STABILA®

How true pro’s measure

TECH 1000 DP

Инструкция по эксплуатации

www.stabila.com

sverzeichnis

	Seite
Bestimmungsgemäßer Einsatz	3
Geräte-Elemente	4
Display-Elemente	5
Inbetriebnahme	6
Stromversorgung	6
Anschlussbelegung M12 Buchse	6
Verbindungskabel	7
Einschalten	7
Funktionen	8
Optische Zielführung	8
Akustische Zielführung	9
Automatische Umkehrung der Anzeige	9
Einstellung der Maßeinheit „MODE“	10
Messwert fixieren „HOLD“	10
Frei wählbare Nulllage „REF“	11
Einstellungen mit der Taste „FUNC“	12
Überprüfen des Messwerkzeuges	13
Genauigkeitsprüfung	13
Kalibrieren - Justieren	13
Kalibrierung	14
Sensor-Justierung	15
Fehlermeldungen	18
Datenübertragung	19
Abfrage des Messwerts	20
Busadresse ändern	21
Fehlercodes	21
Auto-Modus	22
Print-Modus	22
Auswertesoftware STABILA Analytics (optional)	23
Technische Daten	23

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

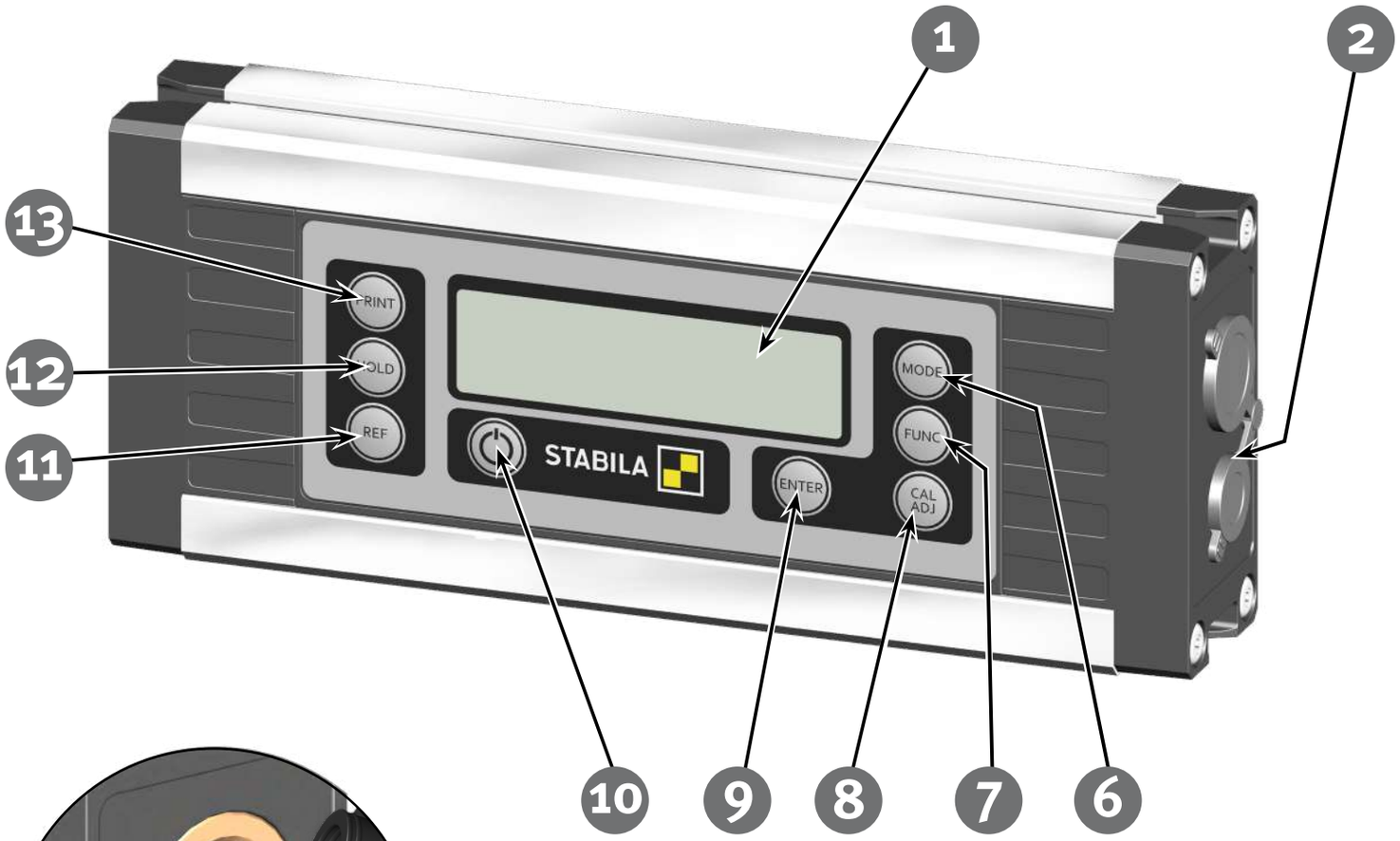
Поздравляем вас с приобретением измерительного инструмента STABILA! Угломер STABILA TECH 1000 DP — это цифровой инструмент для измерения наклонов.

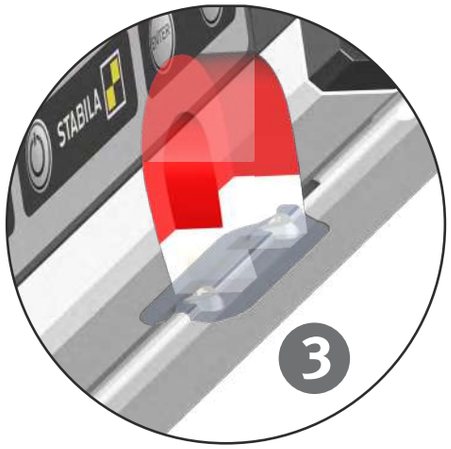
Если после прочтения инструкции по эксплуатации у вас остались вопросы, свяжитесь с консультантом по телефону:

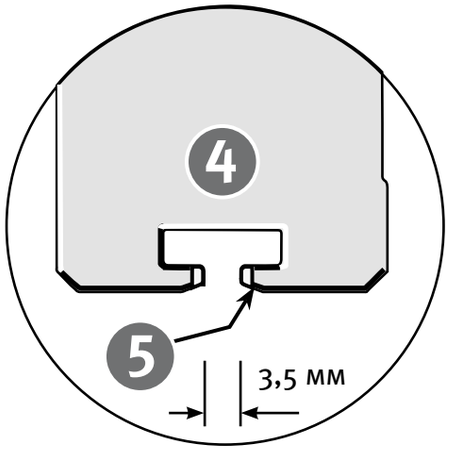
+49 63 46 3 09 0

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 M4, например Bosch Rexroth®, или квадратной гайки в соответствии с DIN 557

(5) Профилированная U-образная канавка для выравнивания инструмента на круглых поверхностях

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

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

CAL ADJ (8) Калибровка, юстировка датчика

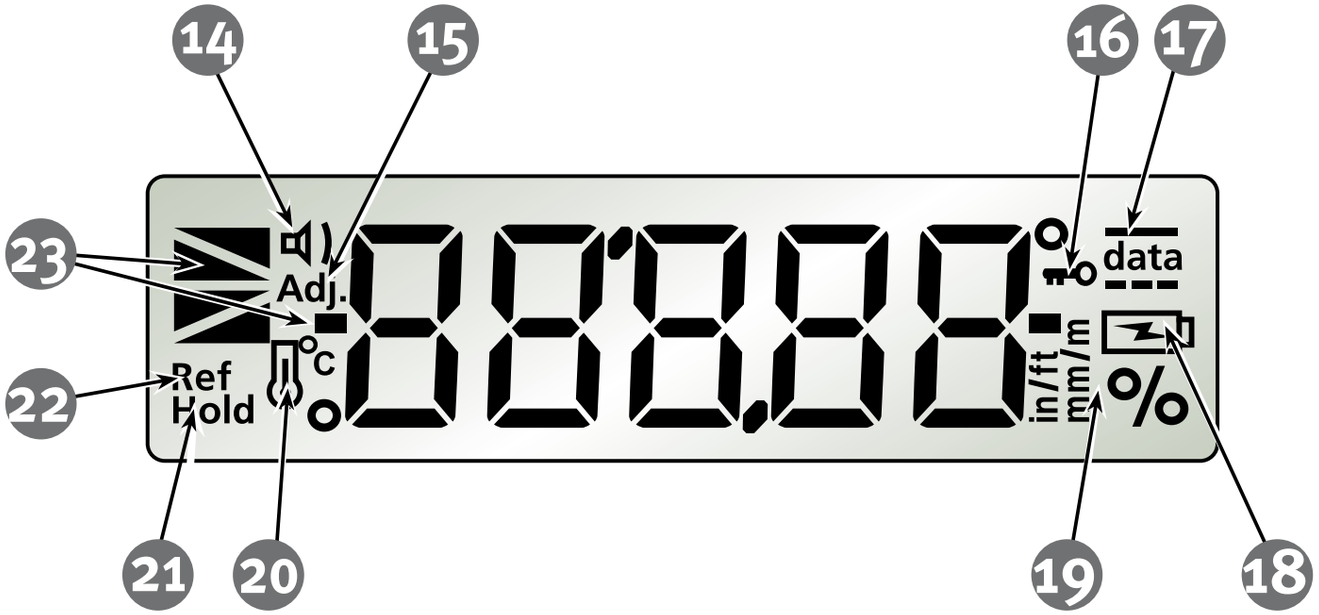
ENTER (9) Подтверждение ввода

(10) Вкл./выкл.

REF (11) Опорное значение — произвольно выбираемое нулевое положение

HOLD (12) HOLD — фиксация измеренного значения

PRINT (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.

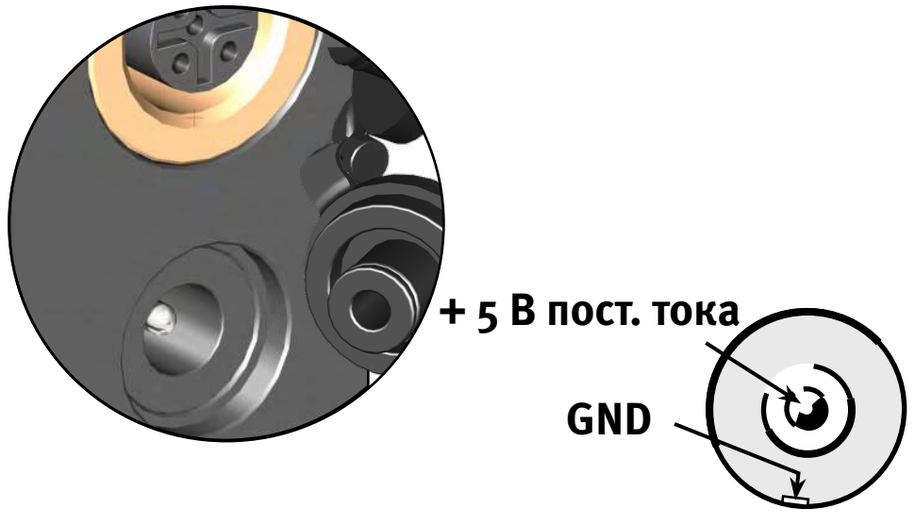
(19) Единицы измерения: °, %, мм/м, дюйм/фут

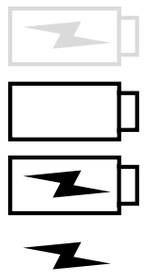
(20) См. главу 7.4.

(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.

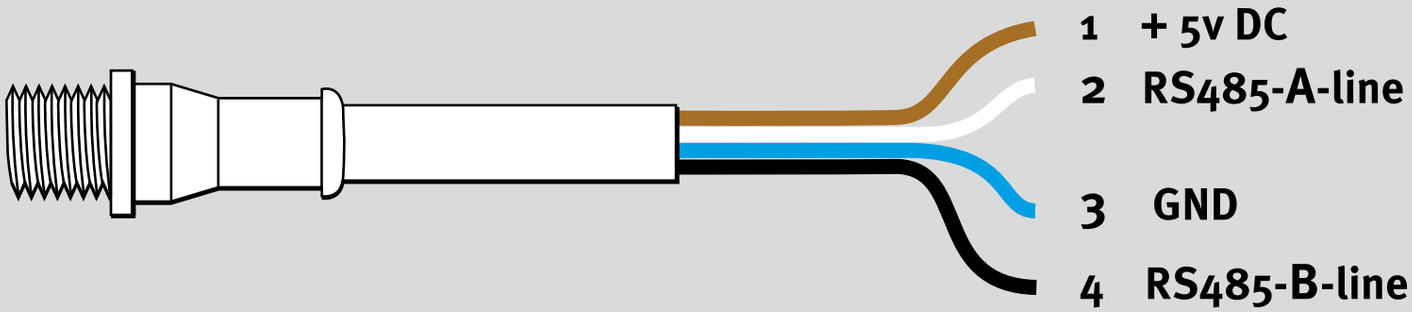
При подключении к сети — аккумулятор заряжается.

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

Test

Software Version

Auto OFF

BAUD

[Bd]

=OK ✓

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).

9600 бод = стандартное значение

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

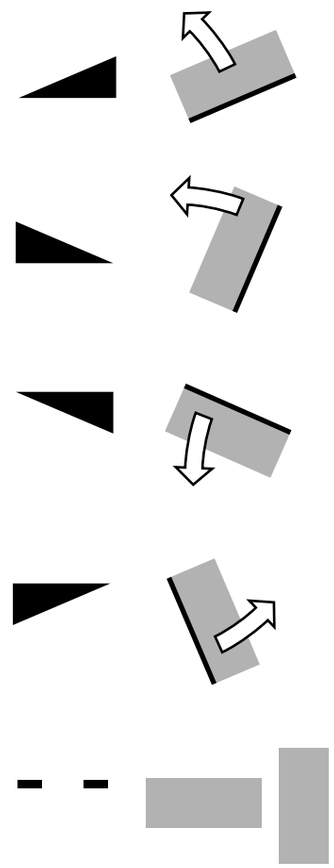
5. Функции

5.1. Оптическое сопровождение цели

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

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

Индикация для направления наклона



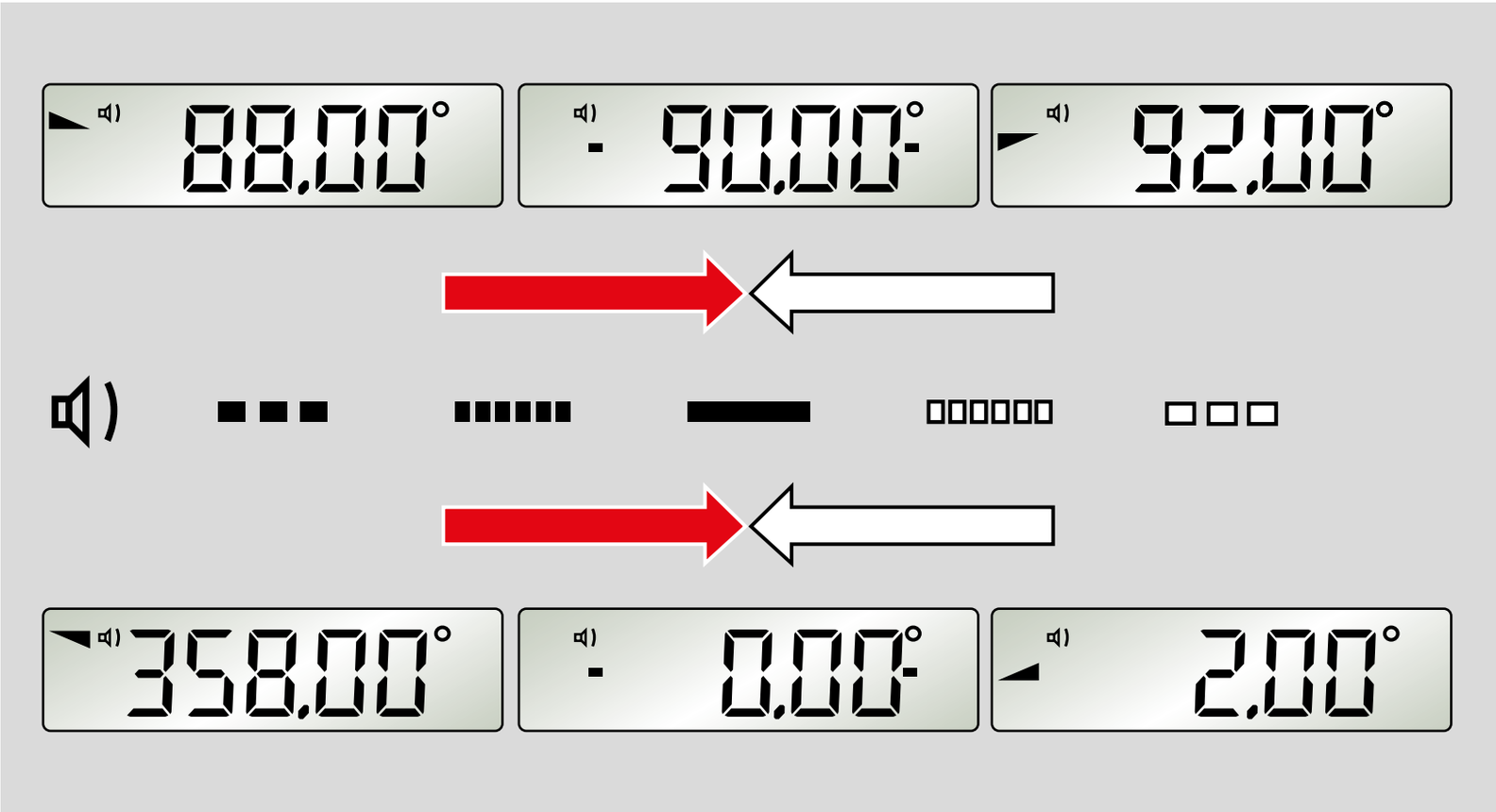
0,01–45,00°
270,01–315,00°

45,00–89,99°
135,00–179,99°

225,00–269,99°
315,00–359,99°

90,01–135,00°
180,01–225,00°

0,00°
90,00°
180,00°
270,00°



5.2. Сопровождение цели (измерения) с акустическим сигналом

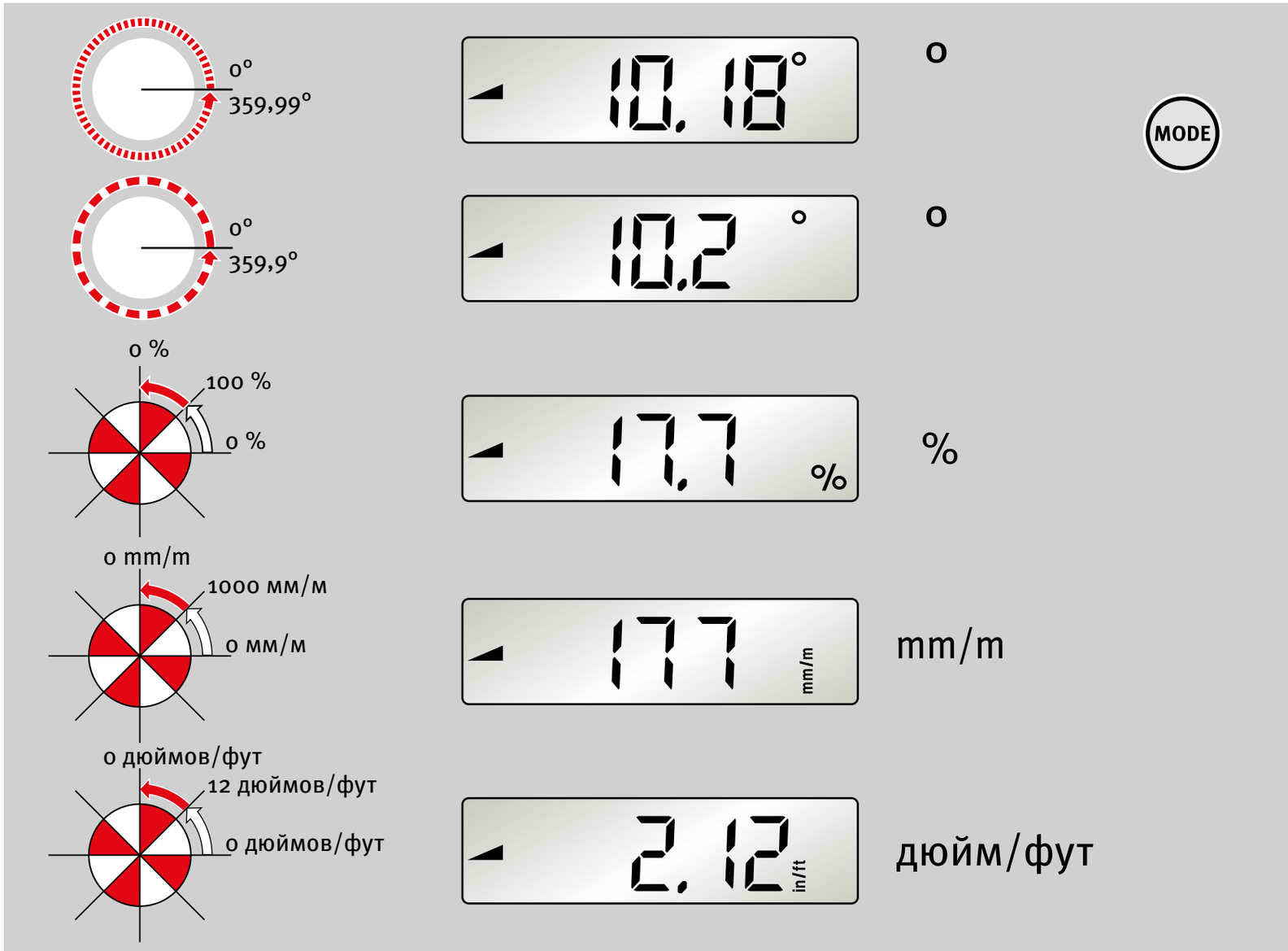
С помощью кнопки FUNC можно включить функцию сопровождения цели (измерения) с акустическим сигналом. В диапазоне +/–2° череда сигналов с увеличивающейся частотой сигнализирует о приближении к позиции 0, 90, 180 и 270°. Изменение высоты тона указывает на превышение этих значений.

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.

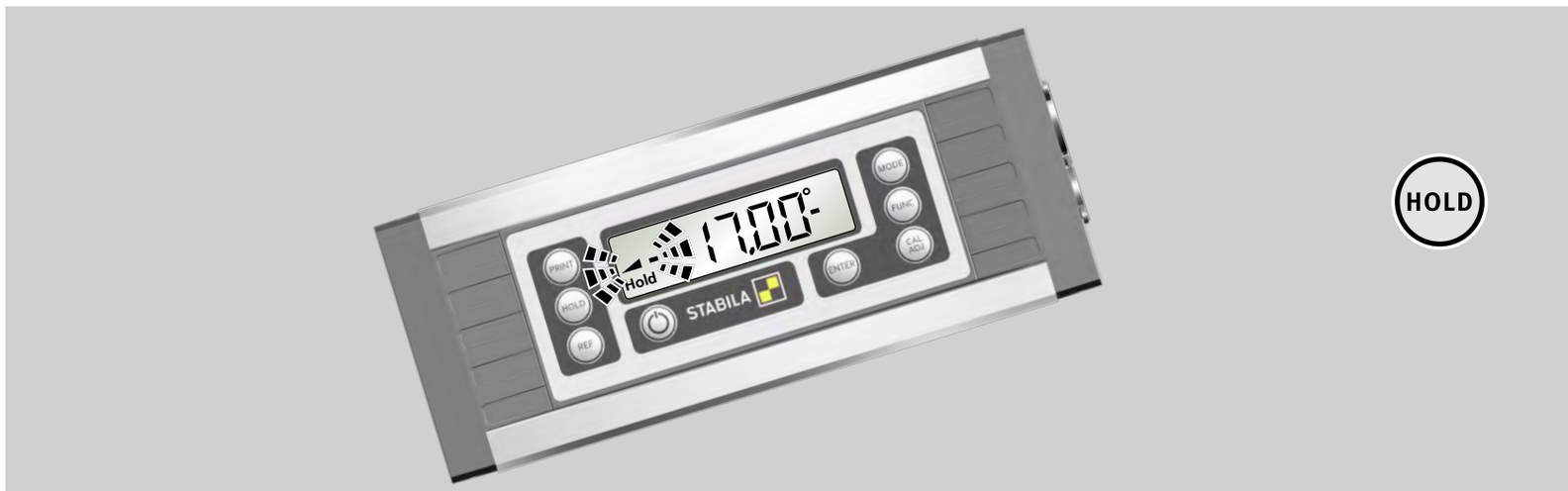


5.4. Настройка единицы измерения с помощью кнопки MODE

Многократное нажатие кнопки MODE позволяет выбрать единицу измерения.

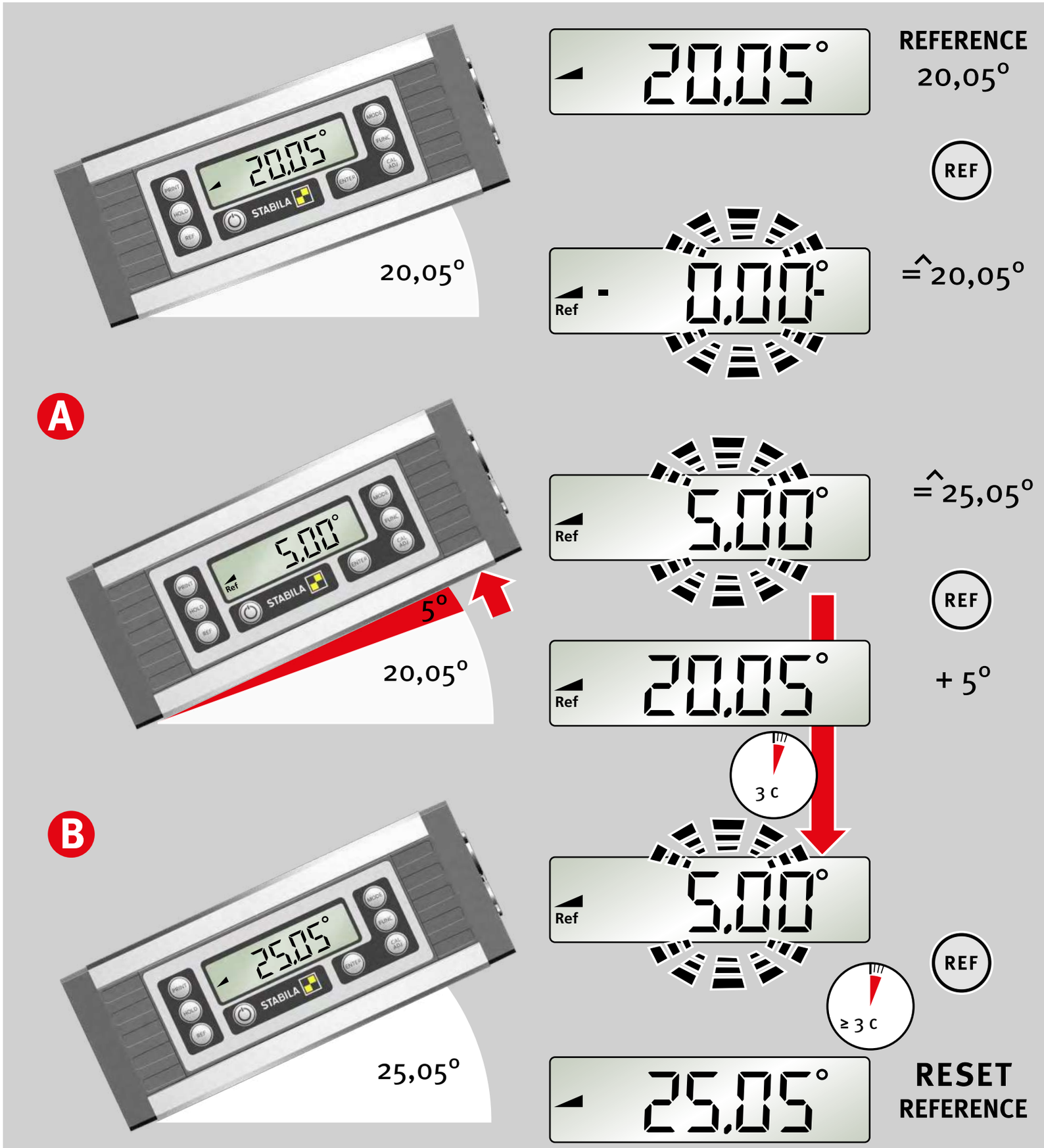
° Точно	индикация с шагом	0,01°
° Грубо	индикация с шагом	0,1°
%	индикация с шагом	0,1 %
мм/м	индикация с шагом	1 мм/м
дюйм/фут фут	индикация с шагом	0,01 дюйма/

Заданное значение сохранится после выключения и включения прибора.



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

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

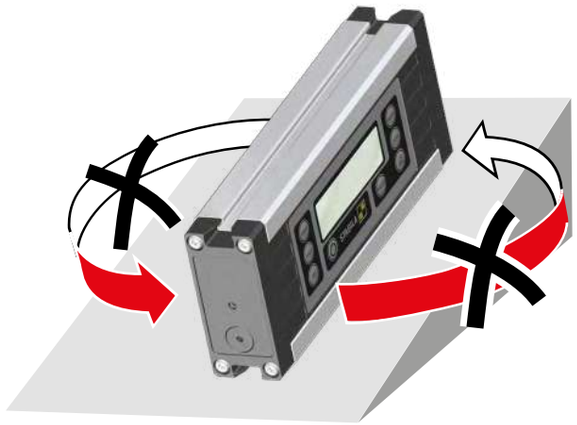
B

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.

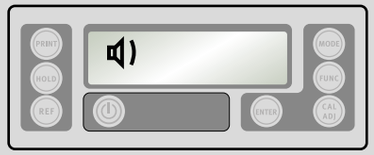


6. Настройки с помощью кнопки FUNC

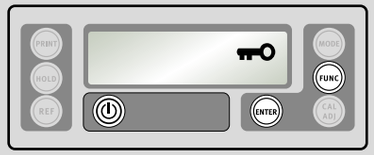
За счет многократного нажатия кнопки FUNC можно переходить между различными настройками функций. Пока индикация мигает, можно подтвердить выбор функции, нажав кнопку ENTER. Если кнопки не нажимать, вскоре меню FUNC закрывается.

6.1. Подсветка

6.2. Сопровождение цели (измерения) с акустическим сигналом



6.3. Блокировка кнопок



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

6.4. Внутренние данные STABILA

6.5. Автоматическое выключение Auto OFF

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

6.6. Скорость передачи данных в бодах

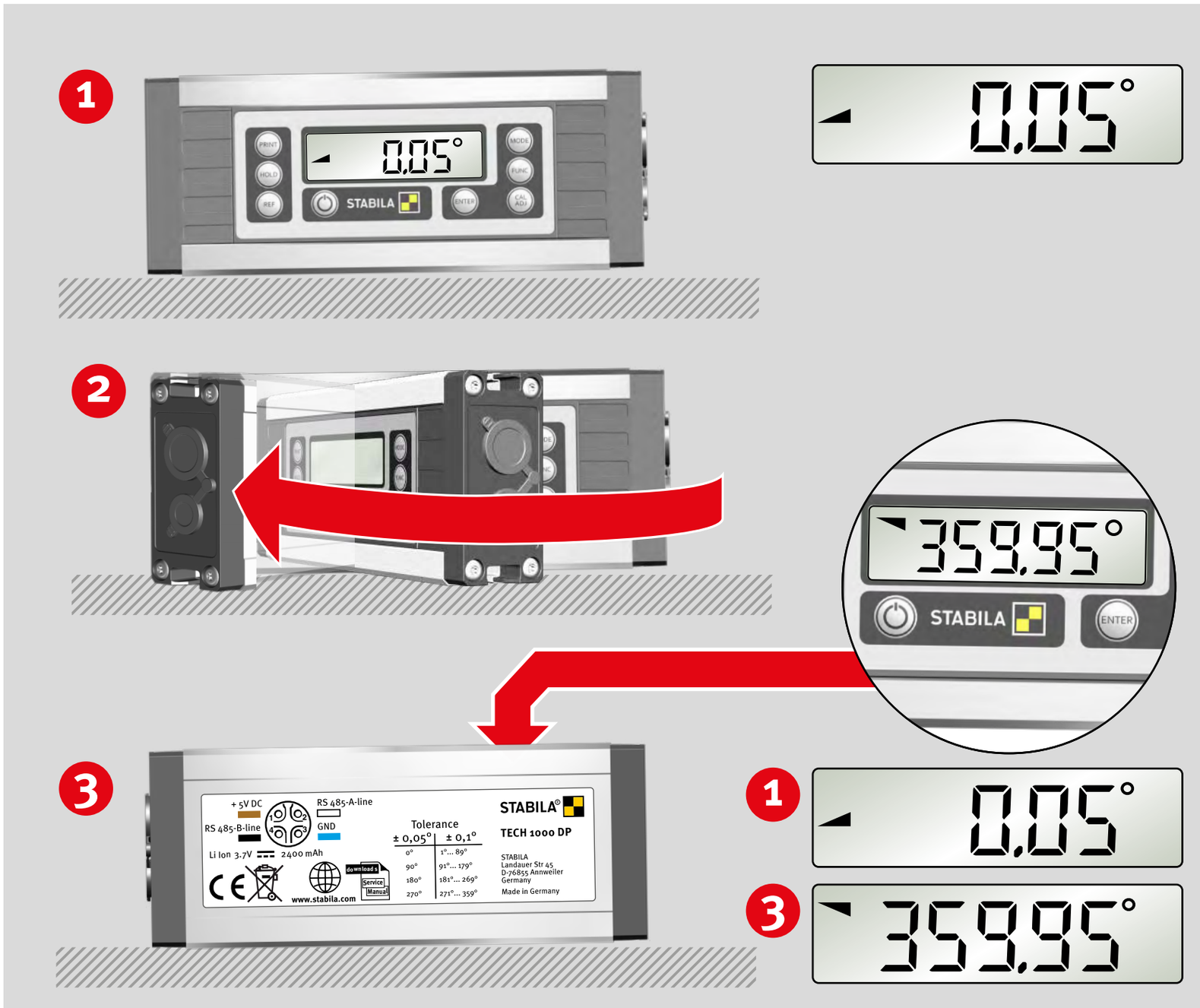
Настройка скорости передачи данных 1200–19 200 бод

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

6.7. Адрес устройства

6.8. Уровень заряда аккумулятора

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:

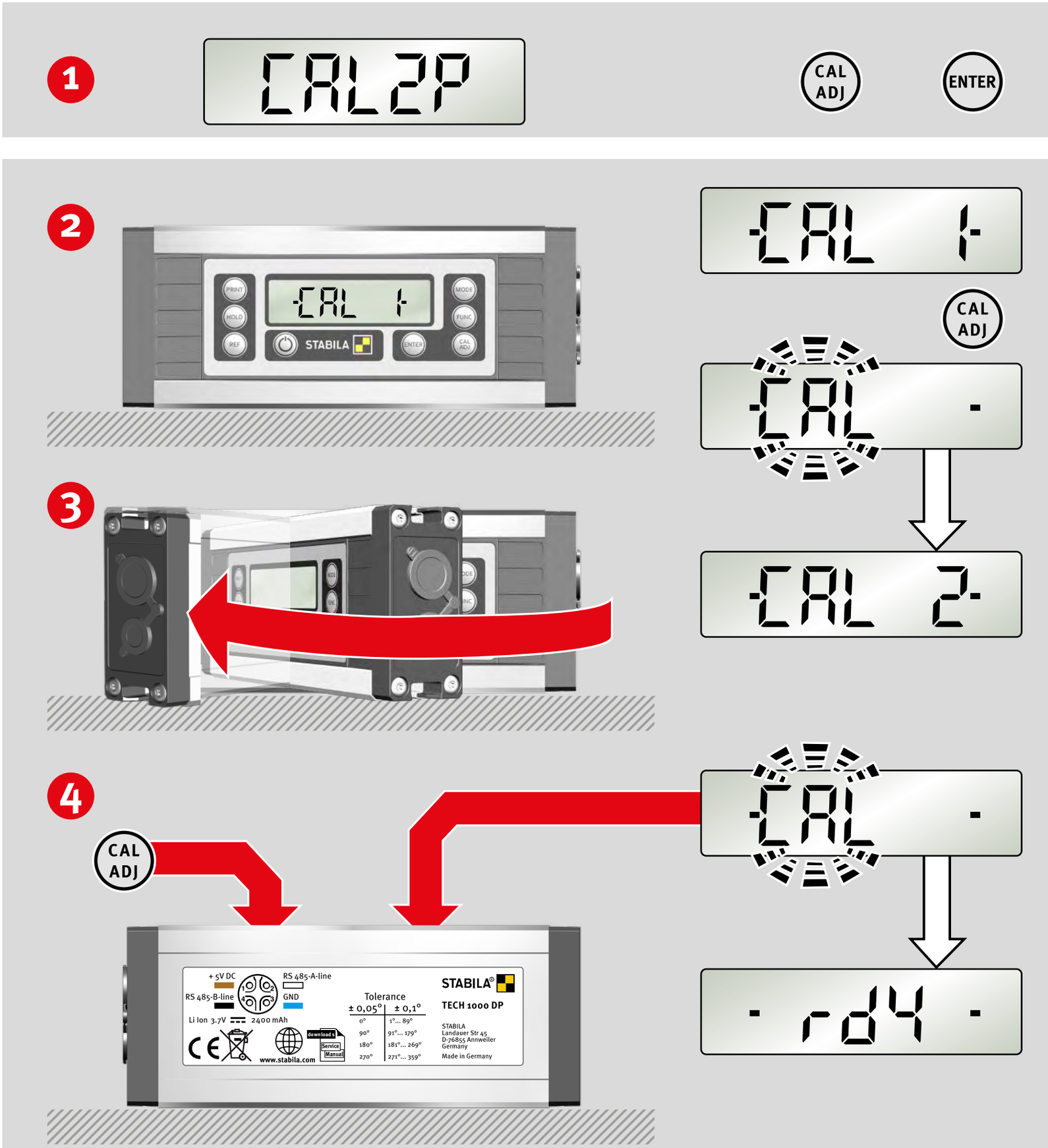
0,00° – индикация ❶ = A

360,00° – индикация ❸ = B

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

7.2. Калибровка и юстировка

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



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.

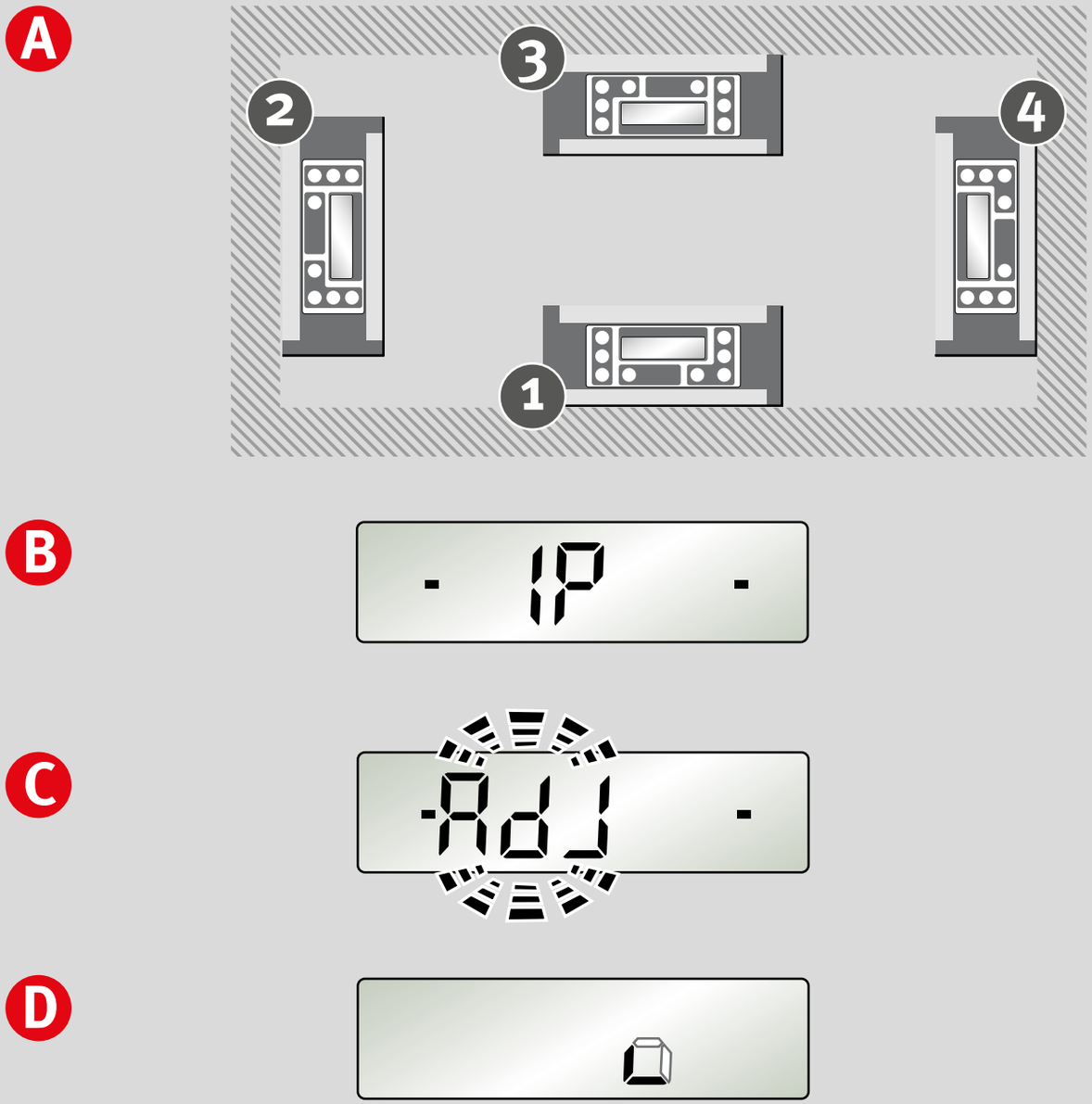
Шаг 3
В том же положении поверните прибор на 180°.

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.

7.4. Юстировка датчика

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

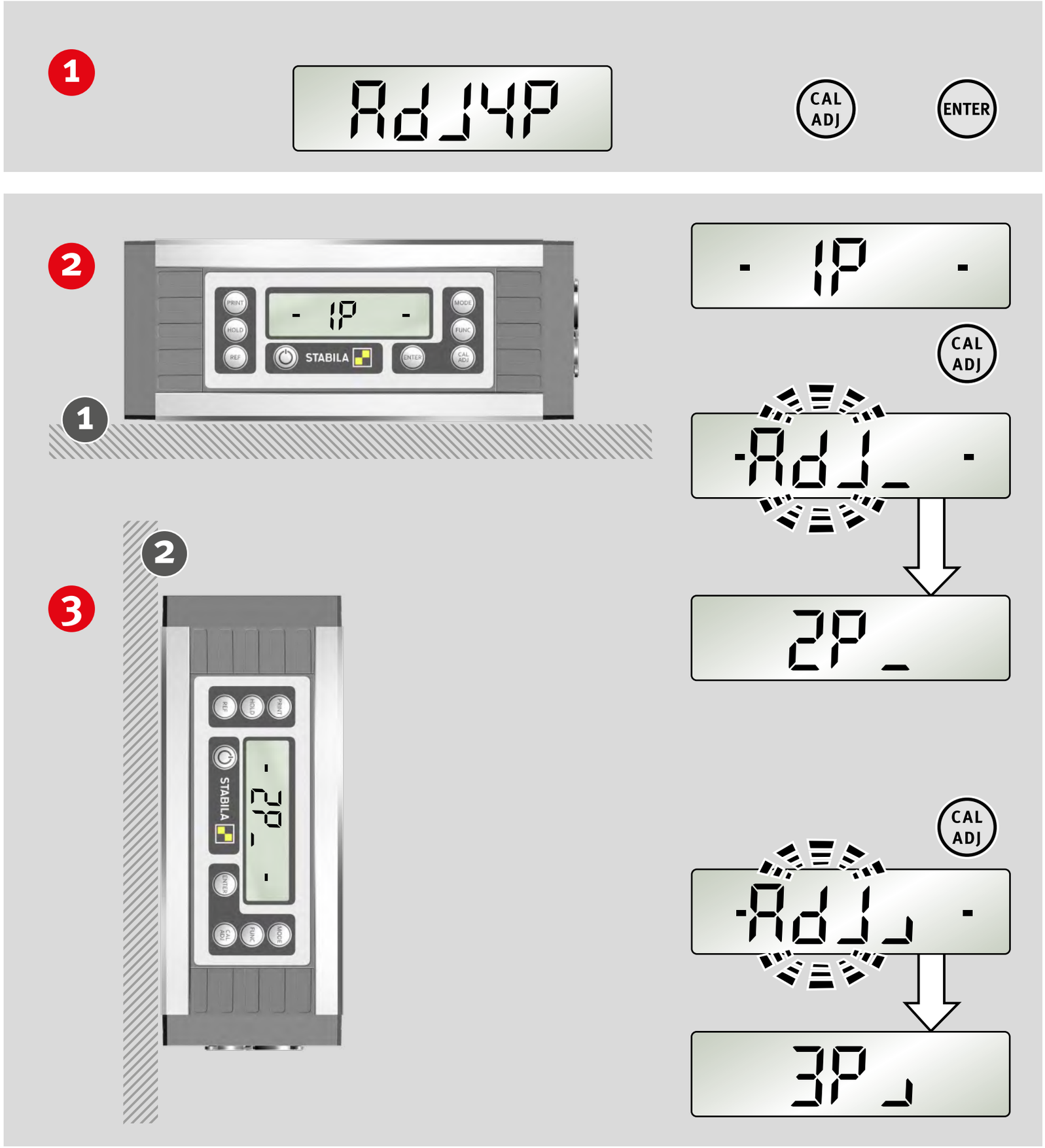


A
Юстировка датчика выполняется во всех четырех плоскостях.

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

C
При юстировке датчика соответствующей плоскости мигает надпись ADJ.

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.

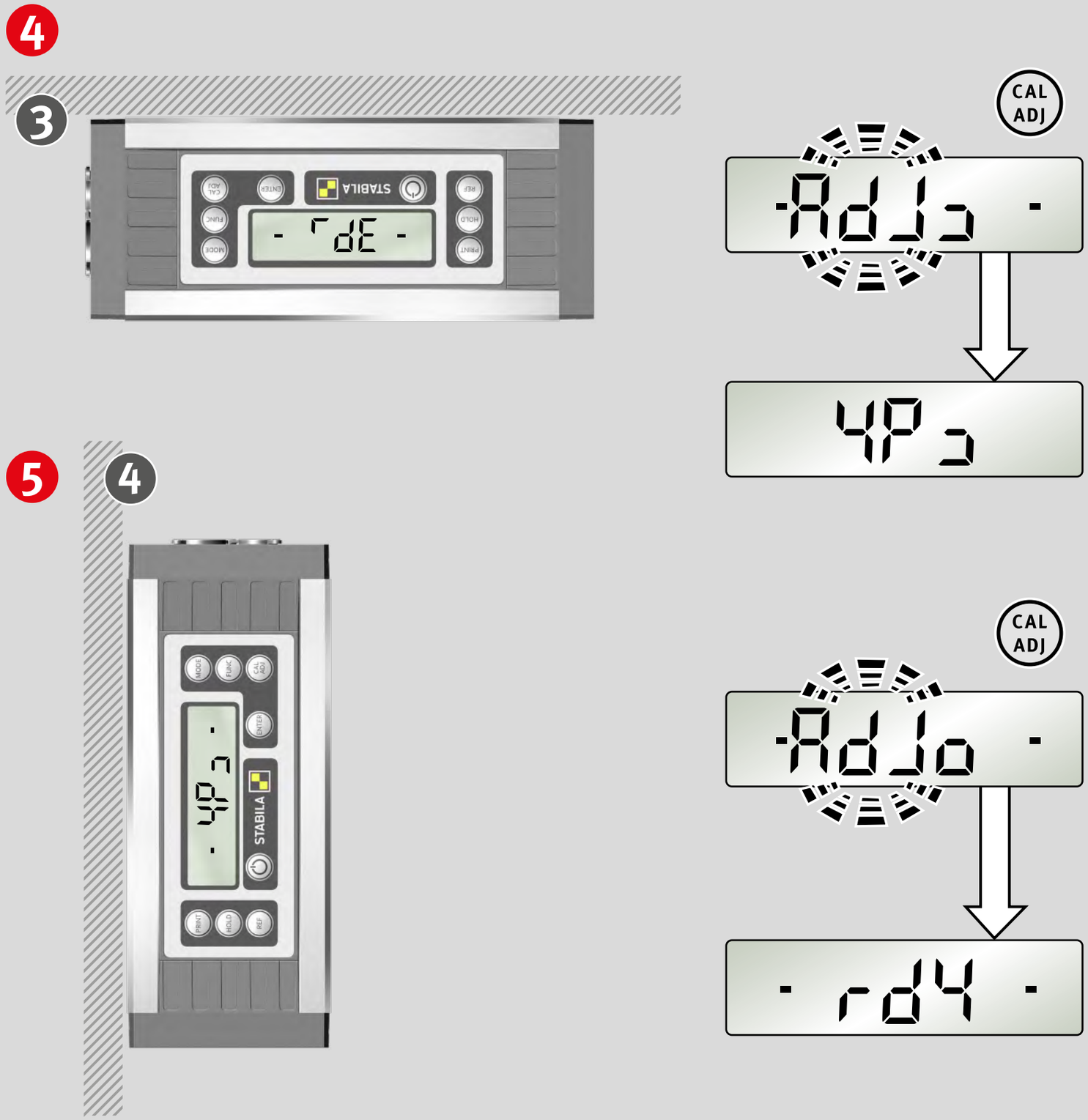
Нажмите кнопку CAL/ADJ.

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.



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.

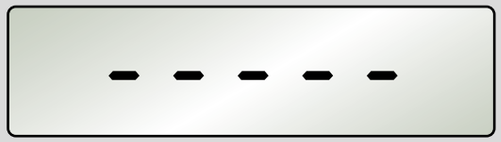
Нажмите кнопку CAL/ADJ.

Индикация rdy: юстировка датчика завершена!

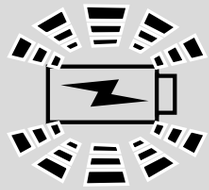
7.5. Сообщения об ошибках

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°



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.	

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

Режим нескольких абонентов

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

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
```

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  oxCCCC
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
```

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°:	± 0,05°
В промежуточных областях:	± 0,1°
Уровень вывода данных:	RS485
Электропитание: (2400 мА·ч)	литийионный полимерный аккумулятор
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
Диапазонрабочих 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

www.stabila.com