения молярной и массовой концентрации.

3. Комплектность

3.1. В комплект поставки входит:

- прибор конкретной модификации и конструктивного исполнения, согласно заказу - 1 шт.;

- паспорт НПҚД.421598.100 ПС - 1 экз.;

- руководство по эксплуатации НПҚД.421598.100 РЭ - 1 экз.;

- методика поверки (раздел 7 руководства по эксплуатации) - 1 экз.;

- запасные части и принадлежности (далее - ЗИП) - 1 комплект.

3.2. В состав ЗИП входят:

- вставка плавкая (предохранитель) ВП 1-1 0,25 А; АГО.481.303 ТУ - 1 шт.;

- датчик температуры МУЛЬТИТЕСТ ДТУ; НПҚД.421593.002 ТУ - 1 шт.;

- кабель для подключения к ЭВМ; НПҚД.421593.003 ТУ - 1 шт.