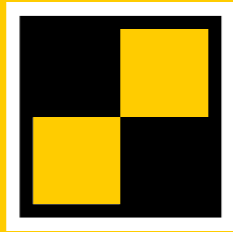


STABILA®



How true pro's measure

TECH 1000 DP

Инструкция по эксплуатации



Содержание

Глава	Стр.
• 1. Использование по назначению	3
• 2. Элементы прибора	4
• 3. Элементы дисплея	5
• 4. Ввод в эксплуатацию	6
• 4.1. Электропитание	6
• 4.2. Расположение выводов гнезда M12	6
• 4.3. Соединительный кабель	7
• 4.4. Включение	7
• 5. Функции	8
• 5.1. Оптическое сопровождение цели	8
• 5.2. Сопровождение цели (измерения) с акустическим сигналом	9
• 5.3. Автоматический поворот индикации	9
• 5.4. Настройка единицы измерения с помощью кнопки MODE	10
• 5.5. Фиксация измеренного значения с помощью кнопки HOLD	10
• 5.6. Произвольно выбираемое нулевое положение REF	11
• 6. Настройки с помощью кнопки FUNC	12
• 7. Проверка измерительного инструмента	13
• 7.1. Проверка точности	13
• 7.2. Калибровка и юстировка	13
• 7.3. Калибровка	14
• 7.4. Юстировка датчика	15
• 7.5. Сообщения об ошибках	18
• 8. Передача данных	19
• 8.1. Запрос измеренного значения	20
• 8.2. Изменение адреса шины	21
• 8.3. Коды ошибок	21
• 8.4. Режим Auto	22
• 8.5. Режим Print	22
• 9. Программное обеспечение для анализа STABILA Analytics	23
• 10. Технические характеристики	23

1. Использование по назначению

Поздравляем вас с приобретением измерительного инструмента STABILA! Угломер STABILA TECH 1000 DP — это цифровой инструмент для измерения наклонов.



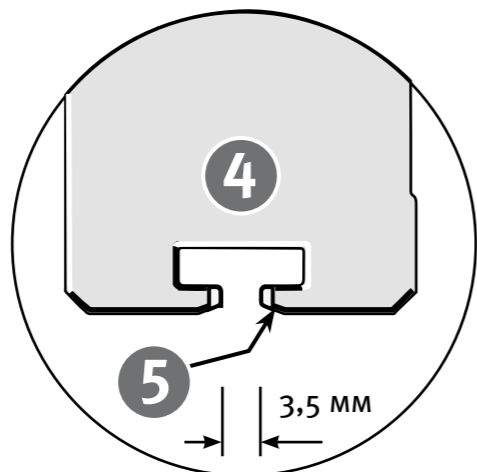
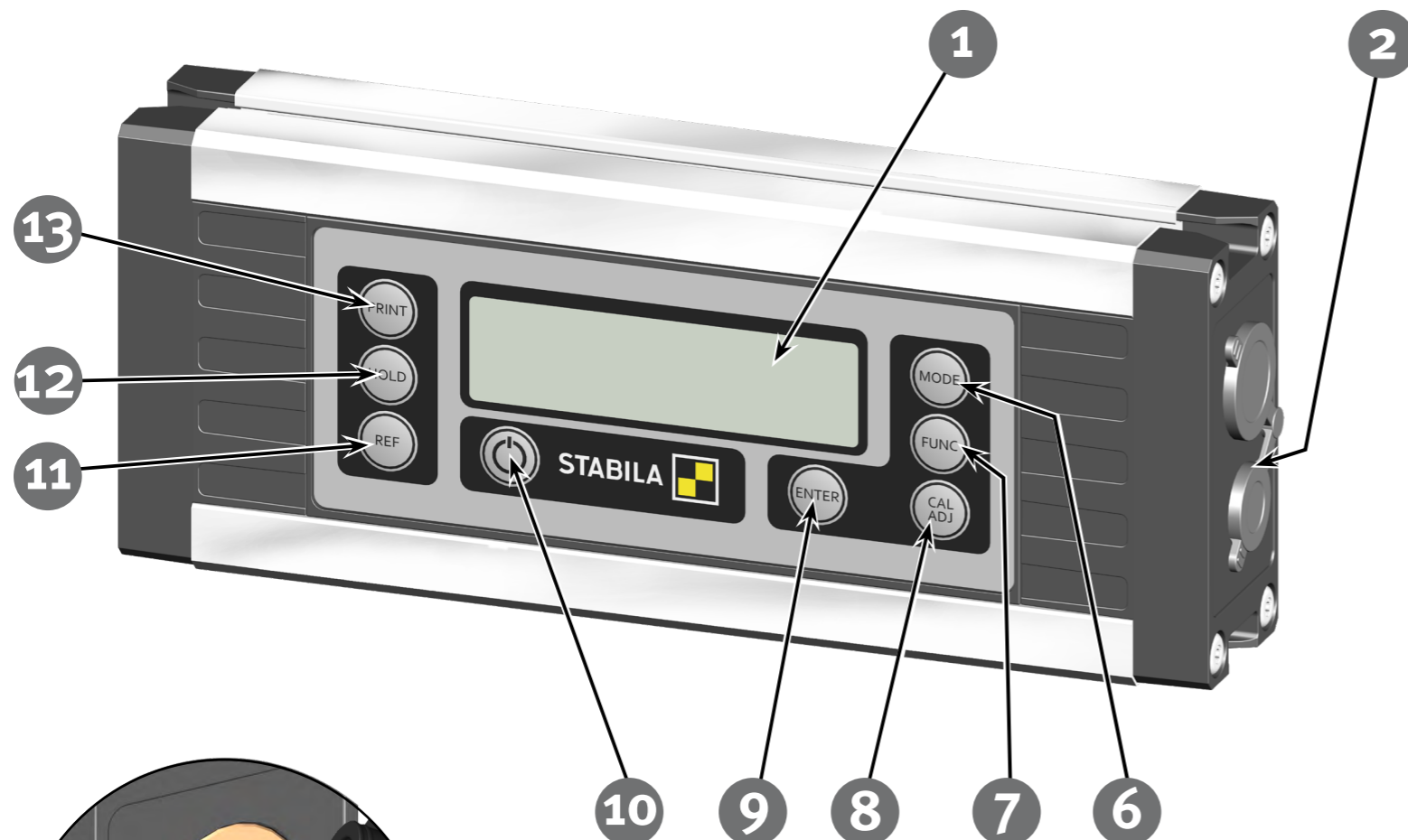
Если после прочтения инструкции по эксплуатации у вас остались вопросы, свяжитесь с консультантом по телефону:



+49 63 46 3 09 0

Оснащение и функции

- Угломер (360°) в прочном корпусе для быстрого и точного измерения
- Встроенный редкоземельный магнит для крепления
- Профилированная U-образная канавка для выравнивания на круглых поверхностях
- Профилированная T-образная канавка для крепления
- Встроенный литийионный аккумулятор
- Угломер с быстрой и прямой передачей измеренных значений через интерфейс RS485
- Угломер для измерения и контроля с передачей данных по протоколу MODBUS
- Сумка
- Штекерный блок питания
- Кабель передачи данных RS 485 ← → с открытым концом
- Кабель передачи данных RS 485 ← → USB (в дополнительной комплектации)
- Программное обеспечение для анализа STABILA Analytics (в дополнительной комплектации)



2. Элементы прибора

- (1) Дисплей
- (2) Разъем для подключения штекерного блока питания (M12)
- (3) Редкоземельный магнит
- (4) Профиль с Т-образной канавкой для крепления инструмента с помощью пазового сухаря М4, например Bosch Rexroth®, или квадратной гайки в соответствии с DIN 557
- (5) Профилированная U-образная канавка для выравнивания инструмента на круглых поверхностях



Кнопки
(6) Единицы измерения: °, %, мм/м, дюйм/фут



(7) Выбор функции
Подсветка, сопровождение цели (измерения) с акустическим сигналом, блокировка кнопок, настройки устройства, автоматическое выключение (Auto OFF), скорость передачи данных, уровень заряда аккумулятора



(8) Калибровка, юстировка датчика



(9) Подтверждение ввода



(10) Вкл./выкл.



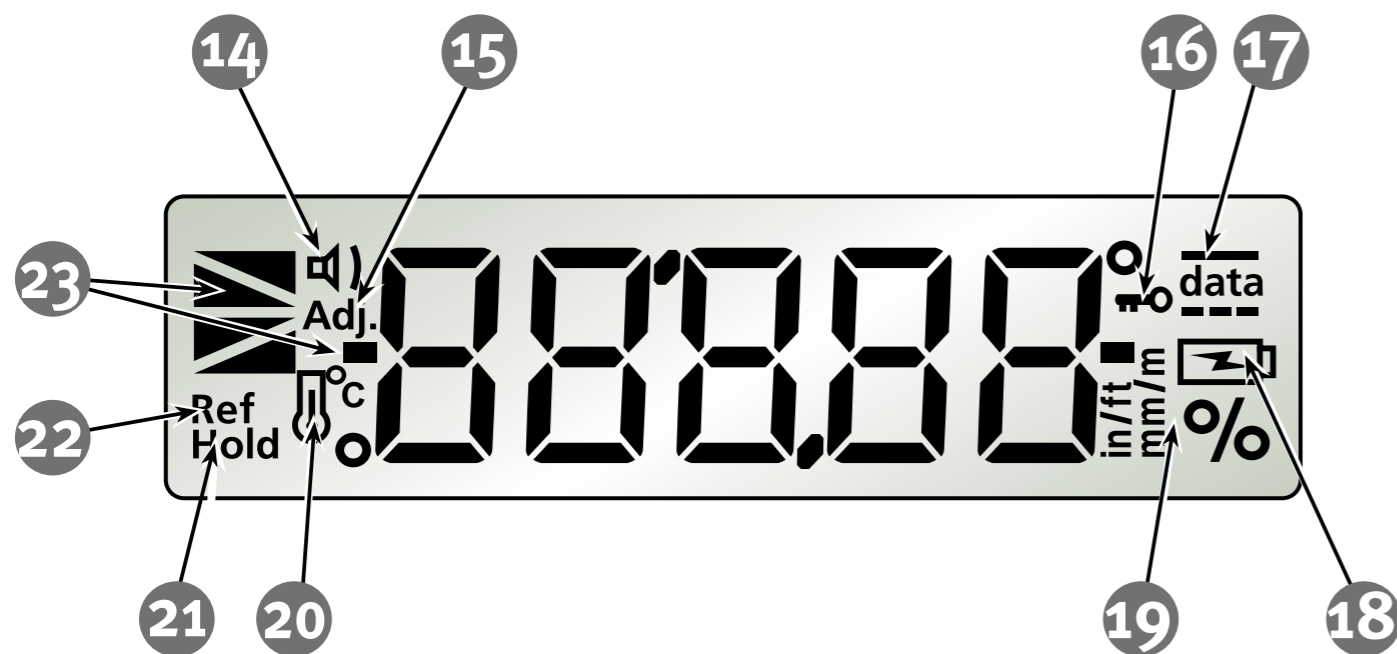
(11) опорное значение — произвольно выбираемое нулевое положение



(12) HOLD — фиксация измеренного значения



(13) Режим Print — ручная передача измеренного значения



3. Элементы дисплея

- (14) Сопровождение цели (измерения) с акустическим сигналом: активировано
- (15) См. главу 7.4.
- (16) Блокировка кнопок: активирована
- (17) Обмен данными
- (18) См. главу 4.1.
- (19) Единицы измерения: °, %, мм/м, дюйм/фут
- (20) См. главу 7.4.
- (21) Hold: активировано
- (22) опорное значение: активировано
- (23) Отображение положения

4. Ввод в эксплуатацию

4.1. Электропитание

— Зарядка литийионных аккумуляторов

Для зарядки аккумулятора используется поставляемый штекерный блок питания. Также можно использовать поставляемый соединительный кабель с разъемом USB или выполнять зарядку через разъем M12 RS485. Время зарядки зависит от максимального зарядного тока источника. Литийионный аккумулятор не повреждается, если долгое время подключен к блоку питания.



Другие источники питания могут повредить измерительный инструмент!

Полностью зарядите литийионный аккумулятор перед первым вводом в эксплуатацию!

Время зарядки: ок. трех часов.

- По прошествии одного часа литийионный аккумулятор заряжен примерно на 80 %.
- Диапазон температур при зарядке: от 0 до -40 °C.
- Не допускайте полной разрядки литийионного аккумулятора.
- Производительность литийионного аккумулятора зависит от температуры окружающей среды.

Светодиодная индикация

Символ не отображается — аккумулятор заряжен.

Низкий уровень заряда аккумулятора.

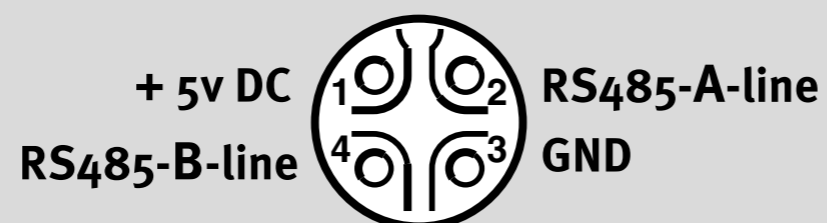
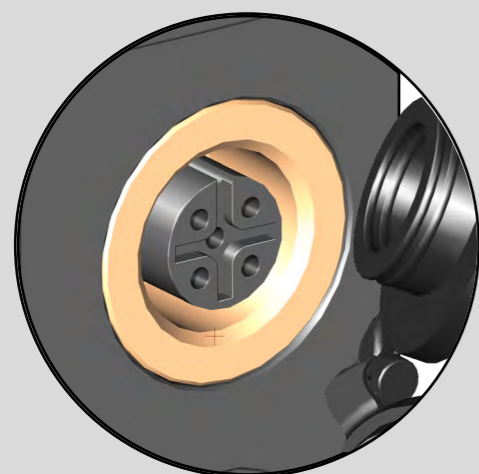
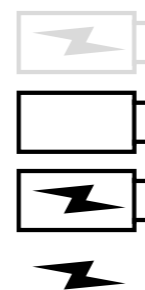
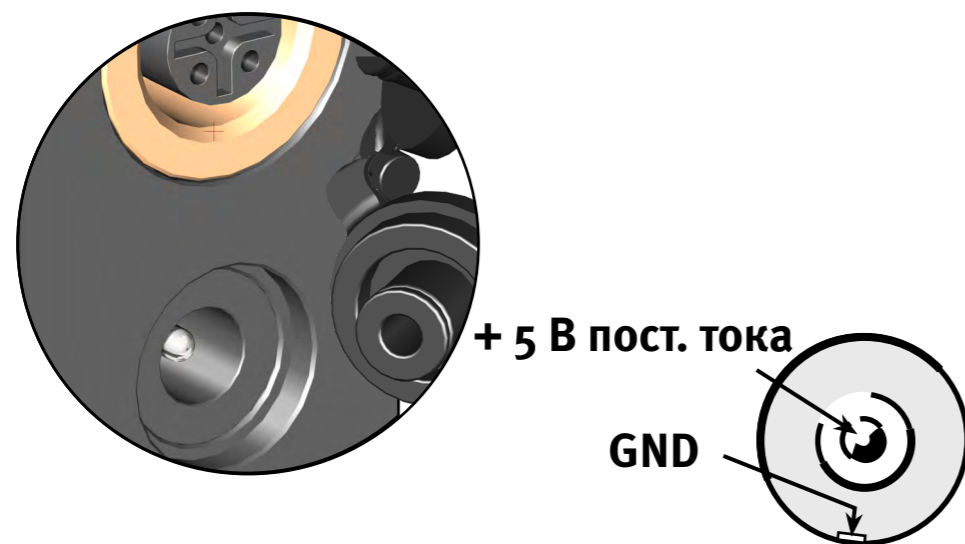
При подключении к сети — аккумулятор заряжается.

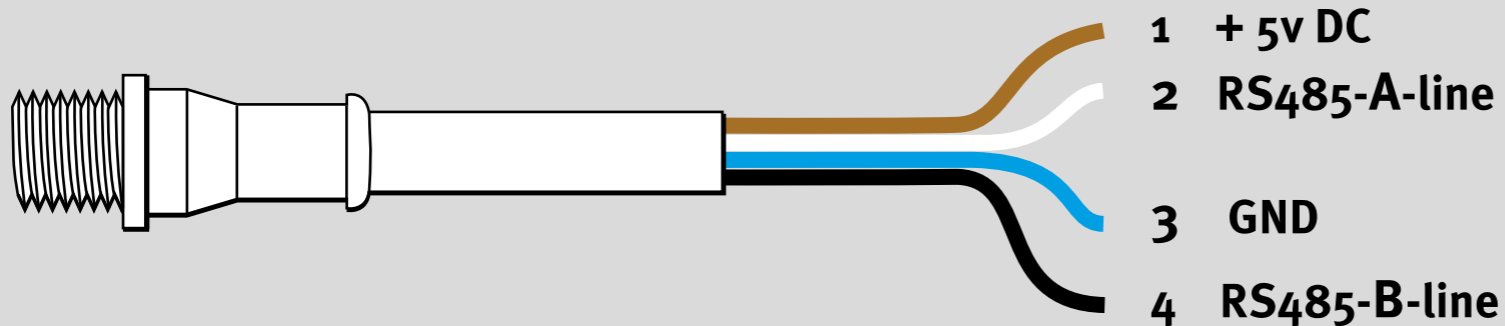
При подключении к сети — аккумулятор полностью заряжен.

4.2. Расположение выводов гнезда M12

При зарядке через гнездо M12 учитывайте следующее:

- правильную полярность;
- напряжение: от +4,75 до +5,25 В пост. тока;
- зарядный ток: > от 100 до 2000 мА





4.3. Соединительный кабель

Расположение выводов прилагаемого соединительного кабеля для гнезда M12

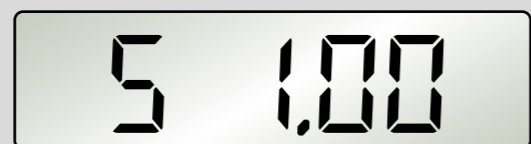
4.4. Включение

После включения с помощью кнопки ВКЛ./ВЫКЛ. выполняется автоматическая проверка. В этот момент отображаются все сегменты дисплея.

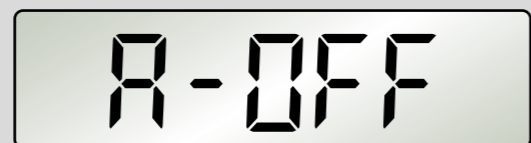
После завершения проверки на короткое время появляется номер версии S x.xx программного обеспечения и отображается время автоматического выключения (Auto OFF).



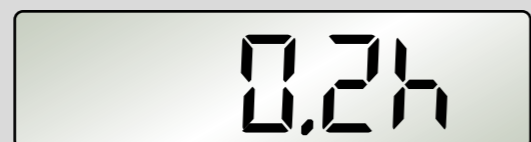
Test



Software Version



Auto OFF



BAUD



[Bd]



= OK ✓

9600 бод = стандартное значение

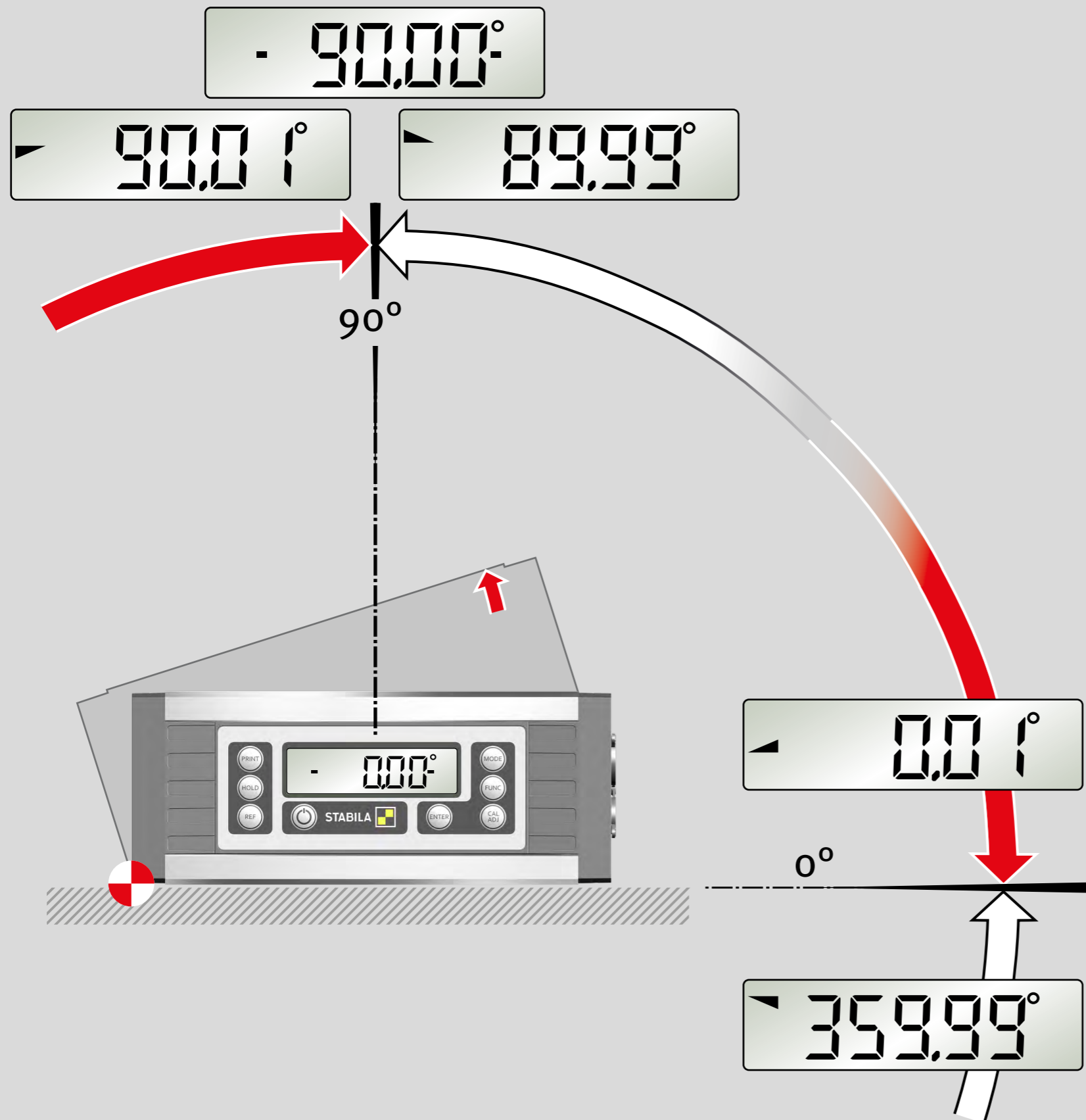
Звуковой сигнал подтверждает готовность прибора к работе.
На дисплее отображается результат измерений в заданной системе единиц.

5. Функции

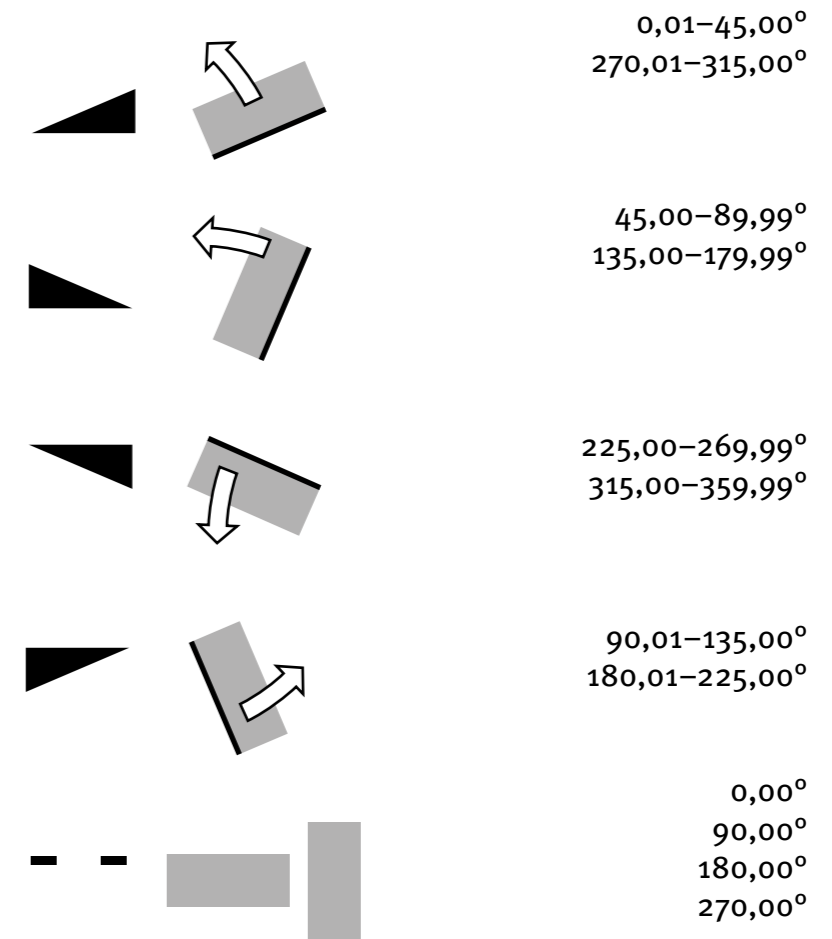
5.1. Оптическое сопровождение цели

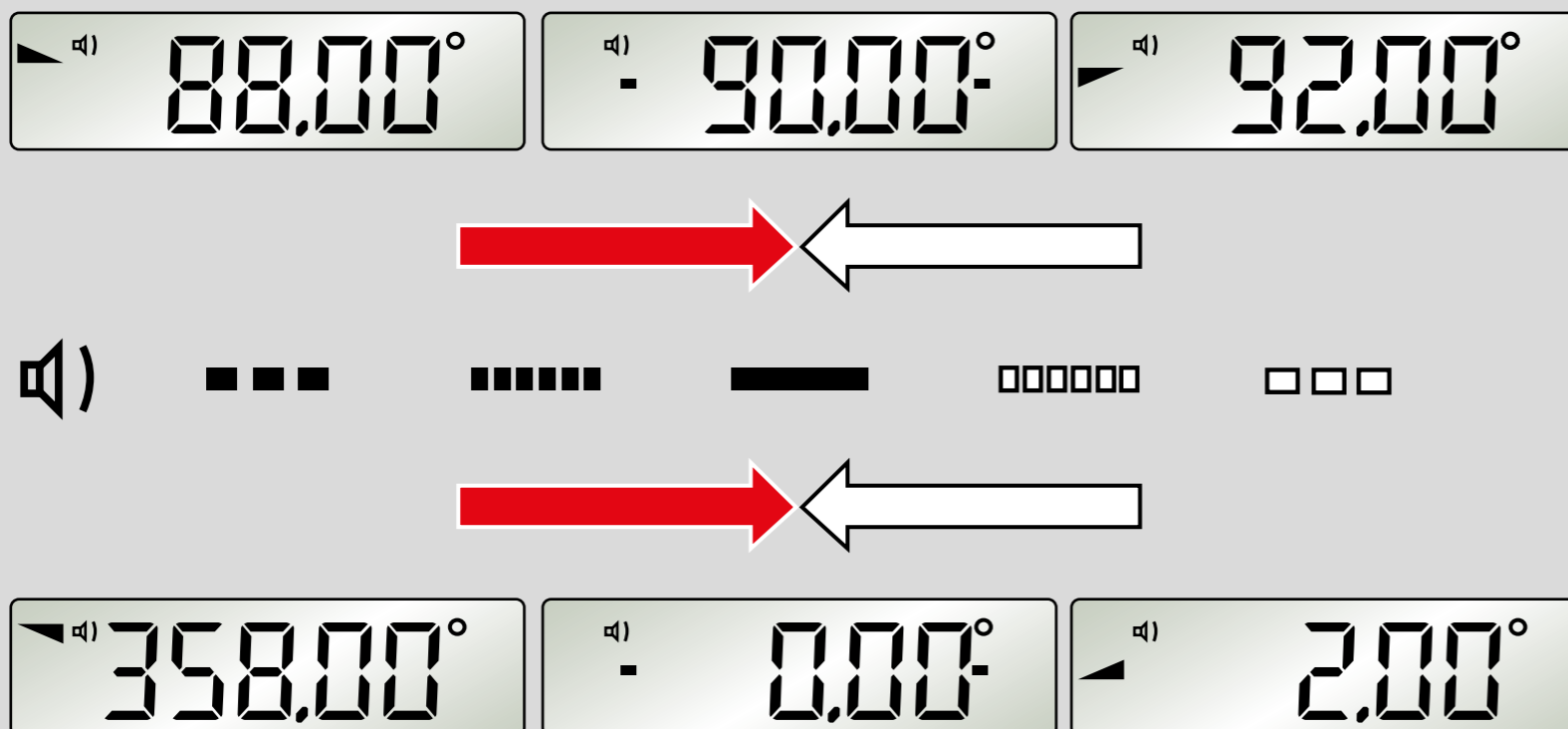
На дисплее треугольники наклона отображают положение угломера относительно вертикали или горизонтали.

Точное достижение горизонтали или вертикали показывают две индикаторные полоски «среднее положение».



Индикация для направления наклона





5.2. Сопровождение цели (измерения) с акустическим сигналом

С помощью кнопки FUNC можно включить функцию сопровождения цели (измерения) с акустическим сигналом. В диапазоне $\pm 2^\circ$ череда сигналов с увеличивающейся частотой сигнализирует о приближении к позиции 0, 90, 180 и 270° . Изменение высоты тона указывает на превышение этих значений.

Точное достижение угла 0, 90, 180 и 270° подтверждается подачей длительного сигнала.

В режиме работы через интерфейс данная функция неактивна.

5.3. Автоматический поворот индикации

При выполнении измерений над головой индикация на дисплее поворачивается для удобного просмотра.



0° 359,99°

0° 359,9°

0 % 100 % 0 %

0 mm/m 1000 mm/m 0 mm/m

0 дюймов/фут 12 дюймов/фут 0 дюймов/фут

10.18°

10.2°

17.7 %

177 mm/m

2.12 in/ft

MODE

5.4. Настройка единицы измерения с помощью кнопки MODE

Многочасное нажатие кнопки MODE позволяет выбрать единицу измерения.

	° Точно	индикация с шагом	0,01°
	° Грубо	индикация с шагом	0,1°
	%	индикация с шагом	0,1 %
	мм/м	индикация с шагом	1 мм/м
	дюйм/фут	индикация с шагом	0,01 дюйма/фут

Заданное значение сохранится после выключения и включения прибора.

17.00°

HOLD

5.5. Фиксация измеренного значения с помощью кнопки HOLD

С помощью кнопки HOLD можно зафиксировать текущее измеренное значение. Соответствующий треугольник наклона и индикаторные полоски мигают. Символ Hold светится постоянно.

Результат измерения отображается в течение длительного времени.

При повторном нажатии кнопки HOLD или выключении прибора зафиксированное измеренное значение стирается.

5.6. Произвольно выбираемое нулевое положение REF

С помощью кнопки REF можно выбрать произвольный угол наклона в качестве опорного значения 0°. Отображаемые теперь значения углов соотносятся с опорным углом. При такой настройке мигает отображаемое значение.

A



20,05°



REFERENCE
20,05°



≙ 20,05°

A

При кратковременном нажатии кнопки REF в течение трех секунд отображается контрольное значение опорного угла.

B

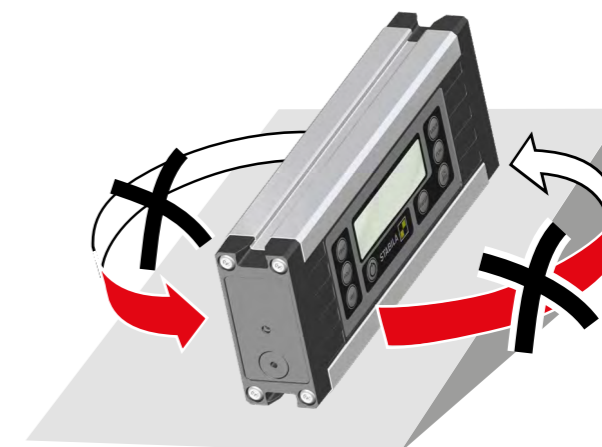
Способы сброса опорного угла

- Продолжительное нажатие (≥ 3 с) кнопки REF (при активированной блокировке кнопок ее следует предварительно отключить)
- Выключение прибора
- Использование функции автоматического выключения.

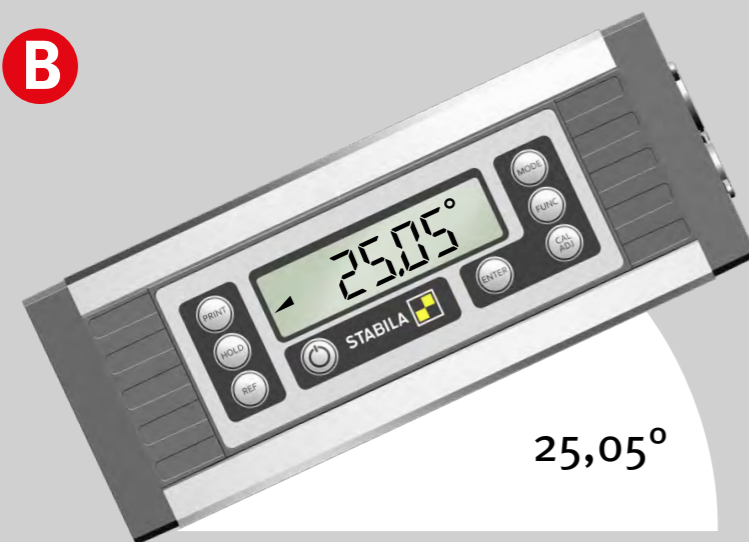
После этого нулевое положение снова будет соответствовать первоначальной настройке.



При использовании функции измерения от опорного значения запрещается изменять выбранное направление угломера. В противном случае это может привести к ошибке индикации.



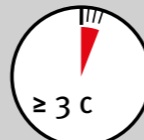
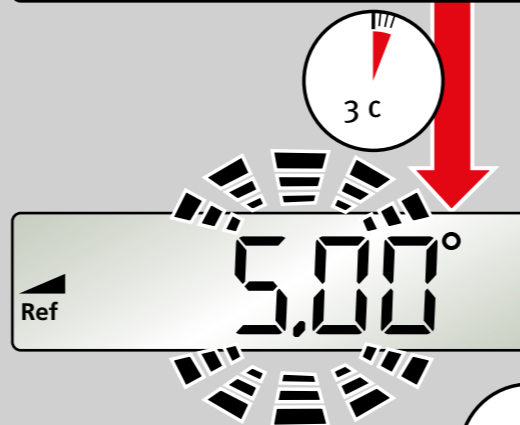
B



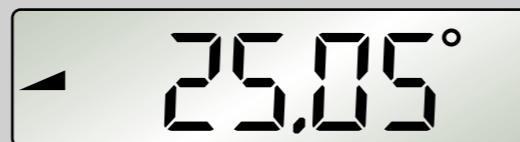
25,05°



+ 5°



≥ 3 с



RESET
REFERENCE

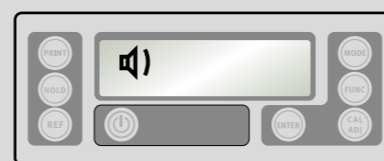
6. Настройки с помощью кнопки FUNC

За счет многократного нажатия кнопки FUNC можно переходить между различными настройками функций. Пока индикация мигает, можно подтвердить выбор функции, нажав кнопку ENTER. Если кнопки не нажимать, вскоре меню FUNC закрывается.

6.1. Подсветка



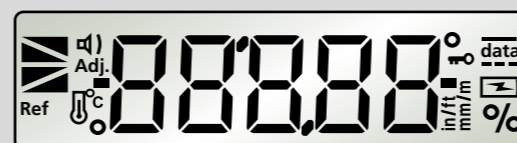
6.2. Сопровождение цели (измерения) с акустическим сигналом



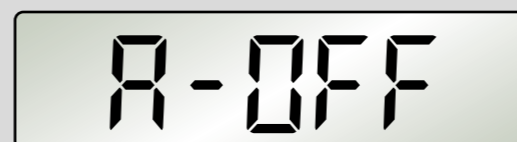
6.3. Блокировка кнопок



6.4. Внутренние данные STABILA



6.5. Автоматическое выключение Auto OFF



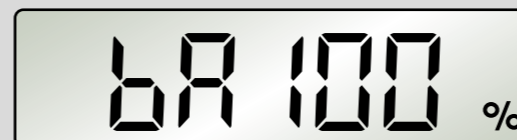
6.6. Скорость передачи данных в бодах



6.7. Адрес устройства



6.8. Уровень заряда аккумулятора



Кнопки ВКЛ./ВЫКЛ., FUNC и ENTER всегда остаются активными.

При работе от аккумулятора: выбор от 0,2 до 2 ч.
При подключении к внешнему источнику питания прибор работает постоянно.

Настройка скорости передачи данных 1200–19 200 бод
Для соединения с программным обеспечением для анализа Analytics следует использовать только скорость передачи данных 9600 бод.

7. Проверка измерительного инструмента

7.1. Проверка точности



Во избежание ошибочных измерений регулярно, например, всегда перед началом работы, проверяйте точность прибора, особенно в тех случаях, если он подвергался ударам или сильным температурным изменениям.

Шаг 1

Установите прибор нижним измерительным основанием вниз на ровную горизонтальную поверхность (например, на стол), повернув экраном к пользователю. Определите измеренное значение.

Шаг 2

В том же положении поверните прибор на 180°.

Шаг 3

Прибор должен быть расположен обратной стороной к пользователю.

Расчет погрешности:

0,00° – индикация **1** = A

360,00° – индикация **3** = B

Если A + B превышает ± 0,05°, требуется повторная калибровка.

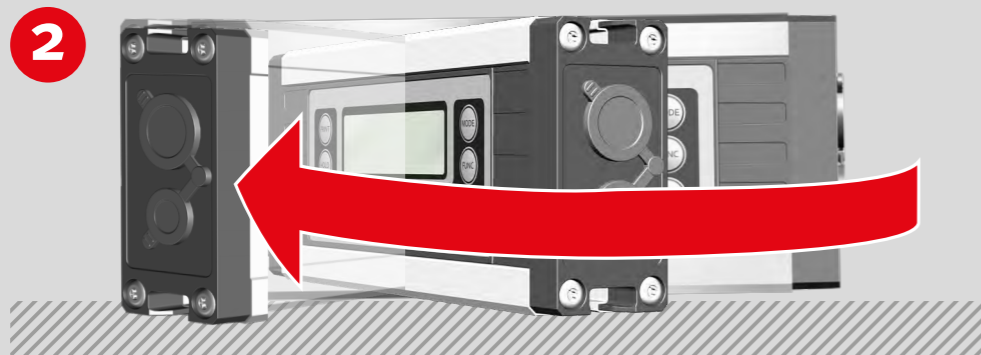
7.2. Калибровка и юстировка

Многочасное нажатие кнопки CAL/ADJ позволяет выбрать функцию: CAL2P = калибровка по измерительному основанию и ADJ4P = юстировка датчика. Выбор функции подтверждается нажатием кнопки ENTER.

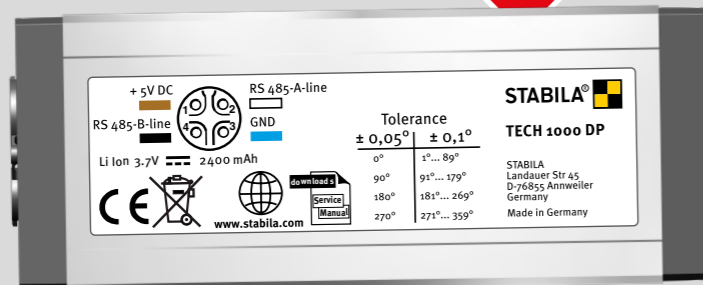
1



2



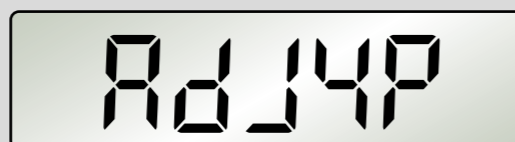
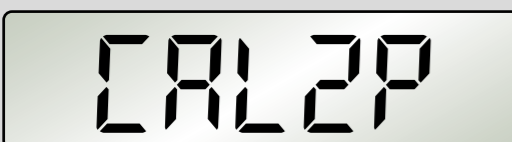
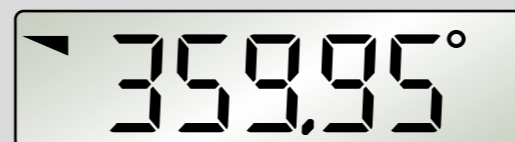
3



1



3



7.3. Калибровка

Шаг 1 Выбор функции калибровки с помощью кнопки CAL/ADJ подтверждается кнопкой Enter.
Индикация: CAL2P

Шаг 2
 Установите прибор нижним измерительным основанием вниз на ровную горизонтальную поверхность (например, на стол), повернув экраном к пользователю. Нажмите кнопку CAL/ADJ для запуска калибровки. На дисплее мигает надпись CAL.

Индикация: CAL2
 Второй шаг калибровки выполнен.

Шаг 3
 В том же положении поверните прибор на 180°.

Шаг 4
 Прибор должен быть расположен обратной стороной к пользователю. Нажмите кнопку CAL/ADJ для запуска второй калибровки. На дисплее мигает надпись CAL.

Индикация rdy: калибровка завершена.

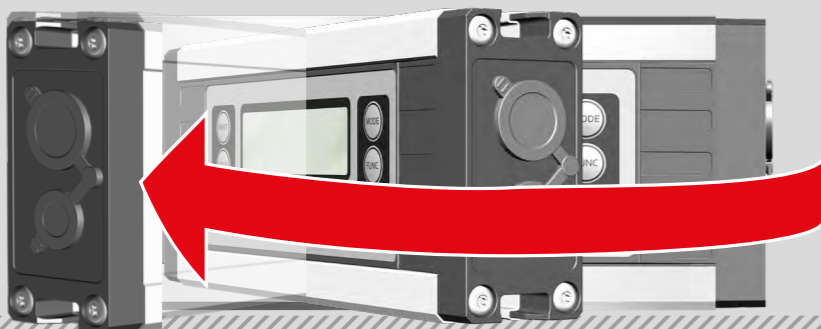
1



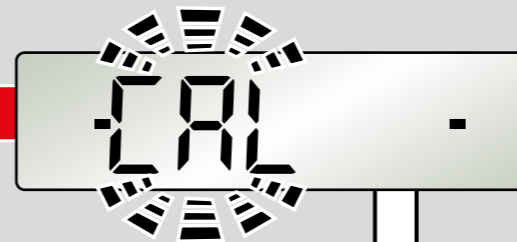
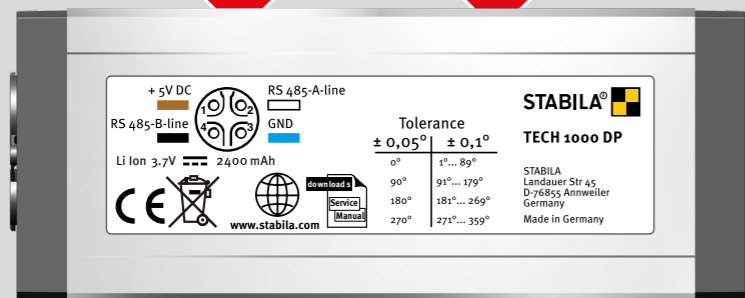
2

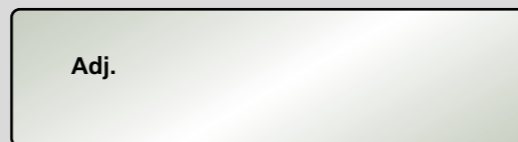
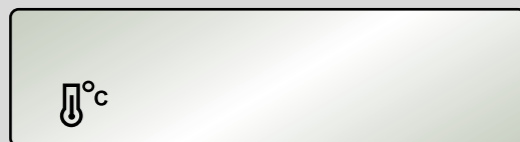


3



4

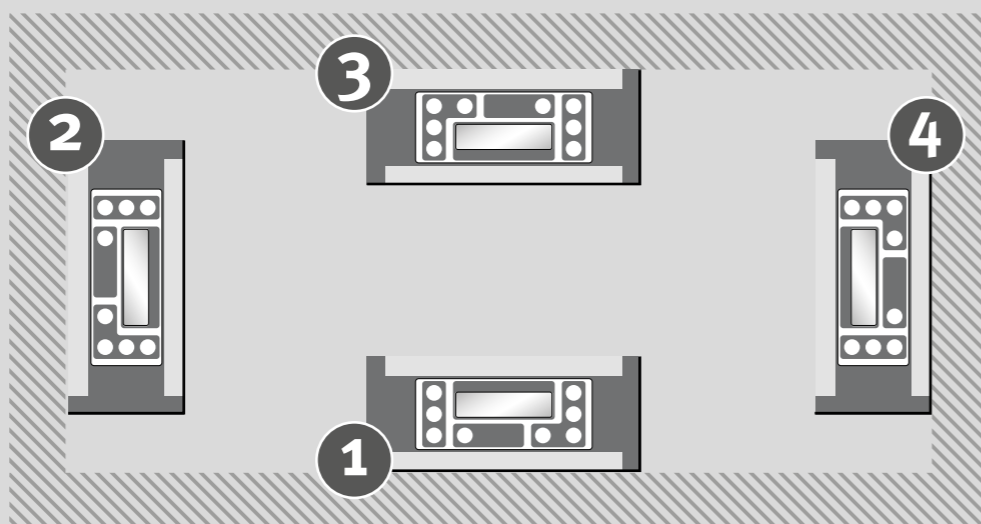




7.4. Юстировка датчика

Если на дисплее отображаются символы температуры или надпись Adj., необходимо отъюстировать датчик.

A



A

Юстировка датчика выполняется во всех четырех плоскостях.

B



B

Юстировку датчика можно проводить, только если на дисплее отображаются две черные индикаторные полосы (в области 0, 90, 180 и 270°).

C



C

При юстировке датчика соответствующей плоскости мигает надпись ADJ.

D



D

Если юстировка для плоскостей не проведена, соответствующие им символы не отображаются. После проведения юстировки символы плоскостей отображаются постоянно.

7.4. Юстировка датчика

Шаг 1

Выбор функции «Юстировка датчика» с помощью кнопки CAL/ADJ подтверждается кнопкой Enter.

Индикация: ADJ4P

Шаг 2

Удерживайте прибор в плоскости 1.

Нажмите кнопку CAL/ADJ.

Если калибровка выполнена, отъюстированная плоскость отображается постоянно.

Шаг 3

Поверните прибор на 90° в плоскость 2.

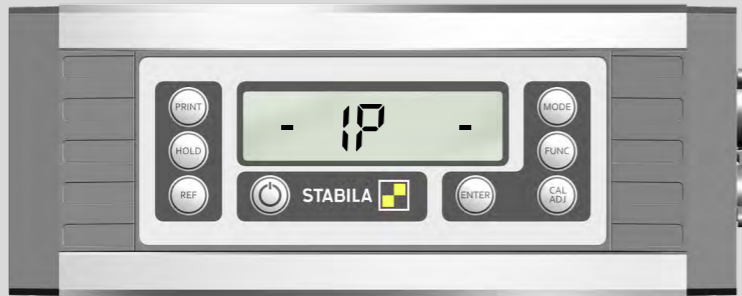
Нажмите кнопку CAL/ADJ.

Если калибровка выполнена, отъюстированная плоскость отображается постоянно.

1



2



1



3



2



7.4. Юстировка датчика

Шаг 4

Поверните прибор на 90° в плоскость 3.

Нажмите кнопку CAL/ADJ.

Если калибровка выполнена, отъюстированная плоскость отображается постоянно.

Шаг 5

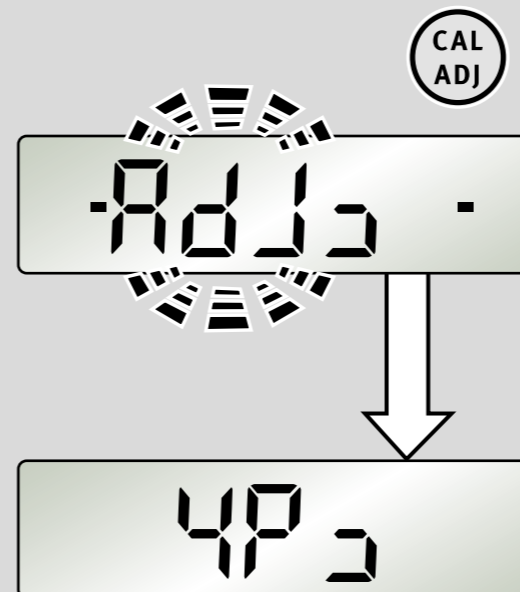
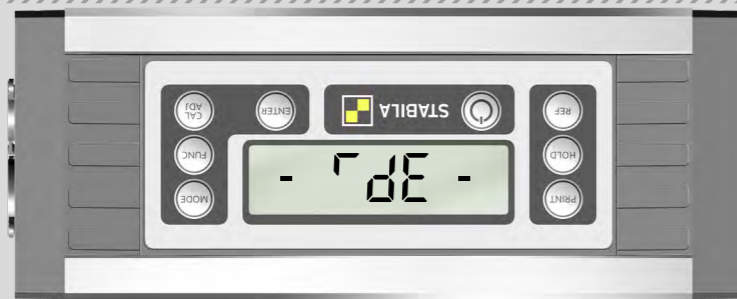
Поверните прибор на 90° в плоскость 4.

Нажмите кнопку CAL/ADJ.

Индикация rdy: юстировка датчика завершена!

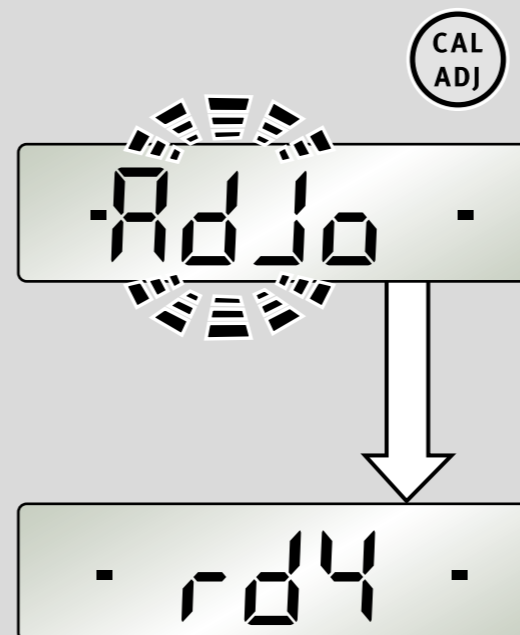
4

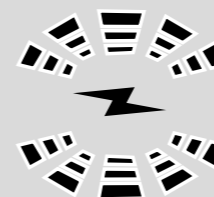
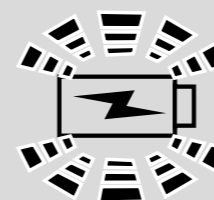
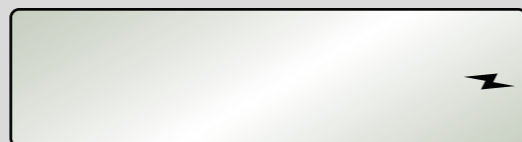
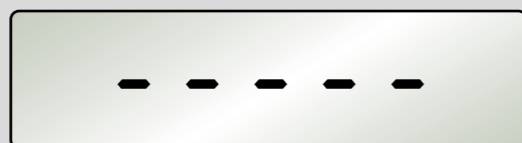
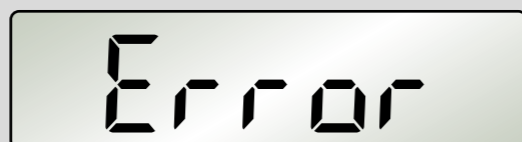
3



5

4





7.5. Сообщения об ошибках

Если на дисплее отображаются символы температуры или надпись ADJ, необходимо отъюстировать датчик.

Индикация: Error

Не перемещайте и не трясите измерительный прибор во время калибровки и юстировки датчика. Это может привести к ошибочным измерениям.

Индикация: - - - -

Наклон измерительного прибора по продольной оси $> 10^\circ$

Индикация: подключение к сети/символ аккумулятора мигает

Температура выше или ниже нормальной для эксплуатации аккумулятора

Индикация: подключение к сети/символ аккумулятора быстро мигает

Слишком высокое или слишком низкое зарядное напряжение

Индикация: быстро мигает только символ молнии

Аккумулятор поврежден

8. Передача данных

MODBUS/ RTU Протокол	
Протокол передачи данных соответствует стандарту MODBUS.	
Формат символов	1 стартовый бит, 8 бит данных, 2 стоповых бита, без паритета
Скорость передачи данных	Предварительная настройка: 9600 бод Возможно: от 1200 до 19 200 бод
Время паузы	Между двумя телеграммами мин. 3,5 символа
Адрес устройства	Предварительная настройка: 032 _d Возможно: от 001 _d до 247 _d
Примечание: если в течение более двух секунд не поступает запрос, передача данных прекращается. Во избежание ошибок при анализе измеренных значений значение угла передается только в градусах. Настройки REF и HOLD сбрасываются.	

Режим нескольких абонентов

К шине MODBUS можно подключить несколько абонентов с разными адресами, но одинаковой скоростью передачи данных в бодах.

Function	Функция MODBUS	Start Address	Описание
03 _h	Read Holding Register	4051 _d	Запрос текущего угла в 1/100°
		4052 _d	Запрос в режиме Print угла в 1/100°
		4053 _d	Версия программного обеспечения
		4054 _d	Серийный номер 1
		4055 _d	Серийный номер 2
06 _h	Write Single Register	4100 _d	Изменение адреса шины
		4250 _d	Выключение измерительного прибора
08 _h	Diagnostics	XXX _d	Анализ канала передачи данных

8.1. Запрос измеренного значения

Структура команды чтения, функция 03 h							
1st Byte	2nd Byte	3rd Byte	4th Byte	5th Byte	6th Byte	7th Byte	8th Byte
Addr	Function	Start Address		No. of Points		CRC16	
Пример: запрос текущего значения угла (регистр 4051_d [0FD 3_h])							
20 _h	03 _h	0F _h	D3 _h	00 _h	01 _h	70 _h	56 _h

Структура ответа, функция 03 h						
1st Byte	2nd Byte	3rd Byte	4th Byte	5th Byte	6th Byte	7th Byte
Addr	Function	No. of Data	Data		CRC16	
Пример: ответ при 45,00° (= 4500_d [1194_h])						
20 _h	03 _h	02 _h	11 _h	94 _h	01 _h	70 _h

8.2. Изменение адреса шины

Структура команды записи, функция 06 _h							
1st Byte	2nd Byte	3rd Byte	4th Byte	5th Byte	6th Byte	7th Byte	8th Byte
Addr	Function	Start Address		No. of Points		CRC16	
Пример: изменение адреса на 16 _d							
20 _h	06 _h	10 _h	04 _h	00 _h	10 _h	CB _h	86 _h

Структура ответа, функция 06 _h							
1st Byte	2nd Byte	3rd Byte	4th Byte	5th Byte	6th Byte	7th Byte	8th Byte
Addr	Function	Start Address		No. of Points		CRC16	
Пример: изменение адреса на 16 _d							
20 _h	06 _h	10 _h	04 _h	00 _h	10 _h	CB _h	86 _h

8.3. Коды ошибок

Ошибочный запрос квитируется через 8X_h в функциональном коде (второй байт).

Коды ошибок							
1st Byte	2nd Byte	3rd Byte	4th Byte	5th Byte	6th Byte	7th Byte	8th Byte
Addr	Function	Start Address		Число регистров		CRC16	
	8X _h						

8.4. Режим Auto

Пример

```
unsigned short angle;
    angle = ModbusReadPrintAngle(); //read angle via modbus
```

data

AUTO MODE

На каждый запрос напрямую передается измеренное значение.

Если наклон измерительного прибора по продольной оси во время измерения превышает 10° , угломер TECH 1000 DP передает значение $FFFF_h$ (65535_d).

8.5. Режим Print

Пример

```
#define WAIT_FOR_PRINT_KEY 0xCCCC
unsigned short angle;
do
{
    angle = ModbusReadPrintAngle(); //read angle via modbus
    Wait(1000); //wait 1sec
} while (angle == WAIT_FOR_PRINT_KEY); //redo until key was pressed
```

data

PRINT MODE

С ПК отправляется запрос на измерительный прибор. Если кнопка PRINT еще не была нажата, угломер TECH 1000 DP передает значение $CCCC_h$ (52428_d). В противном случае угломер TECH 1000 DP передает значение угла в момент нажатия кнопки.

Если наклон измерительного прибора по продольной оси во время измерения превышает 10° , угломер TECH 1000 DP передает значение $FFFF_h$ (65535_d).

9. Программное обеспечение для анализа STABILA Analytics (в дополнительной комплектации)

Программное обеспечение STABILA Analytics обеспечивает связь между ПК с операционной системой Windows и цифровым угломером TECH 1000DP компании STABILA Messgeräte GmbH. Угломер TECH 1000 DP подключается к ПК с помощью поставляемого кабеля для передачи данных.

Для соединения с программным обеспечением для анализа Analytics следует использовать только скорость передачи данных 9600 бод.

Условия для установки

- TECH 1000 DP с поставляемым кабелем передачи данных (RS485 на USB)
- ПК с операционной системой Microsoft Windows XP SP3, Windows 7, Windows 8 и Windows 10
- Установщик Windows 4.5.6001.22159 и более поздней версии
- .NetFramework 4

10. Технические характеристики

Точность

0/90/180/270°: $\pm 0,05^\circ$

В промежуточных областях: $\pm 0,1^\circ$

Уровень вывода данных: RS485

Электропитание: литийионный полимерный аккумулятор
(2400 мА·ч)

Время работы от батарей: ≥ 150 ч

Внешний штекерный блок питания: Input 110V-240V ~50/60Hz
Output 5V DC / 2A

Диапазон температур при зарядке: от 0 до 40 °C

Диапазон рабочих температур: от -10 до 50 °C

Диапазон температуры хранения: от -20 до 65 °C

Материал корпуса: алюминий/пластик PC-ABS

Размеры: ок. 70 x 32 x 175 мм

Вес: 450 г

Степень защиты: IP65 при закрытых гнездах

Производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

Europe
Middle and South America
Australia
Asia
Africa



STABILA Messgeräte
Gustav Ullrich GmbH

P.O. Box 13 40 / D-76851 Annweiler
Landauer Str. 45 / D-76855 Annweiler

☎ + 49 63 46 309 - 0
✉ info@stabila.de

USA
Canada

STABILA Inc.

332 Industrial Drive
South Elgin, IL 60177

☎ 800-869-7460
✉ custservice@Stabila.com