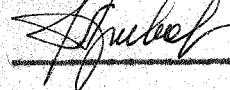


СОГЛАСОВАНО

Начальник 32 НИЦ МО РФ



В.Н.Храменков

" 12 " 10

1995г.

| | |
|--|---|
| <p>Приборы измерительно- сигнализирующие типа ИСПИ</p> | <p>Внесены в Государственный Реестр средств измерений регистрационный № <u>14945-95</u></p> |
|--|---|

Выпускается по ТУРА 25-94.263.036.001

Назначение и область применения

Приборы измерительно-сигнализирующие типа ИСП1 (в дальнейшем - прибор) являются составной частью солемеров СКМ ТУ25-04.2447-74; САМО1; САМО2 ТУ 25-04.2325-73; УСКМ ТУ 25-04.2446-74.

Прибор предназначен для измерения солевого содержания, условно по хлористому натрию ($NaCl$) и удельного электрического сопротивления водных растворов солей, преобразованных в электрическое сопротивление, а также сигнализации их отклонения от заданного значения на подвижных объектах.

Прибор рассчитан на работу в корабельных условиях при температуре окружающего воздуха от 0 до 50⁰С, относительной влажности до 100% и избыточном давлении до 0,3 МПа.

Прибор обеспечивает надежную и устойчивую работу:

- 1) при воздействии внешнего магнитного поля напряженностью 400 А/м, образованного постоянным током, или напряженностью 80 А/м, образованного переменным током частотой 50 или 400 Гц;
- 2) при корабельной качке с амплитудой до 45⁰ и периодом колебаний до 16с, а также при длительных наклонах во все стороны до 45⁰;
- 3) при воздействии вибрации в диапазоне частот от 5 до 60 Гц;
- 4) во время и после воздействия одиночных ударов с ускорением до 9800 м/с² (1000g);
- 5) при воздействии морского тумана.

Описание

1. Прибор является составной частью солемеров СКМ ТУ25-04.2447-74; САМО1,02 ТУ 25-04. 2325-73, УСКМ ТУ25-04.2446-74.

Принцип действия указанных солемеров основан на кондуктометрическом методе электрического измерения неэлектрических величин.

Датчик, являющийся также составной частью солемеров, предназначен

для преобразования солевого содержания условно по хлористому натрию ($NaCl$) или удельного электрического сопротивления в электрическое сопротивление их измерительной ячейки. Прибор предназначен для преобразования сигнала измерительной информации - сопротивления датчика, функционально связанного с измеряемым солевым содержанием или удельным электрическим сопротивлением контролируемой воды, в виде, доступном, для непосредственного восприятия наблюдателем, и сигнализации их заданного значения. Преобразование сопротивления измерительной ячейки в солемерах СКМ, САМ производится с исключением влияния температуры контролируемого раствора на результат измерения, что осуществляется реализацией функции передачи вида:

$$U_{\text{вых.}} \sim \frac{R_t}{R_{\text{я}}} \quad (1)$$

где $U_{\text{вых.}}$ - выходное напряжение прибора, В (результат измерения - цифровая индикация и выходной унифицированный сигнал, предназначенный для дистанционной передачи показаний, работы с ЭВМ);

R_t - сопротивление термокомпенсатора датчика при данной температуре, Ом;

$R_{\text{я}}$ - сопротивление измерительной ячейки датчика при данной температуре, Ом.

Измерение удельного электрического сопротивления в солемере УСКМ ТУ25-04.2446-8I в связи с отсутствием необходимости термокомпенсации производится реализацией функции передачи вида

$$U_{\text{вых.}} \sim \frac{1}{R_{\text{я}}} \quad (2)$$

где $U_{\text{вых.}}$ и $R_{\text{я}}$ - согласно формуле (1).

2. Прибор выполнен в виде 4-х функционально законченных блоков (плат) - измерения, сигнализации, индикации и питания.

2.1. Блок измерительный

Блок измерительный выполнен на микросхемах типа I40УД7. Функция передачи измерителя вида R_t/R_y формируется инвертирующим усилителем ДА6, в качестве резисторов обратной связи которого включены термокомпенсатор (R_t) и измерительная ячейка (R_y) первичного преобразователя. На вход усилителя ДА6 поступает импульсное напряжение от мультивибратора-генератора прямоугольных импульсов, на микросхеме ДА1 с частотой (1000 ± 100) Гц скважностью 2.

Выходной сигнал усилителя ДА6 усиливается дифференциальным усилителем ДА7 и через трансформатор ТУ, служащий для гальванического разделения входных и выходных цепей, поступает на вход амплитудного детектора ДА2. С выхода детектора сигнал фильтруется фильтром $R_{I4}; R_4; C_2$ и подается на вход микросхемы ДА3, с выхода которого сигнал поступает на вход блока индикации (БИН) для цифровой индикации и на блок сигнализации для сравнения с напряжениями уставок.

В блоке измерения для установки нуля операционных усилителей (ОУ) ДА2; ДА3; ДА6 предусмотрены подстроечные резисторы $R_7; R_8; R_{34}$. Настройка верхнего предела данного диапазона измерений осуществляется подстроечным резистором R_{24} , регулирующим уровень напряжения для формирования функции передачи R_t/R_y . Разные диапазоны измерений обеспечивается выбором значений резисторов $R_{18}; R_{19}$ делителя напряжения. Последние выбираются из условия обеспечения тока питания первичного преобразователя 0,5 мА.

2.2. Блок сигнализации

Блок сигнализации выполнен на двух компараторах напряжения ДА4; ДА5. Выходной сигнал блока измерения с положительной полярностью подается на инвертирующие входы компараторов. Напряжение уставок, также с положительной полярностью с резистивных делителей R_1, R_6 и $R_2; R_5$ (2Б5.149.033 93) грубой и точной настройки уставок, подаются на инвертирующие входы компараторов. На эти же входы с выходов микросхем ДА4; ДА5 подаются сигналы положительной обратной связи, формирующие петлю гистерезисной передаточной характеристики, для предотвращения дребезга в момент переключения.

При входном сигнале компараторов меньшем уставки "▲" ("Выше нормы") и большем "▼" ("Ниже нормы"), выходное напряжение компаратора канала "▲" ДА4 имеет положительную полярность, канала "▼" ДА5 - отрицательную.

Положительная обратная связь при этом за счет диодов УД5; УД6 отключена. Поэтому срабатывание компараторов будет происходить при значениях входного сигнала, практически равных сигналам уставок, а возврат в исходное состояние для каналов "▲" и "▼" - при входных сигналах, соответственно меньших и больших значений величин уставок. Таким образом обеспечивается гистерезис передаточной характеристики компараторов.

Выходной сигнал компаратора ДА4 инвертируется транзисторным ключом VT4 и поступает на ключевой каскад VT6, управляющий включением светодиодного индикатора VD1 и реле KI(2Б5.149.003 93). Таким же ключевым каскадом VT7 управляются индикатор VD2 и реле K2 канала "▼" (2Б5.149.003.93).

Включение сигнализаторов "▲", "▼" возможно только в случае отпирания транзистора VT5, управляемого схемой защиты от ложных срабатываний при кратковременных изменениях напряжения сети. Схема защиты от ложных срабатываний запрещает переходы выходных ключей из выключенного состояния во включенное при кратковременных колебаниях сетевого напряжения. Эта задача выполняется посредством формирования сигнала блокировки.

На время переходных процессов выходные ключи VT6; VT7 оказываются заблокированными от включения, тем самым обеспечивается отсутствие ложных срабатываний.

Формирователь сигнала блокировки выполнен на элементах УД8; VT8; R46; R47; R44; C6; C7 и питается от одной из вторичных обмоток силового трансформатора (2Б3.036.001.93).

При включении сетевого напряжения выходной сигнал отрицательной полярности моста VD8 быстро заряжает емкость C6, тем самым переводя транзистор VT8 из открытого состояния в закрытое. Одновременно про-

исходить сравнительно медленный заряд емкости $C7$ через резистор $R46$. При достижении напряжения на емкости, примерно, $1В$, транзистор $VT5$ открывается, т.е. блокировка выходных каскадов $VT6$; $VT7$ снимается.

При снижении сетевого напряжения емкость $C6$ сравнительно быстро разряжается через резисторы $R47$; $R44$; транзистор $VT8$ открывается, быстро разряжая через себя емкость $C7$. Тем самым транзистор $VT5$ запирается, блокируя ключи $VT6$; $VT7$.

2.3. Блок индикации

Блок индикации представляет собой аналого-цифровой преобразователь АЦП, выполненный на базе больших интегральных схем (БИС), интегрирующих 3,5 разрядного АЦП с автоматической коррекцией нуля и выходом на семисегментные индикаторы. Опорное напряжение АЦП формируется параметрическим стабилизатором $VD2$; $R7$ с использованием термокомпенсированного стабилитрона типа $DS18E$. Для обеспечения максимального входного сигнала АЦП, равного $1В$, и значения на цифровом табло 1000 и 1999 в различных диапазонах измерения прибора, значение опорного напряжения должно составлять $0,5$ и $1В$ соответственно. Это обеспечивается соответствующим выбором резисторов $R4$; $R7$ делителя опорного напряжения.

2.4. Блок питания

Блок питания формирует стабилизированные гальванически развязанные напряжения $\pm 15В$ ($A1$; $B1$); $\pm 15В$ ($A2$; $B2$); $+5В$ ($D1$) для питания блока измерения, АЦП и реле. С третьей обмотки силового трансформатора снимается также переменное напряжение $E1$ для формирования сигнала блокировки выходных ключей.

В качестве стабилизаторов напряжений $\pm 15В$ и $+5В$ используются интегральные стабилизаторы типов $I42EN6$; $I42EN5A$, включенные по типовой схеме.

2.5. Режим работы прибора

Прибор имеет пять режима работы:

"Измерение", "Контроль", "Сигнализация"; "▲" ("Выше нормы"),

" ▼ " ("Ниже нормы"), что обеспечивается переключателем SAI.

В режиме "Измерение (положение переключателя SAI.1) выходной сигнал измерителя поступает на вход компараторов, а переключателем SAI.4.1 - на вход АЦП для сравнения с уставками и выхода на цифровую индикацию.

В режиме "Контроль" (положение переключателя SAI.1.2) закорачивается вход преобразователя ДАБ, тем самым выходной сигнал измерителя устанавливается в ноль при исправной его работе. Измерительный сигнал при этом остается подключенным к входам сигнализатора через переключатель SAI.3.1 и к входу АЦП - через переключатель SAI.4.1.

В режиме сигнализации " ▲ " ("Выше нормы"), положение переключателя SAI.1.4) блокируются выходные ключи VT6; VT7. Переключателем SAI.4.4 вход АЦП коммутируется на измерение уставки " ▲ " ("Выше нормы").

В режиме сигнализации " ▼ " ("Ниже нормы", положение переключателя SAI.1.3) также производится блокировка ключей VT6; VT7; а вход АЦП переключателем SAI.4.3 подключается на измерение уставки " ▼ " ("Ниже нормы").

2.6. Конструктивно прибор состоит из трех основных частей:

- корпуса в сборе;
- шасси в сборе;
- корпуса в сборе (для внешних соединений).

На лицевой стороне прибора располагается индикаторное табло. На шасси прибора смонтированы функциональные блоки - измерения, сигнализации, индикации и питания, соединенные между собой разъемами, кроме блока сигнализации.

Для обеспечения защиты узлов и блоков от воздействия внешних климатических, механических и электрических факторов шасси прибора помещается в корпус.

Тип, вариант исполнения, обозначение конструкторской документации, коды ОКП, диапазоны измерений, сигнализации и показания,

Таблица I

| Тип, вариант исполнения | Обозначение конструкторской документации | КОД | ОКП | Диапазон показаний | | Диапазон измерений и сигнализация | | Цена единицы наименьшего разряда кода, мг/л | Тип датчика (первичного преобразователя) |
|-------------------------|--|-----|------------|--------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------|---|--|
| | | | | мг/л | ком. см (ом. см) | мг/л | ком. см (ом. м) | | |
| ИСПИ-01 | 2Б3.036.001 | 42 | 1529543101 | 0-2 | | 0,1-1,999 | | 0,001 | ДСВ20(ДСВ24; ДСВ24-01-04) |
| | | | | 0-4 | | 0,2-4,000 | | 0,01 | ДСВ21(ДСВ25; ДСВ25-01-04) |
| | | | | 0-10 | | 0,5-10 | | 0,01 | ДСВ21(ДСВ25; ДСВ25-01-04) |
| | | | | 0-20 | | 1-19,99 | | 0,01 | ДСВ21(ДСВ25; ДСВ25-01-04) |
| | | | | 0-40 | | 2-40 | | 0,1 | ДСВ22(ДСВ26; ДСВ26-01-05) |
| | | | | 0-100 | | 5-100 | | 1,0 | ДСВ22(ДСВ26; ДСВ26-01-05) |
| | | | | 0-400 | | 200-400 | | 1,0 | ДСВ22(ДСВ26; ДСВ26-01-05) |
| | | | | 0-1000 | | 50-1000 | | 1,0 | ДСВ23(ДСВ27; ДСВ27-01-05) |
| | | | | 0-4000 | | 200-4000 | | 1,0 | ДСВ23(ДСВ23; ДСВ27-01-05) |
| | | | | ИСПИ-02 | 2Б3.036.001 | 42 | 1529543200 | 0-400 (0-4000) | 10-400 (1000-4000) |

цена единицы наименьшего разряда кода соответствует данным, приведенным в табл. I.

2.7. Основные технические характеристики

2.7.1. Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности (в дальнейшем основная погрешность) по показанию и выходному сигналу $\pm 1,0\%$ от верхнего предела данного диапазона измерений.

2.7.2. Основная погрешность по каналу сигнализации $1,5\%$ от верхнего предела данного диапазона сигнализации.

2.7.3. Значение зоны возврата (отпускания) составляет от 2 до 8% от верхнего предела данного диапазона сигнализации.

2.7.4. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220^{+22}_{-33}) или (127^{+13}_{-19}) В и частотой (50^{+1}_{-2}) или (400^{+12}_{-24}) Гц.

2.7.5. Мощность, потребляемая прибором, не превышает IOBA при $\cos \varphi$ не менее 0,8.

2.7.6. Выходной сигнал (согласно заказу): постоянное напряжение 0-1; или 0,5; или 0-IOB при сопротивлении нагрузки 2-100 КОм, или постоянный ток 0-5 или 4-20 мА при сопротивлении нагрузки 2,5 и 1,0 КОм соответственно.

2.7.7. Пределы настройки значений уставок "▲" ("Ниже нормы"), "▼" ("Выше нормы") 0-100% от верхнего предела данного диапазона сигнализации с дискретностью уставки, равной цене единицы младшего разряда кода цифровой индикации.

2.7.8. Габаритные размеры не более 350 x 147 x 140 мм.

2.7.9. Масса прибора не более 4 кг.

2.7.10. Вероятность безотказной работы не менее 0,87 за 5000 ч.

2.7.11. Назначенный срок службы 10 лет.

2.7.12. Назначенный ресурс 50000 ч.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа нанести на обложку и титульные листы паспорта и технического описания и инструкции по эксплуатации прибора измерительно сигнализирующего типа ИСП-I типографским способом, а также на переднюю панель образца прибора методом фотохимического печатания.

Комплектность

В комплект поставки прибора входит:

- прибор измерительно-сигнализирующий;
- паспорт;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации;
- комплект запасных частей и принадлежностей ЗИП (согласно ТУ РА 25-94 .2Б3.036.001).

Поверка

Поверка проводится согласно 2Б3.036.001 МИ "Методика поверки".

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки прибора измерительно-сигнализирующего типа ИСП-I в условиях эксплуатации и после ремонта:

1. Вольтметр универсальный цифровой В7-27А/1 Тг2.710.005ТУ -
-1 шт.
2. Магазин сопротивлений к-33 ГОСТ23737-79 - 2 шт.
Межповерочный интервал - 5 лет.

Нормативные документы

Технические условия ТУРА 25-94.2Б3.036.001 на приборы измерительно-сигнализирующие типа ИСП-I, в которых учтены требования стандартов:

- ГОСТ В20.39.301-76 - ГОСТ В20.39.308-76; ГОСТ В20.57.301-76 -
- ГОСТ В20.57.310-76; ГОСТ 15150-69; ГОСТ 23.394-78; ГОСТ 24742-81.

Заключение

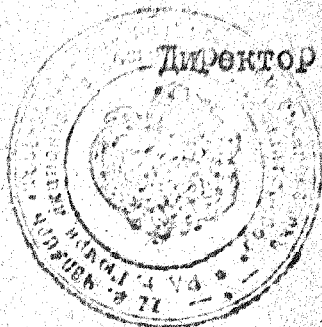
Приборы измерительно-сигнализирующие типа ИСПИ соответствуют требованиям НД, перечисленных в разделе "Нормативные документы".

Изготовитель - завод аналитических приборов г.Гюмри (ГЗАП)

Министерства промышленности Армении

377509, г.Гюмри РА

Тбилисское шоссе, 27.



Гюмрийского завода
аналитических приборов

Х.С.АВЕТИСЯН