

Руководство по эксплуатации



HYDROMETTE BL

COMPACT RH-T

RH-T *flex*



GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH

70839 GERLINGEN

SCHILLERSTRASSE 63

INTERNET: <http://www.gann.de>

Verkauf National: TELEFON 07156-4907-0
Verkauf International TELEFON +49 7156-4907-0

TELEFAX 07156-4907-40
TELEFAX +49 7156-4907-48

EMAIL verkauf@gann.de
EMAIL sales@gann.de

Содержание

0.1	Об издании и правилах публикации	4
0.2	Общие указания	5
0.3	Директива WEEE 2002/96/EG Закон об электрическом и электронном оборудовании	6
1	Введение	7
1.1	Описание	7
1.2	Конструкция устройства и расположение клавиш	8
1.3	Дисплейные символы	9
2	Основные функции.....	10
2.1	Включение устройства / Режим готовности	10
2.2	Индикация в режиме измерения.....	11
2.3	Меню настроек.....	12
2.3.1	Меню измерений (главное меню)	12
2.3.2	Меню выбора режима измерения (кольцевое меню).....	13
2.3.3	Индикация максимального значения	17
2.3.4	Индикация минимального значения.....	18
2.3.5	Меню памяти.....	19
2.4	Прочие функции.....	20
2.4.1	Автоматическое отключение	20
2.4.2	Контроль заряда батареи.....	20
3	Спецификации	20
3.1	Технические характеристики	20
3.2	Недопустимые условия внешней среды	21
3.3	Диапазоны измерений.....	21

4	Указания по применению.....	24
4.1	Измерение влажности воздуха	24
4.1.1	Абсолютная влажность	24
4.1.2	Влажность насыщения	24
4.1.3	Относительная влажность воздуха	25
4.1.4	Равновесная влажность древесины (UGL) ...	25
4.1.5	Активность воды (AW).....	25
4.1.6	Температура по смоченному шаровому термометру	26
4.1.7	Теплосодержание	28
4.2	Измерение температуры.....	28
4.2.1	"Точка росы".....	29
4.2.2	"Точка росы" в зависимости от температуры воздуха и отн. влажности воздуха для расчёта конденсации	30
4.3	Порядок обращения с устройством Hydromette	31
4.4	Изотермы сорбции.....	32
4.4.1	Строительные материалы / Изоляционные материалы.....	35
4.4.2	Древесина	40
5	Приложение.....	42
5.1	Таблица материалов	42
5.2	Литература	43
5.3	Общие заключительные примечания.....	43

**→ Краткая графическая инструкция в середине
руководства**



стр. 22-23

0.1 Об издании и правилах публикации

Данная публикация замещает все предыдущие версии. Без письменного разрешения фирмы "Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH" ни в какой форме не допускается воспроизведение данной публикации или обработка, размножение или распространение с использованием электронных систем. Сохраняется право на внесение изменений в техническое исполнение и документацию. Все права сохраняются. Настоящий документ подготовлен с надлежащей тщательностью. Тем не менее, фирма "Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH" не несет ответственности за ошибки или неполные сведения.

GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH, Герлинген, 07.11.2014

0.2 Общие указания

Данное измерительное устройство соответствует требованиям действующих европейских и национальных директив (2004/108/EG) и норм (EN61010). Соответствующие декларации и документы представлены изготовителем. В целях обеспечения безотказной работы и эксплуатационной безопасности измерительного устройства пользователь должен внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации. Измерительное устройство можно эксплуатировать только в указанных климатических условиях. Эти условия приведены в главе 3.1 „Технические характеристики“. Данное измерительное устройство разрешается применять только в таких условиях и для таких целей, для которых оно предназначено. В случае модификации или внесения конструктивных изменений в устройство его эксплуатационная безопасность и функциональность не гарантируются. Фирма "Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH" не несет ответственность за ущерб, который может возникнуть в результате таких действий. В данном случае ответственность несёт эксплуатирующая сторона.

- Содержащиеся в данном руководстве указания и таблицы допустимых или обычных условий влажности на практике, а также общие определения взяты из специальной литературы. Поэтому изготовитель не может гарантировать их правильность. Выводы, основанные на результатах измерений, зависят от индивидуальных условий каждого пользователя и опыта его профессиональной практики.
- Данное измерительное устройство можно применять в бытовых и профессиональных условиях, так как оно соответствует строгим требованиям класса В по эмиссии помех (ЭМС).

- Не допускается использование прибора в непосредственной близости от медицинского оборудования (кардиостимуляторов и т. п.).
- Измерительное устройство разрешено применять только в соответствии с назначением согласно описаниям, содержащимся в данном руководстве.
- Устройство и вспомогательное оборудование хранить в недоступном для детей месте!

Фирма "Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH" не несет ответственности за ущерб, возникший в результате несоблюдения руководства по эксплуатации или требований добросовестности при транспортировке, хранении или эксплуатации устройства, даже если такие требования добросовестности не описаны в руководстве по эксплуатации специально.

0.3 Директива WEEE 2002/96/EG Закон об электрическом и электронном оборудовании

Утилизация упаковки, батареи и устройства должна выполняться в соответствии с требованиями закона в центре вторичной переработки материалов.

Устройство было изготовлено позднее 01.05.2010

1 Введение

1.1 Описание

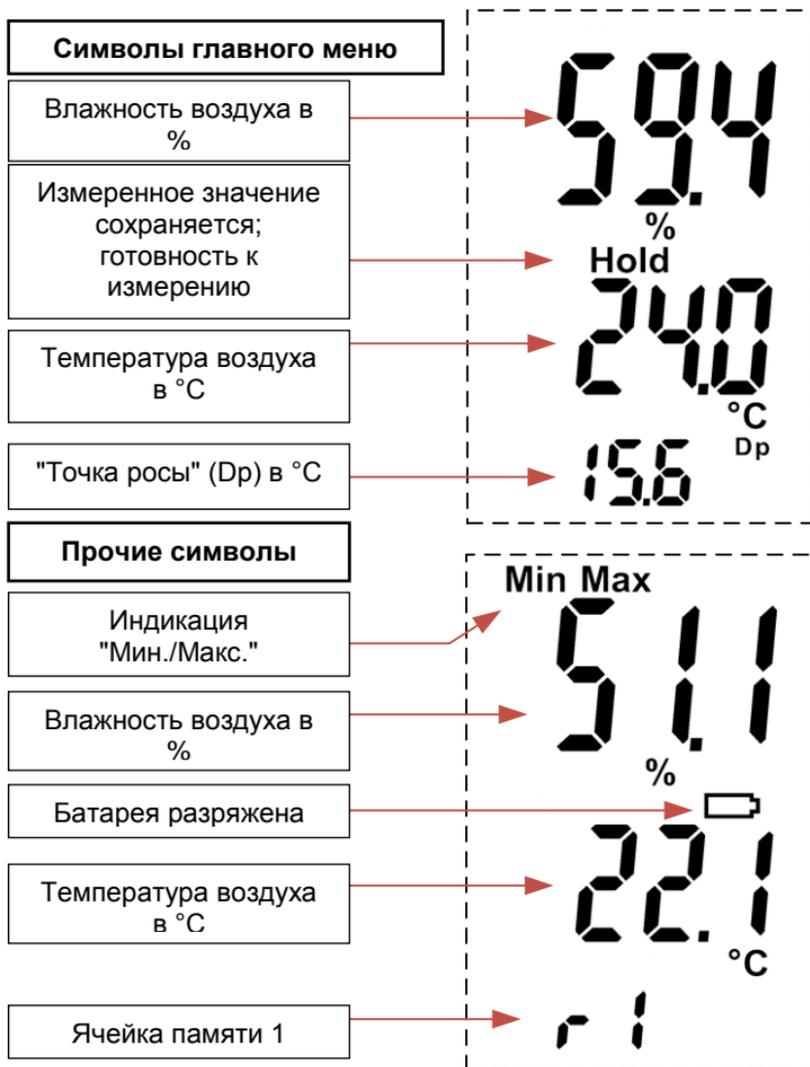
Hydromette BL Compact RH-T - это высокоточный термогигрометр для быстрого измерения относительной влажности и температуры воздуха. При помощи жёстко запрограммированных изотерм сорбции можно определять весовые или массовые проценты для различных строительных и звукопоглощающих материалов, а также для твёрдой и мягкой древесины. Благодаря тонкому когереру (диаметр 5,5 мм) превосходно подходит для анализа влажности, экспертизы по ущербу, осушения зданий и для проверки готовности покрытия полов и стен к укладке. Прочие особенности: обслуживание одной рукой, встроенные измерительные зонды, 3-строчный ЖК-дисплей для одновременной индикации влажности воздуха, температуры воздуха и "точки росы".

Модель **Hydromette BL Compact RH-T flex T** оснащена гибким когерером (диаметр 6,5 мм, "гусиная шея"), благодаря чему идеально подходит для выполнения измерений в труднодоступных местах.

1.2 Конструкция устройства и расположение клавиш



1.3 Дисплейные символы



2 Основные функции

2.1 Включение устройства / Режим готовности

Устройство включается нажатием клавиши „Вкл.“ .

После фазы запуска появляется непосредственно главное меню в режиме измерения „rh“ (относительная влажность) (см. также главу 2.3.2)



Последнее измеренное значение
в %

Символ „Hold“

Последняя измеренная
температура в °C

Рассчитанная "точка росы" (Dp)
в °C

Рисунок 2-1:
Главное меню/Режим
измерения

В данном меню нажатием клавиши „M“ можно запустить новое измерение. Также см. главу 2.2.

2.2 Индикация в режиме измерения



Измеренное значение в %

Символ "Hold" обозначает готовность к измерению

Измеренная температура в °C

Рассчитанная "точка росы" (Dp) в °C

Рисунок 2-2:
Режим измерения

При нажатии на клавишу „M“ запускается процесс измерения. В процессе измерения мигает символ „%“, и значения адаптируются в соответствии с климатическими условиями. Когда клавиша „M“ отпущена, на дисплее появляется символ „%“, а также символ „Hold“.

При этом устройство находится в режиме готовности.

Повторно нажать на клавишу „M“ для запуска нового измерения.

Примерно через 40 секунд после того, как клавиша измерения будет отжата, устройство автоматически отключится в целях экономии заряда батареи. При повторном включении устройства на дисплее появляется последнее измеренное значение.

2.3 Меню настроек

При нажатии в режиме готовности клавиш "Вверх" или "Вниз" по очереди отображаются различные меню настроек:

1. **Меню измерений** (режим готовности): В данном меню можно выполнить измерение
2. **Выбор режима измерения:** Здесь можно установить режим измерения (глава 2.3.2)
3. **Индикация максимального значения:** Здесь отображается максимальное измеренное значение (глава 2.3.3)
4. **Индикация минимального значения:** Здесь отображается минимальное измеренное значение (глава 2.3.4)
5. **Меню памяти:** Здесь можно вывести последние 5 измеренных значений (глава 2.3.5)

2.3.1 Меню измерений (главное меню)

Здесь отображается последнее измеренное значение с пометкой „Hold“.

В данном меню при нажатии клавиши „M“ запускается выполнение нового измерения.

Во время измерения символ „Hold“ на дисплее исчезает. Когда клавиша „M“ отпущена, измеренное значение сохраняется в памяти. Символ „Hold“ отображается снова.

Если новое измеренное значение больше, чем ранее зафиксированное максимальное значение, на дисплее появляется мигающая надпись „Max“. Для применения нового значения необходимо *кратко* нажать на клавишу „M“. Если значение не следует сохранять, то посредством *продолжительного* нажатия на клавишу „M“ можно запустить новое измерение без изменения ранее установленного максимального значения.

2.3.2 Меню выбора режима измерения (кольцевое меню)

В данном меню можно устанавливать различные режимы BL Compact RH-T.

При кратком нажатии на клавишу M выбирается активный в данный момент режим. После этого режим начинает мигать. При этом можно выбрать другой режим при помощи клавиш "Вверх" и "Вниз" и подтвердить выбор кратким нажатием на клавишу M. Устройство BL Compact RH-T имеет 7 различных режимов настройки, которые отображаются в следующей последовательности:

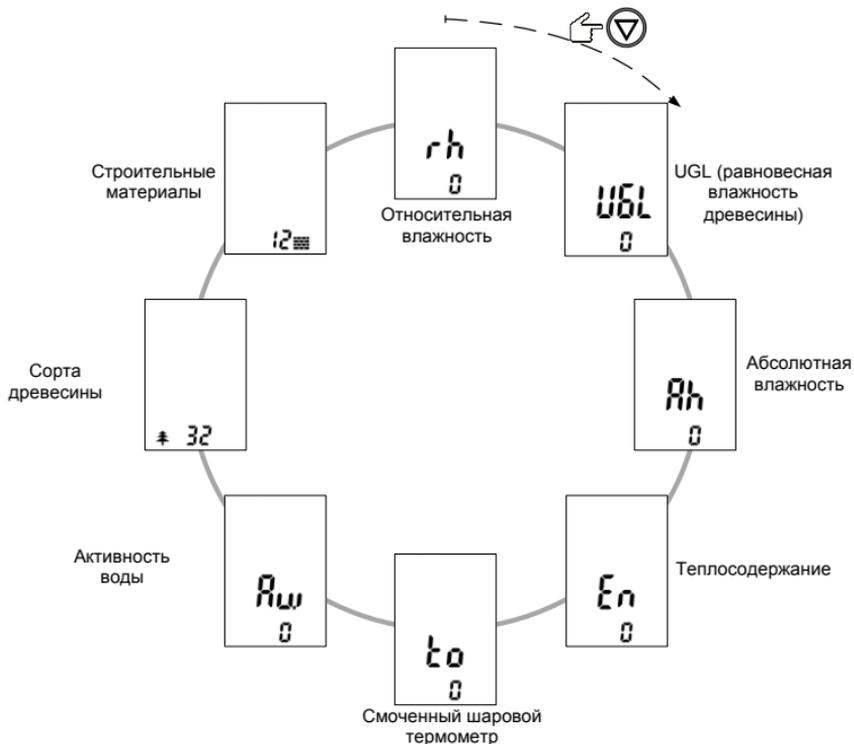


Рисунок 2-3: Меню выбора режима измерения

Выбранный режим изменяет способ отображения меню измерения; в зависимости от режима отображается соответствующая физическая величина:



Режим измерения „rh“ (относительная влажность):
отображаются *относительная влажность (в %), температура (в °C) и "точка росы" (в °C)*



Режим измерения „UGL“ (равновесная влажность древесины):
отображаются *относительная влажность (в %), температура (в °C) и равновесная влажность древесины „UGL“ (в %)*



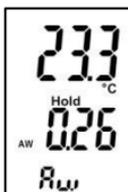
Режим измерения „Ah“ (абсолютная влажность):
отображаются *относительная влажность (в %), а также абсолютная влажность (в г/м³ т. е. грамм воды в 1м³)*



Режим измерения „En“ (теплосодержание):
отображаются *относительная влажность (в %) и теплосодержание (в кДж/К)*



Режим измерения „to“ (смоченный шаровой термометр):
отображаются *температура* (в °C) и *температура по смоченному шаровому термометру* (в °C)

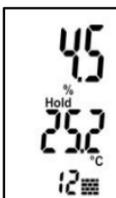


Режим измерения „Aw“ (активность воды):
отображаются *температура* (в °C) и *активность воды* (безразмерно)



Режим измерения „Древесина“:
отображаются *влажность древесины* (в %), *температура* (в °C), а также *выбранный сорт древесины*

Указания по сортам древесины в главе 5.1



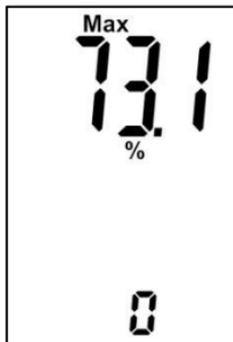
Режим измерения „Строительный материал“:
отображаются *влажность материала* (в масс. - %), *температура* (в °C) и *выбранный вид строительного материала*

Указания по видам строительного материала в главе 5.1

Указания и пояснения по отдельным режимам измерений см. в главе 4 "Указания по применению"

2.3.3 Индикация максимального значения

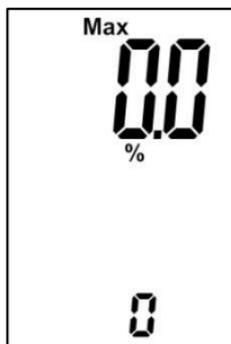
В данном меню отображается максимальное измеренное значение влажности воздуха серии измерений. **Данная функция может выполняться только в режиме измерения „rh“.**



Если максимальное значение требуется удалить, то отображенное значение следует выбрать *кратким* нажатием на клавишу „M“:

Значение мигает, и теперь его можно удалить посредством *продолжительного* нажатия на клавишу „M“.

Рисунок 2-4:
Макс. значение 1



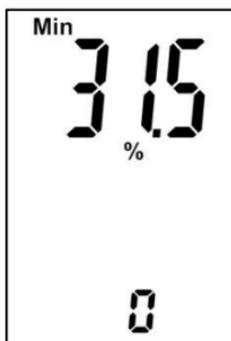
После этого мигает только символ „Max“ и значок %. Следующим *кратким* нажатием на клавишу „M“ ввод подтверждается, и устройство возвращается в режим готовности.

После этого можно выполнить новое измерение при помощи клавиши „M“.

Рисунок 2-5:
Удаленное макс.
значение

2.3.4 Индикация минимального значения

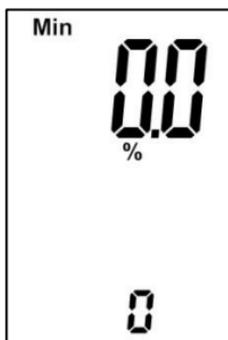
В данном меню отображается минимальное измеренное значение влажности воздуха серии измерений. **Данная функция может выполняться только в режиме измерения „rh“.**



Если минимальное значение требуется удалить, то отображенное значение следует выбрать *кратким* нажатием на клавишу „M“.

Значение мигает, и теперь его можно удалить посредством *продолжительного* нажатия на клавишу „M“.

Рисунок 2-6:
Меню мин. значения



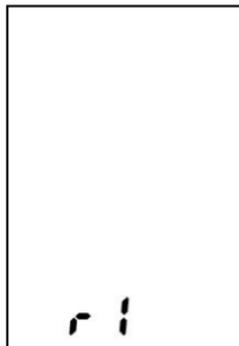
После этого мигает только символ „Min“ и значок %. Следующим *кратким* нажатием на клавишу „M“ ввод подтверждается, и устройство возвращается в режим готовности.

После этого можно выполнить новое измерение при помощи клавиши „M“.

Рисунок 2-7:
Удаленное мин.
значение

2.3.5 Меню памяти

В данном меню сохраняются последние 5 измеренных значений. Отображение и соответствующие единицы измерения зависят от выбранного режима измерения.



На протяжении примерно 1 секунды отображается номер ячейки „r1“, а затем содержащееся в ней последнее сохранённое измеренное значение.

При отображении сохраненных значений на дисплее отсутствует символ „Hold“.

Рисунок 2-8:
Ячейка памяти „r1“

При выборе меню памяти на протяжении примерно 1 секунды отображается номер ячейки памяти „r1“, а затем сохраненное в ней последнее измеренное значение.

Последние 5 измеренных значений сохраняются автоматически в ячейках памяти от „r1“ до „r5“. Последнее измеренное значение находится в ячейке памяти „r1“. Используется кольцевая память. При регистрации шестого измеренного значения первое (измеренное) значение автоматически удаляется из памяти.

При *кратком* нажатии на клавишу „M“ происходит выбор ячейки памяти „r2“, и отображается находящееся в ней значение. После 5-й ячейки памяти снова отображается первая ячейка.

Из меню можно выйти при помощи клавиш „Вверх“ или „Вниз“.

2.4 Прочие функции

2.4.1 Автоматическое отключение

Если в течение ок. 40 секунд не нажимать на клавиши, устройство автоматически отключается. Текущие значения сохраняются и отображаются при следующем включении.

2.4.2 Контроль заряда батареи

Если на индикаторе появляется символ батареи , значит, батарея разряжена и требует замены

Перечень совместимых типов батарей приведен в главе „Технические характеристики“.

3 Спецификации

3.1 Технические характеристики

Индикация:	3-строчный дисплей
Разрешение:	0,1 %
Время отклика:	< 2 с
Условия хранения:	от + 5 до + 40 °С от - 10 до + 60 °С (кратковременно)
Условия эксплуатации:	от 0 до + 50 °С от - 10 до + 60 °С (кратковременно)

Электроснабжение:	Блочная батарея 9 В
Совместимые типы:	6LR61 или 6F22
Размеры:	180 x 50 x 30 (д x ш x в) мм
Вес:	прибл. 320 г

3.2 Недопустимые условия внешней среды

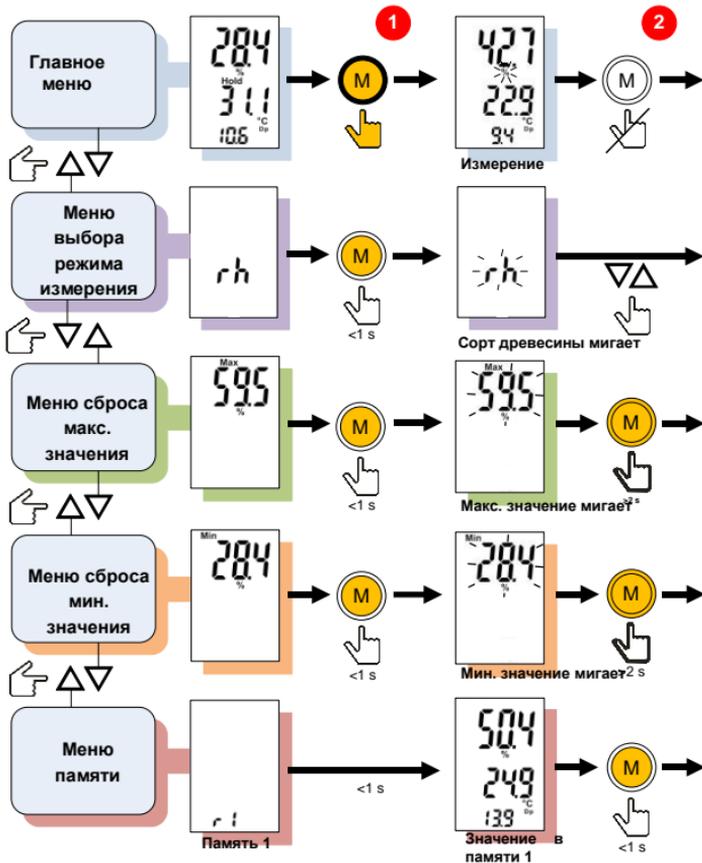
- Выпадение конденсата, высокая влажность воздуха (> 85%) в течение длительного времени и сырость
- Постоянное присутствие пыли и горючих газов, паров или растворителей
- Продолжительное воздействие высокой температуры окружающей среды (> +50 °C)
- Продолжительное воздействие низкой температуры окружающей среды (< 0 °C)

3.3 Диапазоны измерений

Диапазоны измерений:

Воздуха:

Влажность:	
0 – 100 % r.F.	10 – 90 % r.F. (\pm 2% r.F.)
Температура:	
-20 – +80 °C	0 – +50 °C (\pm 0,3 °C)



Клавиша ВКЛ./ВЫКЛ.; устройство отключается при отсутствии активности в течение 40 с



Удерживать клавишу измерения нажатой



Отпустить клавишу измерения



Удерживать клавишу измерения нажатой более 2 секунд



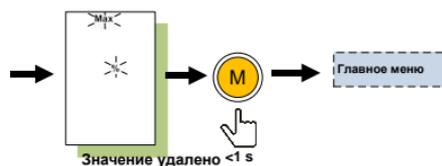
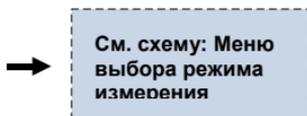
>2 s



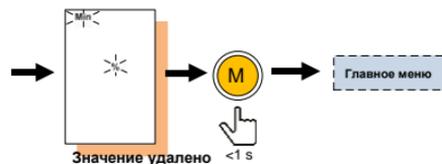
Коротко нажать на клавишу измерения



<1 s



Главное меню



Главное меню



Порядок действий для простого измерения:



Нажать клавишу „вверх“ или „вниз“

Включить устройство, отобразится главное меню

1



„Вверх“ или „Вниз“ для выбора меню

Удерживать клавишу измерения нажатой для выполнения измерения, длительность нажатия не имеет значения

2

Отпустить клавишу измерения, значение измерения сохраняется (на дисплее появляется „Hold“)

3

4 Указания по применению

Далее приводятся указания касательно работы с устройством BL Compact RH-T (главы 4.1, 4.2 и 4.3) в различных режимах измерения, а также касательно порядка обращения с устройством Hydromette.

4.1 Измерение влажности воздуха

4.1.1 Абсолютная влажность

Содержащееся в воздухе количество водяного пара в г/м³ называется абсолютной влажностью. Количество водяного пара не должно быть выше строго определённого количества.

$$\text{Влажность (абсолютная)} = \frac{\text{Масса воды (г)}}{\text{Объем воздуха (м3)}}$$

4.1.2 Влажность насыщения

Влажностью насыщения называется максимальное количество воды, которое может содержаться в определённом объёме воздуха. Чем выше температура, тем выше количество поглощаемой воды в воздухе.

$$\text{Влажность (насыщ.)} = \frac{\text{Макс. масса воды (г)}}{\text{Объем воздуха (м3)}}$$

4.1.3 Относительная влажность воздуха

Относительная влажность воздуха - это соотношение фактического содержания водяного пара (абсолютная влажность) и влажности насыщения. Относительная влажность воздуха в значительной степени зависит от температуры.

$$\text{Влажность (относительная)} = \frac{\text{Влажность (абсолютная)} \times 100\%}{\text{Влажность (насыщ.)}}$$

4.1.4 Равновесная влажность древесины (UGL)

Устройство может одновременно отображать относительную влажность воздуха, температуру и равновесную влажность древесины. Паркетчикам и специалистам по внутренней отделке это в значительной степени помогает установить, могут ли деревянные части конструкции подвергаться воздействию местных климатических условий и есть ли основания опасаться повреждения древесины, например, образования трещин, усушки или разбухания.

Равновесная влажность древесины - это содержание влаги, впитываемое деревом при постоянном воздействии на него климатических условий (постоянная влажность воздуха и постоянная температура) на протяжении достаточно длительного периода.

4.1.5 Активность воды (AW)

Активность воды определяется как относительная влажность окружающей среды, препятствующая водообмену между воздухом и материалом. На практике она примерно соответствует равновесной влажности материала, но указывается не в процентах, а в виде значения от 0 до 1 aw.

Активность воды - это величина, обозначающая степень свободы связанной свободной воды, имеющейся в материале (в различном виде).

Значение a_w - важная величина в отношении сохраняемости продуктов питания, которая влияет на наличие микроорганизмов, зависящих от имеющейся в свободном доступе воды. Недостаток свободной воды замедляет или подавляет процессы роста, в иных случаях - ускоряет таковые. Потому значение a_w является важной величиной в химической и пищевой промышленности.

4.1.6 Температура по смоченному шаровому термометру

Температура по смоченному шаровому термометру - максимально низкая температура, которая достигается посредством охлаждения испарением.

Обезвоживание влажной поверхности находится в равновесии с влажностью окружающей атмосферы и тем самым отвечает за насыщение окружающего воздуха водяным паром. По причине понижения температуры при испарении температура по смоченному шаровому термометру в зависимости от относительной влажности воздуха лежит ниже температуры воздуха. При этом разность температур возрастает с увеличением сухости окружающего воздуха. На основе разности температур можно определить относительную влажность.

Температура по смоченному термометру (на рисунке (T2)) определяется посредством психрометрического измерения при помощи термометра, оснащённого смоченным матерчатым чехлом.

Температура по смоченному термометру играет роль в первую очередь в тех случаях, когда испаряются большие количества жидкости, например, в установках для сушки древесины.

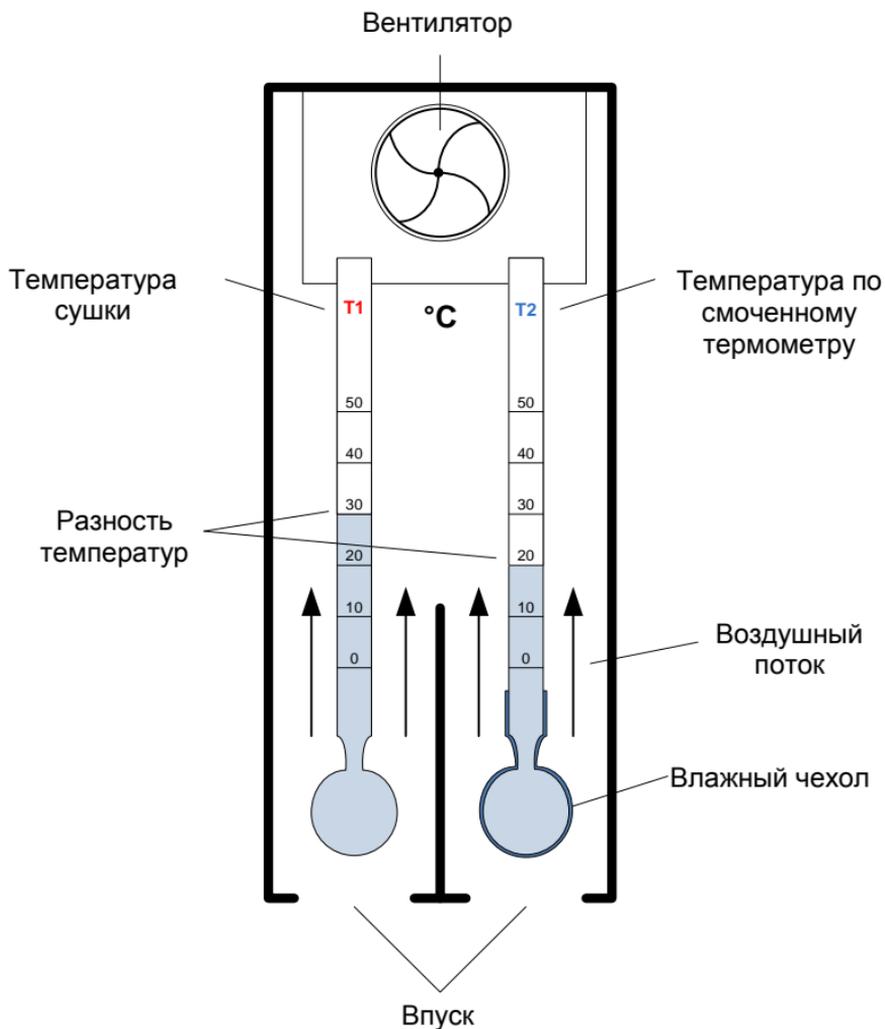


Рисунок 4-1: Аспирационный психрометр

4.1.7 Теплосодержание

Теплосодержание (E_p) - величина, отражающая энергетическую ценность смеси воздуха и водяного пара в кДж на кг.

4.2 Измерение температуры

Порядок обращения с устройством

Устройство предназначено только для измерения температуры воздуха (а также относительной температуры воздуха), не для определения температуры твёрдого материала и жидкостей. Для особо точных измерений, в особенности при температурах ниже $+10^{\circ}\text{C}$ или выше $+40^{\circ}\text{C}$, либо при значительных разностях между собственной температурой датчика или измерительного устройства и температурой окружающей среды, устройство должно на протяжении примерно 10-15 минут адаптироваться к температуре окружающей среды в месте измерения для выравнивания температуры. Диапазон измерений от -40°C до $+80^{\circ}\text{C}$ относится только к наконечнику электрода (длина защитной/фильтрационной накладки). Измерительное устройство может лишь на протяжении непродолжительного периода времени подвергаться воздействию температуры выше 50°C . Если заслонить датчик (например, рукой) или направить струю воздуха (при говорении, дыхании) в направлении датчика, возможно искажение измеренных значений.

Время настройки датчика температуры воздуха для 90% температурного скачка составляет в подвижном воздухе ок. 3 минут.

При хранении (в выключенном состоянии) датчик температуры воздуха также адаптируется к температуре окружающей среды.

4.2.1 "Точка росы"

"Точка росы" - это температура, при которой воздух насыщается водяным паром. Если температура опускается ниже данной границы, происходит конденсация. "Точки росы" в основном ниже температуры воздуха, исключение составляет 100% отн. влажность. В данном случае обе температуры равны.

"Точка росы" зависит от температуры воздуха и от парциального давления водяного пара, она равна температуре, давление насыщения которой равно имеющемуся парциальному давлению водяного пара. Парциальное давление водяного пара определяется следующим образом:

$$\text{Давление водяного пара} = \frac{\text{Отн. влажность} \times \text{давл. насыщения водяного пара}}{100}$$

Более подробную информацию можно найти в интернете.

4.2.2 "Точка росы" в зависимости от температуры воздуха и отн. влажности воздуха для расчёта конденсации

Температура воздуха °C	"Точка росы" в °C при относительной влажности воздуха							Влажность насыщения = Количество воды в г/м³
	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
30	10,5	14,9	18,5	21,2	24,2	26,4	28,5	30,4
28	8,7	13,1	16,7	19,5	22,0	24,2	26,2	27,2
26	7,1	11,3	14,9	17,6	19,8	22,3	24,2	24,4
24	5,4	9,5	13,0	15,8	18,2	20,3	22,2	21,8
22	3,6	7,7	11,1	13,9	16,3	18,4	20,3	19,4
20	1,9	6,0	9,3	12,0	14,3	16,5	18,3	17,3
18	0,2	4,2	7,4	10,1	12,4	14,5	16,3	15,4
16	-1,5	2,4	5,6	8,2	10,5	12,5	14,3	13,6
14	-3,3	-0,6	3,8	6,4	8,6	10,6	14,4	12,1
12	-5,0	-1,2	1,9	4,3	6,6	8,5	10,3	10,7
10	-6,7	-2,9	0,1	2,6	4,8	6,7	8,4	9,4
8	-8,5	-4,8	-1,6	0,7	2,9	4,8	6,4	8,3
6	-10,3	-6,6	-3,2	-1,0	0,9	2,8	4,4	7,3
4	-12,0	-8,5	-4,8	-2,7	-0,9	0,8	2,4	6,4
2	-13,7	-10,2	-6,5	-4,3	-2,5	-0,8	0,6	5,6
0	-15,4	-12,0	-8,1	-5,6	-3,8	-2,3	-0,9	4,8

4.3 Порядок обращения с устройством Hydromette

Устройство Hydromette BL Compact RH-T предназначено в первую очередь для измерения относительной влажности воздуха в материалах и твёрдых материалах (например, каменная кладка, бетон и т. д.).

Для этого устройство Hydromette следует держать в воздухе в месте измерения или вставить в измеряемый строительный материал и запустить процесс измерения. Для особо точных измерений, в особенности при температурах ниже микроклимата помещений (20-25°C), либо при значительных разностях между собственной температурой датчика или измерительного устройства и температурой окружающей среды устройство должно на протяжении примерно 10-15 минут адаптироваться к температуре окружающей среды для выравнивания температуры. Датчик адаптируется к соответствующему климату также в отключенном состоянии.

Во всех частях помещения, температура которых ниже "точки росы", происходит конденсация.

Дополнительная регулировка датчика не требуется.

Время отклика датчика влажности воздуха

Время отклика увеличивается за счёт фильтровальной ткани в металлической трубке.

Время отклика датчика влажности воздуха в слегка подвижном воздухе при температуре окружающей среды от 20 до 25 °C для разности влажности 90% составляет ок. 5 минут, а для 95% разности влажности - ок. 15 минут

Посредством вращения датчика (обдув датчика) время настройки при неподвижности или незначительной подвижности воздуха может сократиться.

4.4 Изотермы сорбции

Изотермы сорбции описывают равновесие сорбции вещества на поверхности при постоянной температуре. В данном состоянии равновесия соотношение между содержанием воды и равновесной влажностью поверхности (т. е. материала) может быть выражено в виде кривой. Каждое значение влажности может быть соотнесено при этом с соответствующим значением содержания воды.

Для различных веществ и материалов характерна различная степень сорбции, в зависимости от специфических качеств вещества.

Так как данные процессы чрезвычайно сложны, кривые сорбции носят эмпирический характер, т. е. они основаны на данных практического опыта. Таким образом, для любого материала соответствующая характеристика должна быть получена опытным путём.

Измерение относительной влажности воздуха/Активность воды в строительных материалах

Данный метод применяется преимущественно для заглубленных измерений в давно возведённых строительных объектах, где измерения по методу сопротивления (песчаник, бутовый камень, пропитанные влагой стены, подверженные выветриванию и т. д.) не дают воспроизводимых результатов. В таких случаях применяются устройства BL Compact RH-T с длиной трубки 160 и 350 мм. При выполнении измерений на протяжении продолжительного периода времени в нескольких местах или на различной глубине соответствующие отверстия должны быть защищены и закрыты.

Метод измерения относительной влажности воздуха/равновесной влажности в бесшовных полах на протяжении многих лет применяется в Великобритании и скандинавских странах. По сравнению с неразрушающим

методом измерения или измерением сопротивления данный метод требует больше времени, при этом необходимо выполнение соответствующих отверстий. Тем не менее, он даёт надёжные результаты при условии, что выдержано время выравнивания влажности. Данный метод также повышает надёжность измерения в тех случаях, когда отсутствуют необходимые данные о составе материалов, из которых выполнен бесшовный пол.

Порядок обращения с устройством

Для измерения сверлится отверстие диаметром 7 мм или 8 мм (flex) и глубиной не менее 40 мм. Глубина отверстия зависит от желаемой глубины измерения и толщины бесшовного пола. Перед началом измерения отверстие следует надлежащим образом прочистить и продуть. В отверстии не должно быть свободной воды. Чтобы исключить воздухообмен в отверстии, следует его загерметизировать.

Равновесная влажность в отверстии устанавливается после выравнивания температуры (одинаковая температура материала и датчика в когерере) примерно через 30 минут.

Повреждение датчика

По причине различного рода механических или обусловленных влиянием окружающей среды воздействий датчик может выйти из строя без возможности ремонта. Это касается в первую очередь следующих случаев:

- прямой контакт датчика с пальцами
- прямой контакт с твёрдыми или липкими материалами или предметами
- измерение в атмосфере, содержащей растворители, масляные пары или прочие вредные вещества

Ошибки измерения

Следует избегать долгосрочного проведения измерений при относительной влажности менее 20% или более 80% (непрерывные измерения). Если заслонить датчик (например, рукой) или направить струю воздуха (при говорении, дыхании) в направлении датчика, возможно искажение измеренных значений.

Внимание:

Датчик не предназначен для непрерывных измерений при относительной влажности более 80% (на протяжении более 36 часов на участке без восстановления при относительной влажности 30-40% на протяжении аналогичного периода времени)

4.4.1 Строительные материалы / Изоляционные материалы

4.4.1.1 Равновесная влажность/ бытовая влажность

Приведённые общие равновесные значения действительны при температуре 20 °С и относительной влажности 65 %. Часто эти значения называют также "бытовая влажность" или "воздушносухой уровень влажности". Однако их не следует путать со значениями, при которых материал пригоден для обработки.

Покрытия полов (в т. ч. лакокрасочные) следует рассматривать и оценивать с учетом диффузионной способности применяемого материала. Так, например, при укладке покрытия из ПВХ следует исходить из последующей средней равновесной влажности. При этом следует учитывать рекомендации профессиональных объединений и изготовителей покрытий.

При оценке поверхностей стен также следует учитывать соответствующее долгосрочное влияние климатических условий. Известковая штукатурка в старом сводчатом подвале может иметь влажность 2,6 масс. процента, в то время как гипсовая штукатурка в помещении с центральным отоплением считается сырой уже при влажности более 1 масс. процента.

При оценке влажности строительного материала в первую очередь следует учитывать окружающий климат. Все материалы постоянно подвергаются изменениям температуры и влажности воздуха. Влияние на влажность материала существенно зависит от теплопроводности, теплоемкости, сопротивления диффузии водяного пара и гигроскопичности материала.

"Заданная влажность" материала - это такой уровень влажности, при котором среднее значение при меняющихся

климатических условиях, действующих в течение длительного времени, соответствует равновесной влажности. Значения влажности воздуха в жилых помещениях летом для Центральной Европы составляют прибл. 45 - 65 %, а зимой - прибл. 30 - 45 % отн. влажности воздуха. В результате этих колебаний, в первую очередь, в помещениях с центральным отоплением зимой чаще возникают повреждения.

Установить универсальные значения невозможно. Для правильной оценки измеренных значений очень важен профессиональный опыт и компетентность.

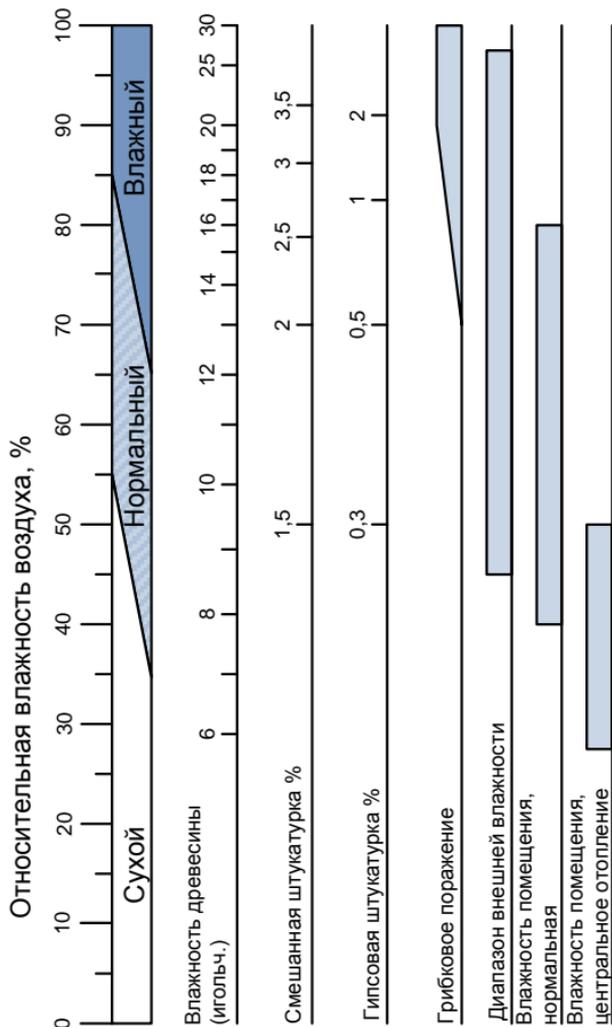
В случае с органическими строительными материалами указывается общее содержание воды в массовых процентах, так как гигроскопическое содержание воды в соответствующем материале практически пропорционально плотности, т. е. для любой объёмной плотности строительного материала при указании влажности в массовых процентах отображается одинаковое значение. В объёмных процентах при двойной объёмной плотности индикация увеличилась бы вдвое.

Для материалов, не указанных для BL Compact RH-T, на данное время нет достоверных или проверенных нами изотерм сорбции

4.4.1.2 Значения равновесной влажности в массовых процентах

Строительные материалы	при 20 °С, ок. 50% отн. влажн.	при 20 °С, ок. 65% отн. влажн.	при 20 °С, ок. 90% отн. влажн.
Цементный бесшовный пол (уплотнённый), нанесённый в отн. сухом виде)	1,5	1,7 - 1,8	3,1
Цементный бесшовный пол (неуплотнённый), нанесённый в отн. влажном виде)	2,0	2,4 - 2,6	3,8
Цементный раствор 1: 3	1,5	1,7 - 1,8	3,2
Известковый раствор 1: 3	1,6	1,8 - 1,9	3,4
Гипсовая штукатурка, гипсовые плиты	0,5	0,6 - 0,7	1,0
Гипсовый пол	0,6	0,8 - 0,9	1,3
Ксилолитовая стяжка	7,0	8,3 - 8,7	13,0
Ксилолит согласно DIN	11,0	13,5 - 14,5	16,7
Газобетон (фирма Hebel)	8,5	11,0 - 12,0	18,0
Эластичный бесшовный пол	1,6	1,8 - 2,2	2,8
Ангидридная стяжка	0,5	0,6 - 0,7	0,9
Бетон (200 кг цемента/м ³ песка)	1,4	1,6 - 1,7	3,0
Бетон (350 кг цемента/м ³ песка)	1,6	1,8 - 2,0	3,4
Бетон (500 кг цемента/м ³ песка)	1,8	2,0 - 2,2	3,8

4.4.1.3 Сравнительный график влажности воздуха и влажности материала



Указания к графику в разделе 4.4.1.3:

Изображенные на графике области обозначают:

**Светлая зона: Сухой**

Равновесная влажность достигнута.

Заштрихованная зона: Равновесный диапазон

Осторожно! Покрытия или клеи с диффузионной способностью должны быть необработанными. Соответствующую информацию необходимо получить у изготовителя.

Темная зона: Влажный

Очень высокий риск при обработке!

4.4.2 Древесина

Равновесие влажности древесины – Равновесная влажность

Если древесина в течение продолжительного времени хранится при определённых климатических условиях, она приобретает соответствующую этим условиям влажность, которую называют также равновесной влажностью.

При достижении равновесной влажности в постоянных климатических условиях влажность древесины больше не меняется.

Ниже приводятся некоторые значения равновесной влажности древесины, которые устанавливаются при вышеописанных условиях:

Равновесие влажности древесины					
Температура воздуха в °С					
	10 °С	15 °С	20 °С	25 °С	30 °С
Относительная влажность воздуха	Влажность древесины				
20%	4,70%	4,70%	4,60%	4,40%	4,30%
30%	6,30%	6,20%	6,10%	6,00%	5,90%
40%	7,90%	7,80%	7,70%	7,50%	7,50%
50%	9,40%	9,30%	9,20%	9,00%	9,00%
60%	11,10%	11,00%	10,80%	10,60%	10,50%
70%	13,30%	13,20%	13,00%	12,80%	12,60%
80%	16,20%	16,30%	16,00%	15,80%	15,60%
90%	21,20%	21,20%	20,60%	20,30%	20,10%

5 Приложение

5.1 Таблица материалов

Обозначение материалов Код	Описание
11	Цементная стяжка
12	Ангидридная стяжка
13	Бетон
14	Цементный раствор
17	Гипсовая штукатурка
19	Силикатный кирпич
20	Известково-цементный раствор
22	Изоляционный материал, древесно-волокнистые изоляционные плиты
23	Изоляционный материал, стекловата
25	Кирпич
32	Твердая древесина / бук
33	Мягкая древесина / ель

5.2 Литература

Просьба принять во внимание, что названный нами список литературы представляет собой лишь выдержку и не является полным. Отдельные издания следует рассматривать с учётом необходимости, обусловленной конкретным случаем.

Trocknungstechnik, Erster Band, Springer-Verlag, Berlin (Берлин, Германия), ISBN: 3-540-08280-8

Wassertransport durch Diffusion in Feststoffen, H. Klopfer, Bauverlag GmbH, Wiesbaden (Висбаден, Германия), ISBN: 3-7625-0383-4

Schadensanalysen, H. Fischer, expert Verlag, ISBN: 3-8169-0928-0

Schall, Wärme, Feuchte, Gösele/Schüle, Bauverlag GmbH, ISBN: 3-7625-2732-6

5.3 Общие заключительные примечания

Содержащиеся в данном руководстве указания и таблицы допустимых или обычных условий влажности на практике, а также общие определения взяты из специальной литературы. Поэтому изготовитель устройства не может гарантировать их правильность.

Выводы, основанные на результатах измерений, зависят от индивидуальных условий каждого пользователя и опыта его профессиональной практики. При наличии сомнений, например, в отношении допустимой влажности в подложках для лакокрасочного покрытия или для покрытия бесшовного пола, рекомендуется обратиться к производителю лакокрасочного материала или покрытия полов, а также учесть рекомендации профессиональных объединений.

Условия гарантии

Фирма Gann Mess- и Regeltechnik GmbH берёт на себя обязательство на протяжении шести месяцев начиная с даты покупки или на протяжении года с момента поставки с завода,

в зависимости от того, который из сроков закончится раньше, бесплатно устранить дефекты материалов и исполнения посредством проведения соответствующего ремонта неисправной детали по своему усмотрению. Ни замена, ни ремонт детали не являются основанием для установления нового или продления прежнего срока гарантии.

Гарантия не распространяется на батареи или прочие изнашивающиеся детали, такие как кабели или фильтровальная ткань.

При предъявлении претензии по гарантии устройство должно быть отправлено без почтового сбора для получателя на фирму Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH или поставщикам с указанием выявленного дефекта и прилагаемым чеком (в качестве подтверждения совершения покупки). В случае попытки отремонтировать или провести иные манипуляции с устройством, предпринятой владельцем устройства или третьей стороной, действие гарантии прекращается.

Фирма Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH не несёт ответственность за повреждения или неправильное функционирование, причиной которого послужило неквалифицированное обращение, применение не по назначению или несоблюдение условий хранения устройства. Фирма Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH не несёт ответственность за ущерб, материальные потери или нереализованную выгоду, а также прочие отрицательные последствия, причиной которых стало применение устройства или невозможность использования такового.

-Право на внесение изменений в техническое исполнение сохранено-



GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH

70839 GERLINGEN SCHILLERSTRASSE 63

70826 GERLINGEN POSTFACH 10 0165

INTERNET: <http://www.gann.de>

TELEFON (071 56) 49 07-0

TELEFAX (071 56) 49 07-48

E-MAIL: sales@gann.de