ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 22171—90

Издание официальное

5 коп. БЗ 12—89/1074

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

УДК 543.257.5.08:006.354 Группа П63

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ

Общие технические условия

Laboratory conductometric analysers of liquid. General specifications

ГОСТ 22171—90

ОКП 42 1522

Срок действия с 01.07.91 до 01.07.96

Настоящий стандарт распространяется на лабораторные кондуктометрические анализаторы жидкости (далее — кондуктометры), предназначенные для измерения удельной электрической проводимости (далее — УЭП) жидкостей в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до 200 См/м.

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Кондуктометры подразделяют на исполнения согласно приложению 1.

1.2. Требования к устойчивости при внешних воздействиях

По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды кондуктометры должны соответствовать исполнению УХЛ и категориям 4; 4.1; 4.2 ГОСТ 15150.

В технически обоснованных случаях допускается устанавливать дополнительные требования по устойчивости кондуктометра к внешним воздействующим факторам.

1.3. Требования к параметрам питания

1.3.1. Питание кондуктометра должно осуществляться от одного или нескольких источников электрической энергии:

от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением 220 В с допускаемым отклонением в пределах от минус 33 до плюс 22 В;

от встраиваемых или внешних автономных источников постоянного тока.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1990

1.3.2. При питании кондуктометра от автономных источников постоянного тока значения номинальных напряжений и допускаемых отклонений следует выбирать по ГОСТ 21128, устанавливать в технических условиях на кондуктометры конкретных типов и указывать в эксплуатационной документации.

1.4. Требования к выходным сигналам

1.4.1. Выходные сигналы кондуктометра, предназначенные для информационной связи с другими изделиями:

электрические непрерывные — по ГОСТ 26.011;

электрические кодированные — по ГОСТ 26.014.

Связь электрических непрерывных выходных сигналов с измеряемой УЭП должна быть линейной.

1.4.2. Параметры сигналов интерфейсов должны соответствовать указанным в стандартах на соответствующие интерфейсы.

Виды интерфейсов и их физическая реализация должны быть установлены в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

1.5. Время прогрева кондуктометра должно быть установлено в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

1.6. Требования к конструкции

1.6.1. Уровень автоматизации кондуктометра должен обеспечивать:

регистрацию информации на цифровом табло;

автоматическую или ручную термокомпенсацию;

диагностику технического состояния;

автоматизированную калибровку и поверку.

Допускается в технически и экономически обоснованных случаях устанавливать в технических условиях на кондуктометры конкретных типов другой уровень автоматизации.

1.6.2. Кондуктометры, допускающие взаимозаменяемость первичных преобразователей, должны сохранять свои характеристики в пределах норм, установленных в технических условиях на кондуктометры конкретных типов, после замены первичных преобразователей.

1.6.3. Габаритные размеры и масса составных частей кондуктометра, а также потребляемая мощность кондуктометра с питанием от сети должны быть указаны в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

1.6.4. Длина линии связи между первичными преобразователями и измерительным блоком должна быть не менее 1,0 м и должна быть установлена в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

1.6.5. *Требования к конструкции первичных преобразователей*

1.6.5.1. Конструкция и габаритные размеры первичных преобразователей УЭП должны обеспечивать возможность термостатирования анализируемой жидкости в них с помощью серийно вы-

пускаемых термостатов или специально разрабатываемых термостатирующих устройств.

1.6.5.2. Конструкция наливных первичных преобразователей УЭП должна обеспечивать возможность измерения УЭП пробы анализируемой жидкости в объеме не более 40 $см^3$.

1.6.5.3. Конструкция погружных первичных преобразователей УЭП должна обеспечивать возможность измерения УЭП пробы анализируемой жидкости в объеме не более 400 $см^3$.

1.6.5.4. Конструкция проточных первичных преобразователей УЭП должна обеспечивать расход через них анализируемой жидкости до 3,0 $дм^3$/мин при избыточном давлении на входе не более 10 кПа и при атмосферном давлении на выходе.

1.6.5.5. Требования к конструкции первичных преобразователей, обусловленные другими параметрами анализируемых жидкостей(давление, вязкость и т. п.), должны быть указаны в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

1.6.6. Кондуктометры, чувствительные к радиопомехам, должны сохранять работоспособность при воздействии на них индустриальных радиопомех, не превышающих норм, предусмотренных в «Общесоюзных нормах допускаемых индустриальных радиопомех» (Нормы 1—72—9—72), утвержденных Государственной комиссией по радиочастотам.

1.7. Требования к электрической прочности и электрическому сопротивлению изоляции цепей сетевого питания кондуктометра устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 21657.

1.8. Кондуктометры в упаковке для транспортирования должны выдерживать без повреждений:

транспортную тряску с ускорением 30 $м/с^2$ при числе ударов от 10 до 120 в минуту или 15 000 ударов с тем же ускорением;

воздействие температуры от минус 50 до плюс 50 °С;

воздействие относительной влажности воздуха (95±3) % при температуре 35 °С.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Кондуктометры должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на кондуктометры конкретных типов по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.1.1. Комплекс метрологических характеристик кондуктометра должен включать в себя:

диапазон измерений;

основную погрешность;

дополнительные погрешности, вызванные изменениями влияющих величин в пределах рабочих условий применения;

динамические характеристики.

2.1.2. Метрологические характеристики нормируют путем установления:

пределов измерений — для диапазона измерений;

пределов допускаемой основной погрешности Δ_0 или пределов допускаемой систематической составляющей основной погрешности $\Delta_{ср}$, пределов допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности $\sigma_c[\mathring{\Delta}]$ — для основной погрешности;

пределов допускаемых дополнительных погрешностей в пределах рабочих условий применения — для дополнительных погрешностей;

времени установления показаний (выходного сигнала) — для динамической характеристики.

2.1.3. Нижние и верхние пределы диапазонов измерений при нормировании относительной погрешности следует выбирать из ряда, определяемого по формуле

$$A = K \cdot 10^{-n+2}, \qquad (1)$$

где K — выбирают из чисел: 1; 3;

n — выбирают из ряда: 10; 9; 8; 7; 6; 5; 4; 3; 2; 1; 0, при этом отношение верхнего предела диапазона измерений к нижнему должно быть не менее 100.

При нормировании приведенной погрешности отношение верхнего предела диапазона измерений к нижнему не должно быть более 10.

В обоих случаях допускается за верхний предел измерений принимать значение 200 См/м.

2.1.4. Пределы допускаемой основной погрешности по показаниям и выходному сигналу кондуктометра должны быть выражены в форме приведенной или относительной погрешности и выбираться из ряда: ±0,20; ±0,25; ±0,50; ±1,00%.

Пределы допускаемых систематической составляющей и среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности выбирают из ряда: ±0,10; ±0,15; ±0,20; ±0,25; ±0,50%.

За нормирующее значение (x_N) УЭП для приведенной погрешности принимают верхний предел диапазона измерений.

Для широкодиапазонных или многодиапазонных кондуктометров допускается нормировать различные, но не более трех, пределы допускаемых основных погрешностей из установленных рядов для различных интервалов измеряемой величины в пределах диапазона измерений или для различных диапазонов измерений.

2.1.5. Кондуктометр должен соответствовать требованиям п. 2.1.4, при соблюдении нормальных условий применения, а именно:

температура окружающего воздуха (20±2)°С;

относительная влажность воздуха до 80%;

атмосферное давление от 84 до 106 кПа;

относительное отклонение напряжения электрического питания от номинального значения в пределах ±2%;

частота (50±1) Гц при питании от сети переменного тока,

температура анализируемой жидкости 25°С. Допускаемые отклонения от температуры должны быть указаны в технических условиях на кондуктометры конкретных типов;

другие параметры анализируемой жидкости, значения напряженности внешних электрических и магнитных полей должны быть установлены в технических условиях на кондуктометры конкретных типов;

вибрация не допускается.

Пределы отклонений от номинальных значений температуры окружающего воздуха и напряжения электрического питания следует рассматривать как минимальные.

2.1.6. Пределы допускаемых дополнительных погрешностей по показаниям и выходному сигналу кондуктометров в пределах рабочих условий применения, оговоренных в технических условиях на кондуктометры конкретных типов, не должны превышать половины пределов допускаемой основной погрешности от изменения:

температуры окружающего воздуха на каждые 10°С от температуры, при которой определялась основная погрешность;

напряжения электрического питания в соответствии с п. 1.3;

других влияющих величин, в частности, температуры анализируемой жидкости, перечень и отклонения от номинальных значений которых должны быть указаны в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

2.1.7. Диапазон температур приведения для кондуктометра с термокомпенсацией должен устанавливаться в технических условиях на кондуктометры конкретных типов и находиться в интервале температур от 0 до 100°С.

2.1.8. Время установления выходных сигналов (показаний) должно быть не более 10 с для автоматических и полуавтоматических кондуктометров и не более 20 с — для кондуктометров с ручным управлением.

2.1.9. Продолжительность однократного измерения должна быть не более 20 с для автоматических и полуавтоматических кондуктометров и не более 120 с — для кондуктометров с ручным управлением.

2.1.10. *Требования по надежности*

2.1.10.1. Кондуктометры должны быть восстанавливаемыми изделиями.

2.1.10.2. Средняя наработка кондуктометра на отказ должна быть установлена в технических условиях на кондуктометры конкретных типов и должна быть не менее 20 000 ч.

2.1.10.3. Значение установленной безотказной наработки кондуктометра устанавливается в технических условиях на кондуктометры конкретных типов и должно быть не менее 4000 ч.

2.1.10.4. Средний срок службы кондуктометра устанавливается в технических условиях на кондуктометры конкретных типов и должен быть не менее 10 лет.

2.1.10.5. Установленный срок службы кондуктометра устанавливается в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

2.1.10.6. Среднее время восстановления работоспособного состояния кондуктометра устанавливается в технических условиях на кондуктометры конкретных типов и должно быть не более 8 ч.

2.1.10.7. Средний срок сохраняемости кондуктометра устанавливается в технических условиях на кондуктометры конкретных типов и должен быть не менее 3 лет.

2.1.10.8. Установленное время сохраняемости кондуктометра устанавливается в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

2.1.10.9. Критерии отказов и предельных состояний должны быть установлены в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

2.2. Комплектность

В комплект кондуктометра должны входить запасные части и принадлежности и эксплуатационные документы по ГОСТ 2.601, перечень которых должен быть указан в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

2.3. Маркировка и упаковка

2.3.1. Маркировка кондуктометра — по ГОСТ 22261.

Допускается наносить на кондуктометр дополнительные знаки маркировки в соответствии с техническими условиями на кондуктометры конкретных типов.

2.3.2. Кондуктометр следует маркировать любым способом, обеспечивающим четкость и сохранность маркировки в течение всего срока службы кондуктометра.

Место и способы маркировки устанавливают в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

2.3.3. Порядок подготовки кондуктометра к упаковыванию, метод консервации, порядок упаковывания и тип тары устанавливают в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

2.3.4. Транспортная маркировка груза — по ГОСТ 14192.

2.4. Требования безопасности

2.4.1. Электробезопасность конструкции кондуктометра — по ГОСТ 12.2.007.0.

2.4.2. Кондуктометр с питанием от сети переменного тока должен иметь индикацию включения его в сеть питания, а также зажимы для заземления корпуса кондуктометра по ГОСТ 21130.

2.4.3. В цепи питания кондуктометра должен быть плавкий предохранитель. Значения силы тока указывают на держателе предохранителя или около него.

2.4.4. В конструкции кондуктометра, измеряющего УЭП агрессивных и ядовитых жидкостей, должны быть предусмотрены меры безопасности в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на агрессивные и ядовитые жидкости.

3. ПРИЕМКА

3.1. Для проверки соответствия требованиям настоящего стандарта кондуктометры следует подвергать государственным, приемо-сдаточным, периодическим, типовым испытаниям и контрольным испытаниям на надежность.

3.2. Порядок проведения государственных испытаний — по ГОСТ 8.001 и ГОСТ 8.383.

3.3. Приемо-сдаточным испытаниям следует подвергать каждый кондуктометр на соответствие требованиям пп. 2.1.4, 1.6, 2.2, 2.3.1 и требованиям технических условий на кондуктометры конкретных типов.

Кондуктометры, не прошедшие приемо-сдаточные испытания хотя бы по одному пункту, следует возвратить на доработку. После устранения неисправности кондуктометры вторично подвергают приемо-сдаточным испытаниям.

Если результаты повторных приемо-сдаточных испытаний являются неудовлетворительными, то кондуктометры бракуют.

3.4. Периодические испытания следует проводить не реже раза в год. При периодических испытаниях следует проверять 5% кондуктометров от партии, но не менее 3 шт. из числа прошедших приемо-сдаточные испытания, на соответствие всем требованиям, кроме требований по надежности.

Партией следует считать число кондуктометров одного типа, оформленных одним документом.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному пункту требований необходимо проводить испытания удвоенного числа кондуктометров по полной программе. Если результаты повторных периодических испытаний являются неудовлетворительными, то кондуктометры бракуют, приемку новых кондуктометров прекращают.

3.5. Типовые испытания проводят при внесении изменений в конструкцию кондуктометров, материалы и технологию их изготовления в случае, если эти изменения влияют на метрологические и технические характеристики.

Объем и последовательность типовых испытаний — по программе и методике, составленным с учетом влияния вносимых изменений на характеристики кондуктометров, и утвержденным руководителем предприятия — изготовителя кондуктометров.

3.6. Контрольные испытания на надежность проводят раз в три года согласно плану испытаний и требованиям к надежности, установленным в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

Допускается проводить контроль показателей надежности по результатам подконтрольной эксплуатации кондуктометров.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Испытательное оборудование

4.1.1. Перечень рекомендуемого испытательного оборудования и средств измерений, применяемых при испытаниях, следует указывать в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

4.1.2. При выборе образцовых средств измерений для определения основной погрешности кондуктометров с допускаемыми пределами ±0,5% и более должно выполняться соотношение пределов допускаемых относительных или абсолютных погрешностей образцовых средств и кондуктометров не более 1 : 3;

для кондуктометров с допускаемыми пределами основных погрешностей менее ±0,5% соотношение должно быть не более 1 : 2 по ГОСТ 8.292.

4.1.3. Испытательное оборудование и средства измерений, применяемые при испытаниях, должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации на них и быть аттестованы в соответствии с ГОСТ 24555 или поверены в соответствии с ГОСТ 8.513.

4.2. Подготовка к испытаниям

4.2.1. Проверяют наличие действующих поверительных клейм или свидетельство о поверке средств измерений.

4.2.2. Подготавливают к работе применяемые испытательное оборудование и средства измерений в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.2.3. Подготавливают необходимые контрольные растворы для проведения испытаний согласно методике, приведенной в приложении 2.

Набор и количество приготавливаемых растворов должны быть достаточными для проведения испытаний.

Допускается использовать другие электропроводящие жидкости (растворы), обеспечивающие необходимые значения и стабиль-

ность УЭП. Наименование и методика приготовления этих контрольных жидкостей (растворов) должны быть даны в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

Примечание. Допускается проводить испытания на средствах, имитирующих, эквивалентных или заменяющих анализируемые жидкости по методике, установленной в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

4.2.4. Подготавливают кондуктометр к испытаниям в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

4.2.5. Требования безопасности при проведении испытаний кондуктометров должны быть установлены в технических условиях на кондуктометры конкретных типов и должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.019.

4.2.6. Рабочее место при проведении испытаний кондуктометров должно удовлетворять санитарно-гигиеническим требованиям ГОСТ 12.1.005 и требованиям пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004.

4.3. Проведение испытаний кондуктометров

4.3.1. Проверка кондуктометра на соответствие требованиям безопасности и электрической изоляции должна предшествовать другим видам испытаний.

4.3.2. Внешний вид, маркировку, комплектность (пп. 2.2; 2.3) проверяют внешним осмотром. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие кондуктометров следующим требованиям:

комплектность — техническим условиям на кондуктометры конкретных типов;

маркировка должна соответствовать требованиям настоящего стандарта и технических условий на кондуктометры конкретных типов;

покрытие не должно иметь дефектов, ухудшающих эстетичность и сохранность конструкции кондуктометра.

Необходимо проверить наличие зажимов заземления.

4.3.3. Время прогрева (п. 1.5) кондуктометра проверяют на электрическом имитаторе в нормальных условиях испытаний при помощи секундомера.

За время прогрева следует принимать время с момента включения кондуктометра до получения устойчивых показаний в пределах основной погрешности.

4.3.4. *Проверка на соответствие требованиям к конструкции*

4.3.4.1. Массу кондуктометра (п. 1.6.3) определяют путем взвешивания составных частей кондуктометра с погрешностью не более ±5%, а габаритные размеры (пп. 1.6.3, 1.6.4) — при помощи измерительного инструмента, обеспечивающего погрешность измерения не более ±1 мм.

4.3.4.2. Потребляемую кондуктометром мощность (п. 1.6.3) определяют при номинальном напряжении питания и максимальной нагрузке измерением тока и напряжения в цепи питания прибором с погрешностью не более ±1,5%.

4.3.4.3. Объем пробы жидкости (п. 1.6.5.2) проверяют, заполняя первичные преобразователи дистиллированной водой и измеряя объем воды цилиндром по ГОСТ 1770 или бюреткой по ГОСТ 20292.

4.3.4.4. Расход анализируемой жидкости (п. 1.6.5.4) и другие требования к конструкции первичных преобразователей кондуктометра проверяют по техническим условиям на кондуктометры конкретных типов.

4.3.4.5. Метод проверки работоспособности кондуктометра при воздействии на него индустриальных радиопомех (п. 1.6.6) должен быть установлен в технических условиях на кондуктометры конкретных типов в соответствии с «Общесоюзными нормами допускаемых индустриальных радиопомех» (Нормы 1—72—9—72).

4.3.5. Электрическую прочность и сопротивление изоляции электрических цепей кондуктометров (п. 1.7) проверяют по ГОСТ 21657 для условий, установленных в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

4.3.6. Испытания кондуктометров в упаковке для перевозки (п. 1.8) должны быть проведены по ГОСТ 22261 на воздействие:

транспортной тряски;

пониженной и повышенной температур;

повышенной влажности.

4.3.7. *Определение метрологических характеристик*

4.3.7.1. Основную допускаемую погрешность (п. 2.1.4) следует определять методом непосредственного сличения результатов измерения УЭП контрольных растворов испытуемым и образцовым кондуктометрами или методом прямого измерения УЭП стандартных образцов УЭП испытуемым кондуктометром.

В технически обоснованных случаях допускается применение других методов определения основной допускаемой погрешности по методикам, утвержденным в установленном порядке.

Основную допускаемую погрешность следует определять не менее чем в трех точках диапазона измерений, расположенных на начальном (10—30%), среднем (40—60%) и конечном (70—90%) участках диапазона. У кондуктометров с нормированной относительной погрешностью число проверяемых точек должно быть не менее трех в каждом десятичном разряде.

Число точек и значения УЭП жидкости для метода прямого измерения могут отличаться от указанных и определяться нормативно-техническим документом на стандартные образцы УЭП.

УЭП жидкости испытуемым кондуктометром в каждой точке контроля измеряют не менее трех раз при определении основной

допускаемой погрешности кондуктометра и не менее пяти раз при определении систематической и среднего квадратического отклонения случайной составляющих основной погрешности с интервалом не менее 5 мин между измерениями. При этом перед каждым измерением соответствующий раствор одного приготовления необходимо вылить из первичного преобразователя и заполнить снова.

Перед измерением допускается предварительная промывка первичных преобразователей контрольными растворами и стандартными образцами соответствующей УЭП.

Основную погрешность кондуктометра определяют со всеми первичными преобразователями, входящими в комплект поставки.

При испытаниях погрешность поддержания температуры стандартных образцов или разность температур контрольных растворов в первичных преобразователях образцового и испытуемого кондуктометров должна быть в пределах:

$\pm 0{,}02$ °С — для кондуктометров с пределами допускаемой основной погрешности менее $\pm 1{,}0\%$;

$\pm 0{,}1$ °С — для кондуктометров с пределами допускаемой основной погрешности $\pm 1{,}0\%$.

Методика определения основной допускаемой погрешности с учетом установленных требований должна быть приведена в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

Значения основной допускаемой погрешности рассчитывают в процентах по формулам:

$$\gamma = \frac{\varkappa_i - \varkappa_o}{\varkappa_N} \cdot 100 \text{ — для приведенных погрешностей,} \quad (2)$$

$$\delta = \frac{\varkappa_i - \varkappa_o}{\varkappa_o} \cdot 100 \text{ — для относительных погрешностей,} \quad (3)$$

где $\varkappa_i$ — показание испытуемого кондуктометра, См/м;

$\varkappa_o$ — значение УЭП контрольного раствора, измеренное образцовым кондуктометром, или номинальное значение УЭП стандартного образца, См/м;

$\varkappa_N$ — нормирующее значение УЭП, См/м.

УЭП жидкости, измеряемую кондуктометрическими аналоговыми преобразователями, следует определять по значению выходного сигнала, измеренного соответствующим образцовым прибором, в соответствии с нормированной характеристикой преобразования.

Основную погрешность, систематическую составляющую и среднее квадратическое отклонение случайной составляющей основной погрешности следует оценивать по наибольшим абсолютным значениям погрешностей, полученным при испытаниях в соответствии с требованиями ГОСТ 8.009.

4.3.7.2. Основную допускаемую погрешность кондуктометра с термокомпенсацией (п. 2.1.4) (приведением к заданной температуре) определяют на кондуктометре, не имеющем возможности отключения термокомпенсации.

При определении погрешности температура контрольного раствора в первичных преобразователях образцового и испытываемого кондуктометров должна быть равна заданной с допускаемыми отклонениями для испытуемого кондуктометра, и с отклонениями в пределах ±0,02 или ±0,1 °С для образцового кондуктометра, в зависимости от его пределов допускаемой основной погрешности в соответствии с критериями, указанными в п. 4.3.7.1. Параметры настройки термокомпенсации испытуемого кондуктометра должны соответствовать температурным коэффициентам контрольного раствора.

УЭП (отсчет показаний) измеряют при установлении стабильной температуры контрольного раствора в первичных преобразователях образцового и испытуемого кондуктометров.

4.3.7.3. Дополнительную погрешность по показаниям (выходным сигналам) кондуктометра из-за изменения температуры окружающего воздуха (п. 2.1.6) определяют во включенном состоянии при помощи камеры тепла (холода) через каждые 10 °С во всем диапазоне рабочих температур, а также в начальной и конечной точках рабочего диапазона температур.

Время выдержки в камере — не менее 2 ч для каждой температуры.

Значение УЭП при измерении должно соответствовать 70—90% верхнего значения диапазона измерений или десятичного разряда диапазона измерений.

Нормальные условия испытаний — по п.2.1.5.

Дополнительную погрешность показаний (выходных сигналов) из-за изменения температуры окружающего воздуха $\Delta l(\xi)_1$ в процентах рассчитывают по формуле

$$\Delta l(\xi)_1 = \frac{(\varkappa_{t_2} - \varkappa_{t_1}) \cdot 10}{\varkappa_{t_1, N} \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 100, \qquad (4)$$

где $\varkappa_{t_1}$ — измеренное значение УЭП жидкости при температуре окружающего воздуха t_1, соответствующей нормальным условиям (п. 2.1.5), См/м;

$\varkappa_{t_2}$ — измеренное значение УЭП жидкости при температуре, увеличенной или уменьшенной от значения t_1, См/м;

$\varkappa_{t_1, N}$ — измеренное значение УЭП жидкости при температуре, соответствующей нормальным условиям (п. 2.1.5), или нормирующее значение УЭП, См/м.

За результат следует принимать наибольшее значение, полученное при испытании, которое по абсолютному значению не дол-

жно быть более 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

4.3.7.4. Дополнительную погрешность по показаниям (выходным сигналам) кондуктометра из-за изменения напряжения электрического питания (п. 2.1.6) определяют в одной из точек, указанных в п. 4.3.7.1.

Дополнительную погрешность по показаниям (выходным сигналам) от изменения напряжения питания в процентах рассчитывают по формуле

$$\Delta l(\xi)_2 = \frac{\varkappa_{и_2} - \varkappa_{и_1}}{\varkappa_{и_1, N}} \cdot 100, \qquad (5)$$

где $\varkappa_{и_1}$ — измеренное значение УЭП жидкости при значении напряжения питания, См/м;

$\varkappa_{и_2}$ — измеренное значение удельной электрической проводимости жидкости при повышенном или пониженном значении напряжения питания, См/м;

$\varkappa_{и_1, N}$ — измеренное значение УЭП при нормальном значении напряжения питания или нормирующее значение УЭП, См/м.

Число измерений в проверяемой точке должно быть не менее 3.

За результат следует принимать наибольшее значение, полученное при испытании, которое по абсолютному значению не должно быть более 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

4.3.7.5. Определение дополнительных погрешностей из-за изменения других влияющих величин устанавливают в технических условиях на кондуктометры конкретных типов.

4.3.7.6. Время установления выходных сигналов (показаний) кондуктометра без термокомпенсации (п. 2.1.8) проверяют на электрическом имитаторе первичного преобразователя УЭП при помощи секундомера при изменении УЭП в 10 раз.

За время установления показаний следует принимать время с момента начала измерения измененного УЭП до получения устойчивых показаний в пределах основной допускаемой погрешности.

Время установления выходных сигналов (показаний) кондуктометра с термокомпенсацией (п. 2.1.8) проверяют на контрольном растворе при помощи секундомера при изменении температуры контрольного раствора на 15 °С следующим образом:

измеряют УЭП контрольного раствора;

измеряют УЭП контрольного раствора с измененной температурой на 15 °С;

измеряют УЭП контрольного раствора с первоначальной температурой.

За время установления показаний следует принимать время с момента начала повторного изменения УЭП контрольного раствора с первоначальной температурой до получения устойчивых показаний в пределах основной погрешности.

4.3.7.7. Время продолжительности однократного измерения УЭП (п. 2.1.9) проверяют с подготовленной пробой на прогретом кондуктометре при помощи секундомера.

После прогрева кондуктометр следует выключить и вновь включить.

За продолжительность однократного измерения следует принимать время с момента включения кондуктометра после его прогрева до получения устойчивых показаний в пределах основной допускаемой погрешности.

При проверке продолжительности однократного измерения кондуктометра без термокомпенсации пробу следует предварительно оттермостатировать.

4.3.8. Испытания кондуктометра на надежность (п. 2.1.10) проводят по техническим условиям на кондуктометры конкретных типов.

5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Указания по эксплуатации кондуктометра должны быть установлены в технических условиях и эксплуатационной документации на кондуктометры конкретных типов.

5.2. Анализируемая жидкость в первичном преобразователе кондуктометра не должна кипеть, замерзать, кристаллизоваться.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Кондуктометры транспортируют в закрытом транспорте (контейнерах, крытых железнодорожных вагонах, отапливаемых герметизированных отсеках самолетов, трюмах).

При транспортировании следует выполнять правила перевозок грузов, действующие на данном виде транспорта.

Условия транспортирования кондуктометров должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Условия хранения кондуктометров в упаковке — 1 по ГОСТ 15150.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие кондуктометра требованиям настоящего стандарта и технических условий на кондуктометры конкретных типов при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации кондуктометра устанавливают в технических условиях на кондуктометры конкретных типов, при этом он должен быть не менее 18 мес с момента ввода кондуктометра в эксплуатацию.

7.3. Гарантийный срок хранения — 6 мес с момента изготовления кондуктометра.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

КЛАССИФИКАЦИЯ

1. По степени автоматизации процесса измерения кондуктометры подразделяют на исполнения: автоматические, полуавтоматические, с ручным управлением.

2. По способу взаимодействия электрических цепей первичного преобразователя с анализируемой жидкостью кондуктометры подразделяют на: контактные, бесконтактные.

3. В зависимости от числа диапазонов измерений кондуктометры подразделяют на: однодиапазонные, многодиапазонные.

4. В зависимости от формы представления измерительной информации об измеряемой УЭП жидкости кондуктометры подразделяют на: измерительные приборы, измерительные преобразователи.

5. В зависимости от формы выходного сигнала кондуктометры подразделяют на: аналоговые, цифровые.

6. В зависимости от конструктивного исполнения первичных преобразователей кондуктометры подразделяют на кондуктометры с первичными преобразователями: проточными, погружными, наливными.

В состав кондуктометров могут входить первичные преобразователи как одного исполнения, так и в сочетании вышеуказанных исполнений.

7. В зависимости от наличия температурной компенсации кондуктометры могут быть: с термокомпенсацией, без термокомпенсации.

8. В зависимости от возможности перемещения в процессе эксплуатации кондуктометры подразделяют на: стационарные, переносные, портативные

9. По виду питания кондуктометры могут быть: с сетевым питанием, с автономным питанием.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

МЕТОДИКА

приготовления контрольных растворов, предназначенных для использования при испытаниях кондуктометров

1 Контрольные растворы должны воспроизводить требуемые значения УЭП жидкости в диапазоне от $1\ 10^{-8}$ до 200 См/м, приведенной к температуре 25°С, с погрешностью не более ±10% значения УЭП проверяемой точки.

В диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ См/м УЭП воспроизводится раствором, представляющим собой смесь водного раствора хлористого калия и 1,4 диоксана, в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до 10 См/м — водным раствором хлористого калия, в диапазоне от 10 до 200 См/м — водным раствором серной кислоты

2 Условия приготовления контрольных растворов

температура окружающего воздуха (20±5) °С,

относительная влажность воздуха до 80%,

атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт ст)

3 Аппаратура, вспомогательные устройства и реактивы

лабораторные весы общего назначения 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г по ГОСТ 24104,

лабораторные весы общего назначения 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г — по ГОСТ 24104,

термометр по ГОСТ 27544,

электроконтактный термометр типа ТПК-2П—103 по ГОСТ 9871,

электрическая бытовая плитка по ГОСТ 14919,

сушильный электрический круглый шкаф с погрешностью поддержания температуры ±1°С типа 2В-151,

термостат типа УТ-15 с погрешностью поддержания температуры ±0,1 °С;

мерная колба вместимостью 100 мл 2-го класса точности исполнения 2 по ГОСТ 1770,

мерная колба вместимостью 2000 мл 2-го класса точности исполнения 2 по ГОСТ 1770;

цилиндр вместимостью 250 мл исполнения 1 по ГОСТ 1770,

цилиндр вместимостью 500 мл исполнения 1 по ГОСТ 1770,

стакан из стекла группы ТС типа ВН вместимостью 250 мл по ГОСТ 25336,

выпарительная чашка № 6 по ГОСТ 9147,

водоструйный стеклянный насос по ГОСТ 25336,

колба вместимостью 250 мл исполнения 1 по ГОСТ 25336,

стаканчик типа СВ с взаимозаменяемым конусом 14/8 по ГОСТ 25336;

стаканчик типа СВ с взаимозаменяемым конусом 34/12 по ГОСТ 25336,

колба вместимостью 500 мл 2-го класса точности исполнения 2 по ГОСТ 1770,

пипетка вместимостью 5 мл 2-го класса точности исполнения 6 по ГОСТ 20292,

пипетка вместимостью 100 мл 2-го класса точности исполнения 2 по ГОСТ 20292,

воронка Бюхнера № 4 по ГОСТ 9147,

воронка типа ВФ диаметром 75 мм из стекла группы ХЧ-1 исполнения 1 по ГОСТ 25336,

фильтровальная лабораторная бумага по ГОСТ 12026,

хлористый калий, х ч по ГОСТ 4234,

1,4-диоксан стинцилляционный по ГОСТ 10455,

дистиллированная вода по ГОСТ 6709;

серная кислота, х. ч. по ГОСТ 4204;

лабораторный кондуктометр относительной погрешности не более ±1,0% и диапазоном измерения $1 \cdot 10^{-8}$ — 200 См/м.

4. Подготовка к приготовлению контрольных растворов

Перекристаллизация хлористого калия

Навеску хлористого калия массой 500 г растворяют в 900 см³ дистиллированной воды при температуре 90—100 °С в стакане вместимостью 2000 мл. После полного растворения соли раствор фильтруют. Фильтрат переносят в чистый стакан и выпаривают на водяной бане до образования на поверхности раствора кристаллической пленки. Раствор охлаждают до температуры окружающей среды: выпавшие кристаллы отделяют от раствора декантацией, отфильтровывают под вакуумом, переносят в фарфоровую чашку и сушат в сушильном шкафу при температуре (100±5) °С до постоянной массы.

4.2 Приготовление хлористого калия молярной концентрации 0,005 моль/дм³

Взвешивают на лабораторных весах 2-го класса точности в бюксе навеску перекристаллизованного хлористого калия массой 745,5 мг, растворяют его в 15—20 см³ дистиллированной воды, переносят в мерную колбу вместимостью 200 мл и заливают дистиллированной водой, не доводя уровень воды до отметки 2—3 см.

Колбу с раствором помещают в термостат и выдерживают в течение 30 мин при температуре (20,0±0,1) °С и затем доливают дистиллированной водой, термостатированной при той же температуре. Содержимое колбы тщательно перемешивают и используют для приготовления контрольных растворов.

5. Приготовление контрольных растворов.

5.1. Номера контрольных растворов, их УЭП и другие характеристики, необходимые для приготовления растворов, приведены в таблице.

Контрольные растворы № 1—6 представляют собой смесь 1,4-диоксана с водным раствором хлористого калия молярной концентрации 0,005 моль/дм³, а растворы № 7—12 — водные растворы хлористого калия или серной кислоты.

5.1.1. Контрольные растворы — № 1—6 готовят при температуре растворов (20,0±0,1) °С.

Контрольные растворы готовят массой 300 г.

Взвешивание проводят на лабораторных весах 4-го класса.

В высушенную и взвешенную колбу с притертой пробкой при помощи цилиндра заливают предварительный объем хлористого калия молярной концентрации 0,005 моль/дм³, затем ставят на весы и осторожным прибавлением раствора пипеткой восполняют остальную массу до получения требуемой массы хлористого калия. В эту же колбу другим цилиндром наливают соответствующий предварительный объем 1,4-диоксана. Остальную массу восполняют осторожным прибавлением пипеткой до получения требуемой массы. При взвешивании пробка должна находиться на весах рядом с колбой. После взвешивания колбу, в которой находится смесь, закрывают пробкой и хорошо перемешивают.

5.1.2. Контрольные растворы № 7—12 готовят при температуре растворов (25,0±0,1) °С в соответствии с таблицей.

5.1.3. Контрольные растворы для других точек проверяемого интервала измерений готовят путем объемного разбавления или укрепления исходных растворов.

Если УЭП контрольного раствора проверяемой точки диапазона измерений превышает значение УЭП, данное в таблице, его надо разбавить раствором, имеющим следующее за ним меньшее значение УЭП или 1,4-диоксаном. Если же значение УЭП ниже приведенного в таблице, то укрепить раствором, имеющим более высокую УЭП.

Разбавленные или укрепленные растворы тщательно перемешать, измерить УЭП.

5.1.4. УЭП приготовленного контрольного раствора проверяют лабораторным кондуктометром с погрешностью измерения не более 1,0%.

5.1.5. Контрольные растворы с удельной электрической проводимостью в интервалах измерений от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-7}$ См/м и от 100 до 200 См/м готовят по техническим условиям на кондуктометры конкретных типов.

6. Применение и хранение контрольных растворов.

6.1. Контрольные растворы, состоящие из водного раствора хлористого калия и 1,4-диоксана, хранят в посуде из темного стекла, закрытой герметично, при температуре (25±10) °С с момента приготовления в течение не более:

8 ч — растворы № 1 и № 2;
1 сут — раствор № 3;
3 сут — раствор № 4;
1 мес — растворы № 5 и № 6.

6.2. Контрольные водные растворы хлористого калия и серной кислоты хранят в герметично закрытой посуде из стекла не более 1 мес с момента приготовления.

6.3. Приготовленные контрольные растворы могут быть использованы в течение срока годности многократно при сохранении их чистоты и периодическом контроле их УЭП.

7. Маркировка контрольных растворов

На посуде с контрольными растворами необходимо указывать наименование раствора, значение УЭП, объем, дату и время приготовления.

Номер раствора	Удельная электрическая проводимость при t=25 °С, См/м	Состав или наименование контрольных растворов		Предварительные объемы, см³	
		электролита, г	растворителя, г	хлористого калия 0,005 моль/дм³	1,4-диоксана
		Водный раствор хлористого калия 0,005 моль/дм³	1,4-диоксан		
1	$1{,}700 \cdot 10^{-7}$	9,00	291,0	7,0	—
2	$1{,}400 \cdot 10^{-6}$	15,00	285,0	13,0	—
3	$1{,}400 \cdot 10^{-5}$	22,50	277,5	20,5	266
4	$2{,}160 \cdot 10^{-4}$	36,00	264,0	36,0	253
5	$1{,}820 \cdot 10^{-3}$	60,00	240,0	58,0	230
6	$8{,}700 \cdot 10^{-3}$	120,00	180,0	118,0	172
		Хлористый калий, г/дм³	Дистиллированная вода		
7	$2{,}000 \cdot 10^{-2}$	0,14	То же	—	—
8	$2{,}000 \cdot 10^{-1}$	1,30	»	—	—
9	2,000	15,00	»	—	—
10	8,000	70,00	»	—	—
11	20,000	135,70	»	—	—
		Серная кислота, моль/дм³			
12	82,570	3,73	»	—	—

Примечание. Предварительный объем 1,4 диоксана рассчитан для плотности равной 1,0338 г/см³.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством химической промышленности СССР

   РАЗРАБОТЧИКИ

   Н. Л. Черданцев (руководитель темы); **Г. В. Клепча**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 26.01.90 № 94

3. Срок первой проверки — 1994 г., периодичность проверки — 5 лет

4. **ВЗАМЕН ГОСТ 22171—83**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2 601—68	2.2
ГОСТ 8 001—80	3.2
ГОСТ 8 009—84	4 3.7.1
ГОСТ 8 292—84	4.1 2
ГОСТ 8 383—80	3.2
ГОСТ 8 513—84	4.1.3
ГОСТ 12 1 004—85	4,2 6
ГОСТ 12 1 005—88	4.2.6
ГОСТ 12 2 007 0—75	2.4.1
ГОСТ 12 3 019—80	4 2 5
ГОСТ 26 011—80	1 4 1
ГОСТ 26 014—81	1 4 1
ГОСТ 1770—74	4 3 4 3, приложение 2
ГОСТ 4204—77	Приложение 2
ГОСТ 4234—77	Приложение 2
ГОСТ 6709—72	Приложение 2
ГОСТ 9147—80	Приложение 2
ГОСТ 9871—75	Приложение 2
ГОСТ 10455—80	Приложение 2
ГОСТ 12026—76	Приложение 2
ГОСТ 14192—77	2 3 4
ГОСТ 14919—83	Приложение 2
ГОСТ 15150—69	1 2, 6
ГОСТ 20292—74	4 3 4 3, приложение 2
ГОСТ 21128—83	1 3 2
ГОСТ 21130—75	2 4 2
ГОСТ 21657—83	1 7, 4 3 5

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 22261—82	2.3.1, 4.3.6
ГОСТ 24104—88	Приложение 2
ГОСТ 24555—81	4.1.3
ГОСТ 25336—82	Приложение 2
ГОСТ 27544—87	Приложение 2
Нормы 1—72—9—72	1.6.6, 4.3.4.5

Редактор *В. М. Лысенкина*
Технический редактор *Л. А. Кузнецова*
Корректор *Р. Н. Корчагина*

Сдано в наб. 17.02.90 Подп. в печ. 18.04.90 1,5 усл. печ. л., 1,5 усл. кр.-отт. 1,42 уч.-изд. л.
Тираж 7000 Цена 5 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1003