

Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS

Назначение средства измерений

Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS предназначены для измерений относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред, равновесной относительной влажности бумаги и картона, равновесной относительной влажности пищевой и фармацевтической продукции и вычисления параметра «активность воды».

Описание средства измерений

Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS (далее - гигрометры) объединены единым сенсором относительной влажности и температуры и различаются конструктивными исполнениями измерительных зондов, преобразовательных блоков и встроенными функциями, позволяющими удовлетворять различным измерительным приложениям.

Принцип действия гигрометров основан на сорбционном методе измерения относительной влажности, заключающемся в изменении ёмкости сенсора влажности, представляющего собой конденсатор с тонкой плёнкой полимерного сорбента в качестве диэлектрика. Молекулы воды, обладающие высоким дипольным моментом, свободно проникают из анализируемого воздуха в полимерный адсорбирующий слой, изменяя диэлектрическую проницаемость среды между обкладками конденсатора, тем самым изменяя ёмкость конденсатора.

В зависимости от исполнения, гигрометры включают в себя измерительный преобразователь с дисплеем, либо без дисплея, зонд влажности и температуры, подключаемый непосредственно, либо через удлинительный кабель, установочную базу, соединительные кабели и сетевой адаптер питания. Зонд влажности и температуры является взаимозаменяемым и включает в себя сенсор относительной влажности и сенсор температуры Pt100, встроенный микроконтроллер для цифровой обработки сигналов с сенсоров и модуль энергонезависимой памяти, содержащей градуировочные коэффициенты и параметры настройки. Зонд обеспечивает передачу сигналов относительной влажности и температуры в цифровом формате в измерительный преобразователь, предназначенный для вывода значений измеряемых величин на жидкокристаллический дисплей, выбора режимов измерений и выдачи аналоговых и цифровых выходных сигналов. Установочная база, подключаемая к измерительному преобразователю, позволяет увеличить количество одновременно подключаемых зондов влажности и температуры, позволяет обеспечить возможность объединения гигрометров в единую измерительную сеть по протоколам RS485, Ethernet TCP/IP, Wi-Fi. Гигрометры выполнены в различных исполнениях (конфигурация конкретного образца гигрометра определяется при заказе):

Гигрометр Rotronic модификации HygroPalm представляет собой портативный ручной измерительный прибор, включающий в себя:

- измерительный преобразователь, выполненный в четырёх конструктивных исполнениях: НР21, НР22-А, НР23-А и НР23-АW-А. Исполнение НР21 имеет жёстко закреплённый в верхней части корпуса стержневой зонд относительной влажности и температуры. Исполнение НР22-А имеет один разъём для подключения съёмного взаимозаменяемого зонда относительной влажности и температуры. Исполнение НР23-А имеет два разъёма для подключения съёмных взаимозаменяемых зондов относительной влажности и температуры. Исполнение НР23-АW имеет два разъёма для подключения съёмных взаимозаменяемых зондов относительной

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Чероовец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

влажности и температуры и встроенную программную функцию вычисления параметра «активность воды» (Aw) согласно международным рекомендациям по качеству пищевой и фармацевтической продукции FDA.

- зонд относительной влажности и температуры, имеющий различные конструктивные исполнения:

- HC2-S (Æ15x83мм, в пластиковом корпусе черного цвета)
- HC2-S3 (Æ15x83мм, в пластиковом корпусе белого цвета)
- HC2-S-HEATED (Æ15x83мм, в пластиковом корпусе, с подогреваемым сенсором)
- HC2-S-НН (Æ15x83мм, в пластиковом корпусе, с сенсором, устойчивым к примесям H₂O₂)
- HC2-SM (Æ15x83мм, в стальном корпусе)
- HC2-C04 (Æ4x57мм, в стальном корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-C05 (Æ5x51мм, в корпусе из латуни с никелевым покрытием, с удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-НК25 (Æ15x250мм, в корпусе из термостойкого пластика, с удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-НК40 (Æ15x400мм, в корпусе из термостойкого пластика, с удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-P05 (Æ5x200мм, в стальном корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-HP28 (Æ10x280мм, в стальном корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-HP50 (Æ10x500мм, в стальном корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-HS28 (плоский щуп 18x3x280мм, в дюралевоом корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-HS42 (плоский щуп 18x3x4200мм, в дюралевоом корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-IC1XX (Æ15x100мм, в корпусе из термостойкого пластика, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IC3XX (Æ15x250мм, в корпусе из термостойкого пластика, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IC4XX (Æ15x400мм, в корпусе из термостойкого пластика, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IC5XX (Æ15x550мм, в корпусе из термостойкого пластика, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IC7XX (Æ15x700мм, в корпусе из термостойкого пластика, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IC3XX-A (Æ25x400мм, в корпусе из термостойкого пластика, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IC4XX-A (Æ25x550мм, в корпусе из термостойкого пластика, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IC5XX-A (Æ25x700мм, в корпусе из термостойкого пластика, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IC7XX-A (Æ15x850мм, в корпусе из термостойкого пластика, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IM1XX (Æ15x120мм, в стальном корпусе, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IM3XX (Æ15x280мм, в стальном корпусе, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
- HC2-IM4XX (Æ15x430мм, в стальном корпусе, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)

- HC2-IM5XX ($\text{Æ}15 \times 580$ мм, в стальном корпусе, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
 - HC2-IE1XX-M ($1/2G \times 120$ мм, в стальном корпусе, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
 - HC2-IE3XX-M ($1/2NPT \times 120$ мм, в стальном корпусе, где XX - длина удлинительного кабеля в метрах)
 - HC2-IS25 ($\text{Æ}32 \times 63$ мм, в стальном корпусе, с сеточным фильтром)
 - HC2-IT25 ($\text{Æ}32 \times 63$ мм, в стальном корпусе, с тефлоновым фильтром)
 - HC2-IP25 ($\text{Æ}32 \times 63$ мм, в стальном корпусе, с стальным пористым фильтром)
 - HC2-AW ($\text{Æ}68 \times 60$ мм, в стальном корпусе, со встроенной функцией вычисления параметра «активность воды»)
- фильтр зонда для защиты сенсоров от механических повреждений и загрязнений, имеющий 3 различных конструктивных исполнения: SP-M15 (стальной сеточный фильтр), SP-S15 (стальной пористый фильтр), SP-T15 (тефлоновый пористый фильтр);
- установочная база для настольной установки, либо настенного крепления гигрометра.

На лицевой панели измерительного преобразователя расположены жидкокристаллической дисплей и 4 клавиши управления. В перечень встроенных функций гигрометра входят пересчёт результатов измерений относительной влажности в температуру точки росы, абсолютную влажность, энтальпию, температуру смоченного термометра, массовую долю влаги, индикация стабилизации показаний относительной влажности и температуры, программа градуировки зонда, передача результатов измерений на ПК по интерфейсу USB, либо RS232.

Внешний вид гигрометра Rotronic модификации HygroPalm приведен на рисунке 1. Место пломбировки корпуса измерительного преобразователя от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки показаны на рисунке 2 (знак поверки наносится в том случае, если условия эксплуатации обеспечивают сохранность знака в течение всего интервала между поверками).



Рисунок 1 - Внешний вид гигрометра Rotronic модификации HygroPalm



Рисунок 2 - Место нанесения знака поверки и пломбирования от несанкционированного доступа гигрометра Rotronic модификации HygroPalm

Гигрометр Rotronic модификации HygroLog NT представляет собой портативный измерительный прибор с графическим жидкокристаллическим дисплеем и клавишами управления. В дополнение к встроенным функциям вышеописанной модификации HygroPalm, гигрометр осуществляет одновременную запись результатов измерений в собственную энергонезависимую память. Гигрометр включает в себя:

- измерительный преобразователь, выполненный в следующих исполнениях:

- HL-NT2 (преобразовательный блок с одним разъёмом подключения съёмного взаимозаменяемого зонда, без дисплея)
- HL-NT2-D (преобразовательный блок с одним разъёмом подключения съёмного взаимозаменяемого зонда, с дисплеем)
- HL-NT3 (преобразовательный блок с двумя разъёмами подключения съёмных взаимозаменяемых зондов, без дисплея)
- HL-NT3-D (преобразовательный блок с двумя разъёмами подключения съёмных взаимозаменяемых зондов, с дисплеем)
- HL-NT2-P (преобразовательный блок с одним разъёмом подключения съёмного взаимозаменяемого зонда, без дисплея, со встроенным зондом влажности и температуры)
- HL-NT3-P (преобразовательный блок с двумя разъёмами подключения съёмных взаимозаменяемых зондов, без дисплея, с встроенным зондом влажности и температуры)

- HL-NT2-DP (преобразовательный блок с одним разъёмом подключения съёмного взаимозаменяемого зонда, с дисплеем, со встроенным зондом влажности и температуры)
 - HL-NT3-DP (преобразовательный блок с двумя разъёмами подключения съёмных взаимозаменяемых зондов, с дисплеем, со встроенным зондом влажности и температуры)
- зонд относительной влажности и температуры, имеющий 25 различных конструктивных исполнений, указанных для модификации HygroPalm, а также зонд температуры Pt100, выполненный в следующих исполнениях:
- AC1900 (стержневой $\text{Æ3} \times 100$ мм, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 180 °С, верхняя граница диапазона измерений ограничена вследствие рабочего диапазона температур удлинительного кабеля);
 - AC1901 (стержневой $\text{Æ3} \times 250$ мм, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 180 °С, верхняя граница диапазона измерений ограничена вследствие рабочего диапазона температур удлинительного кабеля);
 - AC1902 (стержневой $\text{Æ3} \times 250$ мм с ручкой, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 80 °С, верхняя граница диапазона измерений ограничена вследствие рабочего диапазона температур удлинительного кабеля);
 - AC1903 (стержневой $\text{Æб} \times 200$ мм с кабелем 2 метра, не влагозащищённый, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 110 °С, верхняя граница диапазона измерений ограничена вследствие рабочего диапазона температур удлинительного кабеля);
 - AC1904 (стержневой $\text{Æб} \times 50$ мм с кабелем 2 метра, влагозащищённый, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 110 °С, верхняя граница диапазона измерений ограничена вследствие рабочего диапазона температур удлинительного кабеля);
 - AC1905 (для монтажа на поверхности, $40 \times 10 \times 5$ мм, с кабелем 2 метра, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 180 °С, верхняя граница диапазона измерений ограничена вследствие рабочего диапазона температур удлинительного кабеля);
 - AC1907 (для измерений температуры поверхности $\text{Æ5} \times 50 \times 200$ мм, с ручкой и кабелем 1 метр, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 500 °С);
 - AC1908 (ручной $\text{Æ4} \times 250$ мм, с ручкой и кабелем 1 метр, диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 120 °С);
 - AC1909 (стержневой $\text{Æ4} \times 100$ мм, диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 120 °С);
 - AC1910 (резьбовой $\text{Æ3} \times 150$ мм, с резьбой $\frac{1}{4}G$, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 180 °С, с кабелем 2 метра, верхняя граница диапазона измерений ограничена вследствие рабочего диапазона температур удлинительного кабеля);
 - AC1911 (резьбовой $\text{Æ3} \times 170$ мм, с резьбой $\frac{1}{4}G$, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 180 °С, с кабелем 2 метра, верхняя граница диапазона измерений ограничена вследствие рабочего диапазона температур удлинительного кабеля);
 - AC1912 (резьбовой $\text{Æ3} \times 220$ мм, с резьбой $\frac{1}{4}G$, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 180 °С, с кабелем 2 метра, верхняя граница диапазона измерений ограничена вследствие рабочего диапазона температур удлинительного кабеля);
 - AC1913 (спиральный 25×32 мм, с кабелем 1 метр, диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 180 °С);
 - AC1916-A-T (стержневой $\text{Æб} \times 60$ мм с кабелем 2 метра, влагозащищённый, диапазон измерений от минус 70 °С до плюс 180 °С).
- фильтр зонда для защиты сенсоров от механических повреждений и загрязнений, имеющий 3 различных конструктивных исполнения, указанных для модификации HygroPalm;
- установочная база для настенного крепежа измерительного преобразователя, выполненная в следующих исполнениях:
- HL-DS-NT0 (только для настенного крепления, без встроенных функций)

- HL-DS-NT1 (с разъёмом для сетевого адаптера питания)
- HL-DS-NT2 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, интерфейсами RS232 и RS485)
- HL-DS-NT3 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, интерфейсами USB и RS485)
- HL-DS-NT4 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, интерфейсами TCP/IP RJ45 и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено»)
- HL-DS-NT4-WL (с разъёмом для сетевого адаптера питания, интерфейсами WLAN и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено»)
- HL-DS-NT4-WEB (с разъёмом для сетевого адаптера питания, интерфейсами TCP/IP RJ45, WLAN и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено»)
- HL-DS-PT2 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, интерфейсами USB и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено», 4 разъёмами подключения зондов температуры Pt100)
- HL-DS-PT4 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, интерфейсами TCP/IP RJ45 и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено», 2 разъёмами подключения зондов температуры Pt100)
- HL-DS-PT4-WL (с разъёмом для сетевого адаптера питания, интерфейсами WLAN и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено», 2 разъёмами подключения зондов температуры Pt100)
- HL-DS-R-1 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, интерфейсами USB и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено», 2 выхода реле сигнализации)
- HL-U1 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, 4 разъёма подключения зондов влажности и температуры, 4 разъёма подключения аналоговых входов от 0 до 2,5 В, интерфейсами RS232 и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено»)
- HL-U2 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, 4 разъёма подключения зондов влажности и температуры, 4 разъёма подключения аналоговых входов от 0 до 2,5 В, интерфейсами USB и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено»)
- HL-U2-420 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, 4 разъёма подключения зондов влажности и температуры, 4 разъёма подключения аналоговых входов (от 0) 4 до 20 мА, интерфейсами USB и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено»)
- HL-U4 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, 4 разъёма подключения зондов влажности и температуры, 4 разъёма подключения аналоговых входов от 0 до 2,5 В, интерфейсами TCP/IP RJ45 и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено»)
- HL-U4-420 (с разъёмом для сетевого адаптера питания, 4 разъёма подключения зондов влажности и температуры, 4 разъёма подключения аналоговых входов (от 0) 4 до 20 мА, интерфейсами TCP/IP RJ45 и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено»)
- HL-U4-420-WEB (с разъёмом для сетевого адаптера питания, 4 разъёма подключения зондов влажности и температуры, 4 разъёма подключения аналоговых входов (от 0) 4 до 20 мА, интерфейсами TCP/IP RJ45 и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено», совместимость с Internet Explorer)
- HL-U4-WEB (с разъёмом для сетевого адаптера питания, 4 разъёма подключения зондов влажности и температуры, 4 разъёма подключения аналоговых входов от 0 до 2,5 В, интерфейсами TCP/IP RJ45 и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено», совместимость с Internet Explorer)
- HL-U4-WEB-WL (с разъёмом для сетевого адаптера питания, 2 разъёма подключения зондов влажности и температуры, 2 разъёма подключения аналоговых входов от 0 до 2,5 В, интерфейсами WLAN и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено», совместимость с Internet Explorer)

- HL-U4-WL (с разъёмом для сетевого адаптера питания, 2 разъёма подключения зондов влажности и температуры, 2 разъёма подключения аналоговых входов от 0 до 2,5 В, интерфейсами WLAN и RS485, 2 разъёма логических входов «включено/выключено»).

Внешний вид гигрометра Rotronic модификации HygroLog NT приведен на рисунке 3. Место пломбировки корпуса измерительного преобразователя от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки показаны на рисунке 4 (знак поверки наносится в том случае, если условия эксплуатации обеспечивают сохранность знака в течение всего интервала между поверками).



Рисунок 3 - Внешний вид гигрометра Rotronic модификации HygroLog NT



Рисунок 4 - Место нанесения знака поверки и пломбирования от несанкционированного доступа гигрометра Rotronic модификации HygroLog NT

Гигрометр Rotronic модификации HygroLab C1 представляет собой лабораторный измерительный прибор, имеет встроенную программную функцию вычисления параметра «активность воды» согласно международным рекомендациям по качеству пищевой и фармацевтической продукции FDA и позволяет подключать до 4 измерительных зондов одновременно. Гигрометр выполнен в металлическом корпусе для настольной установки и включает в себя:

- измерительный преобразователь;
- зонд влажности и температуры, имеющий различные конструктивные исполнения:
 - HC2-AW (Æ15x83мм, в стальном корпусе)
 - HC2-AW-USB (Æ4x57мм, в стальном корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
 - HC2-C04 (Æ4x51мм, в корпусе из латуни с никелевым покрытием, с удлинительным кабелем 2 метра)
 - HC2-C05 (Æ5x51мм, в корпусе из латуни с никелевым покрытием, с удлинительным кабелем 2 метра)
 - HC2-P05 (Æ5x200мм, в стальном корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
 - HC2-HP28 (Æ10x280мм, в стальном корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
 - HC2-HP50 (Æ10x500мм, в стальном корпусе, с удлинительным кабелем 2 метра)
- фильтр зонда для защиты сенсоров от механических повреждений и загрязнений, имеющий 3 различных конструктивных исполнения: SP-M15 (стальной сеточный фильтр), SP-S15 (стальной пористый фильтр), SP-T15 (тефлоновый пористый фильтр);
- измерительная камера, выполненная из нержавеющей стали, имеющая 3 различных конструктивных исполнения: WP-40, WP-40TH (глубина 40 мм), WP-14 (глубина 14 мм).
- ручной уплотнительный механизм AW-KHS для крепления зонда активности воды на измерительной камере;
- пластиковые стаканчики для анализируемых образцов PS-40 (40 мм), PS-14 (14 мм);
- ампулы с ненасыщенными водными растворами солей EA-xx-SCS, где XX - номинальное значение относительной влажности над поверхностью раствора.

Внешний вид гигрометра Rotronic модификации HygroLab C1, место пломбировки корпуса измерительного преобразователя от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки показаны на рисунке 5 (знак поверки наносится в том случае, если условия эксплуатации обеспечивают сохранность знака в течение всего интервала между поверками).



Рисунок 5 - Внешний вид, место нанесения знака поверки и пломбирования от несанкционированного доступа гигрометра Rotronic модификации HygroLab C1

Гигрометр Rotronic модификации HL-20D представляет собой портативный измерительный прибор с графическим жидкокристаллическим дисплеем и клавишами управления. Гигрометр осуществляет запись результатов измерений в собственную энергонезависимую память. Гигрометр выполнен в едином корпусе измерительного преобразователя со встроенным зондом влажности и температуры и имеет 2 конструктивных исполнения:

- HL-20 (исполнение без дисплея)
- HL-20D (исполнение с дисплеем)

Внешний вид гигрометра Rotronic модификации HL-20D приведен на рисунке 6. Место пломбировки корпуса измерительного преобразователя от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки показаны на рисунке 7 (знак поверки наносится в том случае, если условия эксплуатации обеспечивают сохранность знака в течение всего интервала между поверками).



Рисунок 6 - Внешний вид гигрометра Rotronic модификации HL-20D

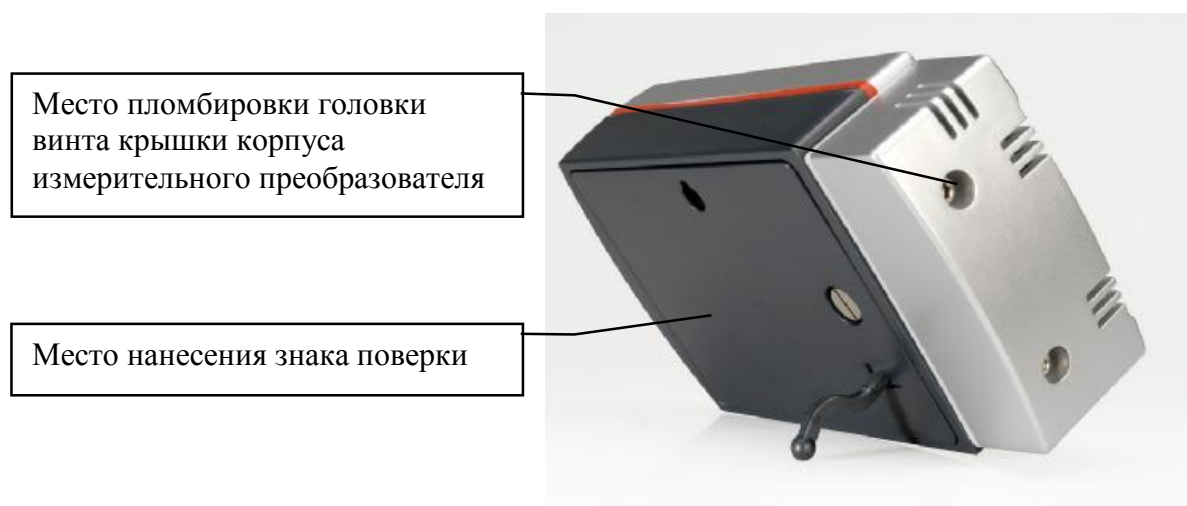


Рисунок 7- Место нанесения знака поверки и пломбирования от несанкционированного доступа гигрометра Rotronic модификации HL-20D

Гигрометр Rotronic модификации HL-1D представляет собой портативный измерительный прибор с графическим жидкокристаллическим дисплеем и клавишами управления. Гигрометр осуществляет запись результатов измерений в собственную энергонезависимую память. Гигрометр выполнен в едином корпусе измерительного преобразователя со встроенным зондом влажности и температуры. Внешний вид гигрометра Rotronic модификации HL-1D приведен на рисунке 8. Место пломбировки корпуса измерительного преобразователя от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки показаны на рисунке 9 (знак

поверки наносится в том случае, если условия эксплуатации обеспечивают сохранность знака в течение всего интервала между поверками).



Рисунок 8 - Внешний вид гигрометра Rotronic модификации HL-1D

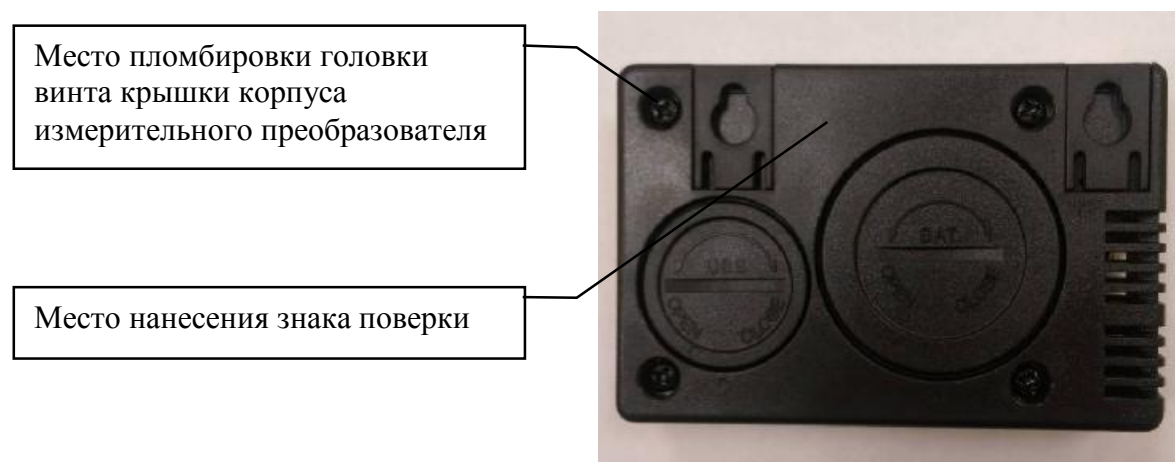


Рисунок 9 - Место нанесения знака поверки и пломбирования от несанкционированного доступа гигрометра Rotronic модификации HL-1D

Гигрометр Rotronic модификации GTS представляет собой ручной прибор, включающий в себя преобразовательный блок с жидкокристаллическим дисплеем и плоский измерительный штык-зонд, жёстко закреплённый на корпусе преобразовательного блока.



Рисунок 10 - Внешний вид, место нанесения знака поверки и пломбирования от несанкционированного доступа гигрометра Rotronic модификации GTS

Гигрометр Rotronic модификации GTS предназначен для измерения относительной влажности и температуры в стопах бумаги и картона. Внешний вид, место пломбировки корпуса измерительного преобразователя от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки показаны на рисунке 10 (знак поверки наносится в том случае, если условия эксплуатации обеспечивают сохранность знака в течение всего интервала между поверками).

Программное обеспечение

Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D имеют встроенное программное обеспечение (ПО) зондов влажности и температуры и измерительных преобразователей. ПО измерительных преобразователей обеспечивает следующие основные функции:

- управление питанием измерительного преобразователя и зондов;
- обработку и передачу измерительной информации от зондов;
- отображение результатов измерений и служебной информации на встроенном дисплее;
- запись, хранение и считывание данных из встроенной энергонезависимой памяти;
- формирование аналоговых и цифровых выходных сигналов;
- пересчет единиц влажности по запросу пользователя;
- самодиагностику аппаратной части измерительного преобразователя.

ПО зондов влажности и температуры выполняет следующие функции:

- обработку и передачу измерительной информации от сенсоров;
- формирование выходного аналогового и цифрового сигнала для передачи в измерительный преобразователь.

Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D могут работать с автономным ПО HW4.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик гигрометров.

Гигрометры имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты - средний по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение							
	HC2_ V2.0.hex	HP21_ V2.0.hex	HP22_ V2.4.hex	HP23_ V2.1a. hex	hygrolog_ v2.0b. hex	AW_V1. 0b.hex	HL20_ V1.3.hex	HL1D_ V1.0. hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0	2.0	2.4	2.1	2.0b	1.0	1.3	1.0
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм CRC32)	FB118F C8	FB118F C8	25D6EA 29	AE5CF6 BE	D1E1F8 52	BBB33 CCF	98F996 DA	ADC96 A81
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий.								

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности приведены в таблицах 2,3,4,5.

Таблица 2 - Диапазон измерений относительной влажности

Модификация	Исполнение измерительного преобразователя	Исполнение зонда	Диапазон измерений относительной влажности, %
HygroPalm	HP21	встроенный	от 0 до 100
	HP23-AW-A HP22-A HP23-A	все исполнения	
HygroLog NT	HL-NT2 HL-NT2-D HL-NT3 HL-NT3-D HL-NT2-P HL-NT3-P HL-NT2-DP HL-NT3-DP	все исполнения	
	HygroLab C1	все исполнения	
HL-20D	HL-20 HL-20D	встроенный	от 2 до 99
HL-1D	HL-1D	встроенный	от 2 до 98
GTS	GTS	встроенный	от 5 до 99

Таблица 3 - Диапазон измерений температуры

Модификация	Исполнение измерительного преобразователя	Исполнение зонда	Диапазон измерений температуры, °С
HygroPalm	HP21	встроенный	от минус 10 до плюс 60
	HP23-AW-A	HC2-AW, HC2-AW-USB	от минус 40 до плюс 85
	HP22-A HP23-A	HC2-C04, HC2-C05, HC2-HS28, HC2-HS42, HC2-P05, HC2-HP28, HC2-HP50, HC2-HS28, HC2-HS42, HC2-IS25, HC2-IT25, HC2-IP25	от минус 40 до плюс 85
		HC2-S, HC2-S3, HC2-S-HEATED, HC2-S-HH, HC2-SM	от минус 50 до плюс 100
	HC2-HK25, HC2-HK40, HC2-IC1XX, HC2-IC3XX, HC2-IC4XX, HC2-IC5XX, HC2-IC7XX, HC2-IC3XX-A, HC2-IC4XX-A, HC2-IC5XX-A, HC2-IC7XX-A, HC2-IM1XX, HC2-IM3XX, HC2-IM4XX, HC2-IM5XX, HC2-IE1XX-M, HC2-IE3XX-M	от минус 70 до плюс 180	

Продолжение таблицы 3

Модификация	Исполнение измерительного преобразователя	Исполнение зонда	Диапазон измерений температуры, °С
HygroLog NT	HL-NT2-DP HL-NT3-DP	встроенный	от минус 10 до плюс 60
	HL-NT2-P HL-NT3-P	встроенный	от минус 30 до плюс 70
	HL-NT2 HL-NT2-D HL-NT3 HL-NT3-D	HC2-C04, HC2-C05, HC2-HS28, HC2-HS42, HC2-P05, HC2- HP28, HC2-HP50, HC2-HS28, HC2-HS42, HC2-IS25, HC2- IT25, HC2-IP25	от минус 40 до плюс 85
		HC2-S, HC2-S3, HC2-S- HEATED, HC2-S-HH, HC2-SM	от минус 50 до плюс 100
		HC2-HK25, HC2-HK40, HC2-IC1XX, HC2-IC3XX, HC2-IC4XX, HC2-IC5XX, HC2-IC7XX, HC2-IC3XX-A, HC2-IC4XX-A, HC2-IC5XX-A, HC2-IC7XX-A, HC2-IM1XX, HC2-IM3XX, HC2- IM4XX, HC2-IM5XX, HC2- IE1XX-M, HC2-IE3XX-M	от минус 70 до плюс 180
HygroLab C1	HygroLab C1	все исполнения	от минус 40 до плюс 85
HL-20D	HL-20	встроенный	от 0 до плюс 60
	HL-20D	встроенный	
HL-1D	HL-1D	встроенный	
GTS	GTS	встроенный	от плюс 5 до плюс 50

Примечание: где XX в маркировке зонда - длина удлинительного кабеля, м

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерительного канала относительной влажности

Модификация	Исполнение измерительного преобразователя	Исполнение зонда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерительного канала относительной влажности, %
HygroPalm	HP21	встроенный	±1
	HP23-AW-A	все исполнения	
	HP22-A	все исполнения	
HygroPalm	HP23-A	все исполнения	
	HL-NT2-DP HL-NT3-DP	встроенный	
HygroLog NT	HL-NT2-P HL-NT3-P	встроенный	
	HL-NT2 HL-NT2-D HL-NT3 HL-NT3-D	все исполнения	
	HygroLab C1	HygroLab C1	все исполнения

Продолжение таблицы 3

Модификация	Исполнение измерительного преобразователя	Исполнение зонда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерительного канала относительной влажности, %
HL-20D	HL-20	встроенный	±1,5
	HL-20D	встроенный	±1,5
HL-1D	HL-1D	встроенный	±3
GTS	GTS	встроенный	±2

Таблица 5 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала температуры

Модификация	Исполнение измерительного преобразователя	Исполнение зонда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерительного канала температуры, °С
HygroPalm	HP21	встроенный	±(0,1+0,002t) *
	HP23-AW-A	все исполнения	
	HP22-A	все исполнения	
	HP23-A	все исполнения	
HygroLog NT	HL-NT2-DP HL-NT3-DP	встроенный	±(0,1+0,002t) *
	HL-NT2-P HL-NT3-P	встроенный	
	HL-NT2 HL-NT2-D HL-NT3 HL-NT3-D	все исполнения	
HygroLab C1	HygroLab C1	все исполнения	±0,2
HL-20D	HL-20	встроенный	±0,2
	HL-20D	встроенный	±0,2
HL-1D	HL-1D	встроенный	±0,3
GTS	GTS	встроенный	±0,3

* где t - значение температуры по модулю, °С

2) Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по каналу относительной влажности от влияния изменения температуры анализируемой среды в пределах рабочих условий на каждые 10 °С, %

0,2

3) Параметры электрического питания и потребляемая мощность приведены в таблицах 6 и 7.

4) Габаритные размеры и масса приведены в таблице 8.

5) Средний срок службы, лет

8

6) Средняя наработка на отказ, ч

24000

7) Условия эксплуатации должны соответствовать указанным в таблице 9

Таблица 6 - Параметры электрического питания

Модификация	Параметры электрического питания
HygroPalm	батарея типа 6LR (9 В)
HygroLog NT	9 В, батарея типа 6LR, сетевой адаптер питания 12 В
HygroLab C1	сетевой адаптер питания 12 В
HL-20D	3 батареи типа AA (1,5 В)
HL-1D	батарея типа CR2 (3 В)
GTS	батарея типа 6LR (9 В)

Таблица 7 - Потребляемая мощность

Модификация	Потребляемая мощность, В·А, не более
HygroPalm	0,04
HygroLog NT	0,2
HygroLab C1	0,6
HL-20D	0,04
HL-1D	0,02
GTS	0,04

Таблица 8 - Габаритные размеры и масса

Наименование элемента гигрометра	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
Измерительный блок HygroPalm				
- исполнение HP21	30	72	268	0,35
- исполнения HP22-A, HP23-A, HP23-AW	30	72	188	0,25
Измерительный блок HygroLog NT	81	109	128	0,45
Измерительный блок HygroLab C1	225	170	70	1,1
Измерительный блок HL-20D	32	130	72	0,25
Измерительный блок HL-1D	23	90	60	0,09
Измерительный блок GTS	420	70	20	0,34

Таблица 9 - Условия эксплуатации

Наименование элемента гигрометра	Диапазон температуры окружающей среды, °С	Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	Диапазон атмосферного давления, кПа
Измерительный блок с дисплеем	от минус 10 до плюс 60	от 0 до 99	от 70 до 130
Измерительный блок без дисплея	от минус 30 до плюс 70	от 0 до 99	от 70 до 130

Знак утверждения типа

наносится на боковую поверхность корпуса измерительного преобразователя в виде наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки гигрометров приведен в таблице 10.

Таблица 10 - Комплектность поставки

Наименование	Количество
HygroPalm	
Измерительный блок	1 шт.
Зонд влажности и температуры	1 шт.
Удлинительный кабель зонда влажности и температуры	по заказу
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
МП-242-1984-2016 «Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS. Методика поверки»	1 экз.
HygroLog NT	
Измерительный блок	1 шт.
Установочная база	1 шт.
Зонд влажности и температуры	по заказу
Удлинительный кабель зонда влажности и температуры	по заказу
Сетевой адаптер питания	по заказу
Диск с программным обеспечением	по заказу
Дата-кабель	по заказу
Кабель интерфейсный	по заказу
Флеш-карта	по заказу
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
МП-242-1984-2016 «Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS. Методика поверки»	1 экз.
HygroLab C1	
Измерительный блок	1 шт.
Зонд влажности и температуры	4 шт.
Сетевой адаптер питания	по заказу
Диск с программным обеспечением	по заказу
Дата-кабель	по заказу
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
МП-242-1984-2016 «Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS. Методика поверки»	1 экз.
Наименование	
HL-20D	
Измерительный блок	1 шт.
Диск с программным обеспечением	по заказу
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
МП-242-1984-2016 «Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS. Методика поверки»	1 экз.
HL-1D	
Измерительный блок	1 шт.
Диск с программным обеспечением	по заказу

Продолжение таблицы 10

Наименование	Количество
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
МП-242-1984-2016 «Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS. Методика поверки»	1 экз.
GTS	
Измерительный блок	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
МП-242-1984-2016 «Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS. Методика поверки»	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1984-2016 «Гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS. Методика поверки», разработанному и утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 февраля 2016 г.

Основные средства поверки:

- генератор влажного воздуха HygroGen модификации HygroGen 2, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ % (номер Госреестра 32405-11);
- термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-100, 3 разряда, диапазон измерений от минус 196 °С до плюс 420 °С (номер Госреестра 32675-06) в комплекте с преобразователем сигналов ТС и ТП прецизионным «Теркон» (номер Госреестра 23245-08);
- термостат жидкостный Fluke 7000 модели 7380, диапазон воспроизводимых температур от минус 80 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,006$ °С, неравномерность температуры $\pm 0,008$ °С (номер Госреестра 40415-15);
- термостат жидкостный Fluke 6000 модели 6102, диапазон воспроизводимых температур от плюс 35 до плюс 200 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,02$ °С, неравномерность температуры $\pm 0,02$ °С (номер Госреестра 40226-08).

Знак поверки наносится на гигрометр, как указано на рисунках 2,4,5,7,9,10 и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в руководствах по эксплуатации на гигрометры Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к гигрометрам Rotronic модификаций HygroPalm, HygroLog NT, HygroLab C1, HL-20D, HL-1D, GTS

1 ГОСТ 8.547-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов»

2 ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93