

**DMOS Microstepping Driver  
with Translator and Overcurrent Protection**
**FEATURES AND BENEFITS**

- Low  $R_{DS(on)}$  outputs
- Automatic current decay mode detection/selection
- Mixed and slow current decay modes
- Synchronous rectification for low power dissipation
- Internal UVLO
- Crossover-current protection
- 3.3 and 5 V compatible logic supply
- Thermal shutdown circuitry
- Short-to-ground protection
- Shorted load protection
- Five selectable step modes: full,  $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/8$ , and  $1/16$

**PACKAGE:**

28-contact QFN  
with exposed thermal pad  
5 mm × 5 mm × 0.90 mm  
(ET package)



Not to scale

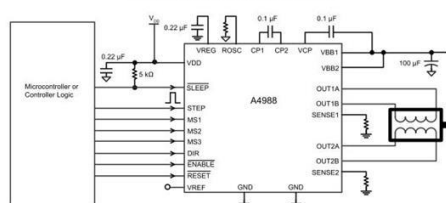
**DESCRIPTION**

The A4988 is a complete microstepping motor driver with built-in translator for easy operation. It is designed to operate bipolar stepper motors in full-, half-, quarter-, eighth-, and sixteenth-step modes, with an output drive capacity of up to 35 V and  $\pm 2$  A. The A4988 includes a fixed off-time current regulator which has the ability to operate in slow or mixed decay modes.

The translator is the key to the easy implementation of the A4988. Simply inputting one pulse on the STEP input drives the motor one microstep. There are no phase sequence tables, high-frequency control lines, or complex interfaces to program. The A4988 interface is an ideal fit for applications where a complex microprocessor is unavailable or is overburdened.

During stepping operation, the chopping control in the A4988 automatically selects the current decay mode: slow or mixed. In mixed decay mode, the device is set initially to a fast decay for a proportion of the fixed off-time, then to a slow decay for the remainder of the off-time. Mixed decay current control results in reduced audible motor noise, increased step accuracy, and reduced power dissipation.

Continued on the next page...

**TYPICAL APPLICATION DIAGRAM**


4988-DS, Rev. 8  
MCO-0000827

April 5, 2022

**Internetdokument**
**Allegro (2022):**
**A4988-Datasheet.**
**Online verfügbar unter**

<https://www.allegromicro.com>, zuletzt  
aktualisiert am 2022, zuletzt geprüft am  
08.04.2024.

**Kurzfassung:**

Datenblatt für die Schrittmotorsteuerung A4988.

Es sind viele wichtige Informationen zur  
Inbetriebnahme des Schrittmotors angegeben:  
Die Logic Strom Versorgung ist mit 3.3 und 5 V  
möglich, 5 Schritt-Modis (step modes), Last-  
Versorgungsspannung mit bis zu 35 V und die  
Pin-Belegung.

**Schlagwörter:**

5 step modes; A4988; Motorsteuerung; Pin-Belegung; Schrittmotorsteuerung; Treiber

**Bewertung:**

Das Datenblatt beinhaltet alle notwendigen Informationen für eine korrekte Inbetriebnahme.

Product Reference Manual  
SKU: ABX00031**Description**

Nano 33 BLE Sense is a miniature sized module containing a NINA B306 module, based on Nordic nRF52480 and containing a Cortex M4F, a crypto chip which can securely store certificates and pre shared keys and a 9 axis IMU. The module can either be mounted as a DIP component (when mounting pin headers), or as a SMT component, directly soldering it via the castellated pads

**Target areas:**

Maker, enhancers, IoT application

**Internetdokument****Arduino (2024):****ABX00031-Datasheet**

zuletzt aktualisiert am 2024.

**Kurzfassung:**

Eine detailliertes aber gut verständliches Handbuch zum Arduino Nano 33 BLE Sense. Mithilfe des Handbuches kann der Mikrocontroller fachgerecht in ein System integriert werden. Es wird außerdem ein kurzer Überblick aller im Arduino integrierten Sensoren gegeben.

**Schlagwörter:**

Arduino; Arduino Nano 33 BLE Sense;  
Mikrocontroller; nicht 5 V verträglich; NRF52 Series;  
Pin-Belegung; Sensorik

**Bewertung:**

Das Handbuch ist gut geeignet, um einen Überblick der Funktionen des Arduinos zu bekommen und es zu verdrahten. Jedoch sind die Funktionen der Sensoren und Peripherie-Geräte relativ kurz gehalten.



# Arduino IDE 2.3.2

Internetdokument

## Arduino IDE Dokumentation (2024)

### Mehrere Einträge:

#### 1) Downloads. Arduino IDE 2.3.2.

Hg. v. Arduino. <https://www.arduino.cc/en/software>. Online verfügbar unter <https://www.arduino.cc/en/software>, zuletzt geprüft am 12.04.2024.

#### 2) Installing a Board Package in the IDE 2.

Hg. v. Arduino. Online verfügbar unter [https://docs.arduino.cc/software/ide-v2/tutorials/ide-v2-board-manager/?queryID=145da8e8c0ca68927b79659df14079a5&\\_gl=1\\*1c27moy\\*\\_ga\\*MTQ0NDAYMjU0Ni4xNzEyMjI4NjMx\\*\\_ga\\_NEXN8H46L5\\*MTcxMjkzNTM5NS4xMi4xLjE3MTI5MzYxNTguMC4wLjE4MTYyNDUyNw.\\*\\_fplc\\*R3haa2kwYmJ5b0owSXBZQmNtNDEIMkYySTNJZEZjVDdueVdoViUyQkg1NmIHTCUyRkRxUWlkQmlvMmxYMjMybmcycGZRZ295TjR1STFaZDI6c0txNGtBV1IETklqUzdGUFDKbjFmQktyVXhQWHclMkjiQVMIMkZka1pNRkVUWHduVnhKWEd6dyUzRCUzRA.](https://docs.arduino.cc/software/ide-v2/tutorials/ide-v2-board-manager/?queryID=145da8e8c0ca68927b79659df14079a5&_gl=1*1c27moy*_ga*MTQ0NDAYMjU0Ni4xNzEyMjI4NjMx*_ga_NEXN8H46L5*MTcxMjkzNTM5NS4xMi4xLjE3MTI5MzYxNTguMC4wLjE4MTYyNDUyNw.*_fplc*R3haa2kwYmJ5b0owSXBZQmNtNDEIMkYySTNJZEZjVDdueVdoViUyQkg1NmIHTCUyRkRxUWlkQmlvMmxYMjMybmcycGZRZ295TjR1STFaZDI6c0txNGtBV1IETklqUzdGUFDKbjFmQktyVXhQWHclMkjiQVMIMkZka1pNRkVUWHduVnhKWEd6dyUzRCUzRA.), zuletzt aktualisiert am 16.04.2024, zuletzt geprüft am 13.06.2024.

#### 3) Installing Libraries.

Hg. v. Arduino. Online verfügbar unter <https://docs.arduino.cc/software/ide-v2/tutorials/ide-v2-installing-a-library/>, zuletzt aktualisiert am 12.02.2024, zuletzt geprüft am 12.04.2024.

#### 4) loop.

Hg. v. Arduino. Online verfügbar unter <https://www.arduino.cc/reference/en/language/structure/sketch/loop/>, zuletzt geprüft am 12.04.2024.

#### 5) setup.

Hg. v. Arduino. Online verfügbar unter <https://www.arduino.cc/reference/en/language/structure/sketch/setup/>, zuletzt geprüft am 12.04.2024.

***Kurzfassung:***

Die Arduino Software Dokumentation zur IDE ist eine Sammlung an Informationen, die Anwendern dabei hilft, sich mit der Arduino-Entwicklungsumgebung vertraut zu machen, ihre Programmierkenntnisse zu erweitern und Projekte zu realisieren.

***Schlagwörter:***

Arduino; Dokumentation; IDE

***Bewertung:***

Die Dokumentation auf der Arduino ist für Anfänger leicht zugänglich und bietet auch fortgeschrittenen Benutzern wertvolle Informationen und Unterstützung. Jedoch müssen gute Englischkenntnisse vorliegen, da keine Übersetzung in deutsch vorliegt.

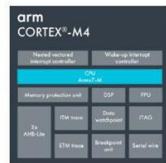


Figure 1: Block diagram of the Cortex-M4 processor

## Overview

The Cortex-M4 processor is developed to address digital signal control markets that demand an efficient, easy-to-use blend of control and signal processing capabilities. The combination of high efficiency signal processing functionality with the low-power, low-cost and ease-of-use benefits of the Cortex-M family of processors satisfies many markets. These industries include motor control, automotive, power management, embedded audio and industrial automation markets.

## Features

Feature	Description
Architecture	ARMv7-M
Bus Interface	3x AMBA AHB-Lite interface (Harvard bus architecture) AMBA ATB interface for CoreSight debug components
ISA Support	Thumb/Thumb-2
Pipeline	3-stage + branch speculation
DSP Extension	Single-cycle 16/32-bit MAC Single-cycle dual 16-bit MAC 8/16-bit SIMD arithmetic Hardware Divide (2-12 cycles)
Floating-Point Unit	Optional single precision floating point unit (FPU) IEEE 754 compliant
Memory Protection	Optional 8-region MPU with sub regions and background region
Bit Manipulation	Integrated Bit Field Processing Instructions & Bus-Level Bit Banding
Interrupts	Non-maskable interrupt (NMI) + 1 to 240 physical interrupts
Interrupt Priority Levels	8 to 256 priority levels
Wake-up Interrupt Controller	Optional
Sleep Modes	Integrated WFI and WFE instructions and Sleep On Exit capability Sleep & Deep Sleep Signals Optional Retention Mode with Arm Power Management Kit
Debug	Optional JTAG and Serial Wire Debug ports Up to 8 breakpoints and 4 watchpoints
Trace	Optional Instruction Trace (ITM), Data Trace (DWT), and Instrumentation Trace (ITM)

Internetdokument

Arm (2020):

Arm-Cortex-M4-Processor-Datasheet

zuletzt aktualisiert am 2020.

**Kurzfassung:**

Datenblatt für den Arm Cortex-M4 Prozessor.

**Schlagwörter:**

ArmCortex M4; Cortex-M4; Datasheet; Datenblatt; Prozessor

**Bewertung:**

Ausführliches Datenblatt mit vielen weitestführenden Informationen zum Prozessor.

APDS-9960  
Digital Proximity, Ambient Light, RGB and Gesture Sensor

AVAGO  
TECHNOLOGIES

## Data Sheet



## Description

The APDS-9960 device features advanced Gesture detection, Proximity detection, Digital Ambient Light Sense (ALS) and Color Sense (RGB). The slim modular package, 1.394 x W 2.36 x H 1.35 mm, incorporates an IR LED and factory calibrated LED driver for drop-in compatibility with existing footprints.

## Gesture detection

Gesture detection utilizes four directional photodiodes to sense reflected IR energy (sourced by the integrated LED) to convert physical motion information (i.e. velocity, direction and distance) to a digital information. The architecture of the gesture engine features automatic activation (based on Proximity engine results), ambient light subtraction, cross-talk cancellation, dual 8-bit data converters, power saving inter-conversion delay, 32-dataset FIFO, and interrupt-driven I<sup>2</sup>C-bus communication. The gesture engine accommodates a wide range of mobile device gesturing requirements: simple UP-DOWN-RIGHT-LEFT gestures or more complex gestures can be accurately sensed. Power consumption and noise are minimized with adjustable IR LED timing.

Description continued on next page...

## Applications

- Gesture Detection
- Color Sense
- Ambient Light Sensing
- Cell Phone Touch Screen Disable
- Mechanical Switch Replacement

## Ordering Information

Part Number	Packaging	Quantity
APDS-9960	Tape & Reel	5000 per reel

## Features

- Ambient Light and RGB Color Sensing, Proximity Sensing, and Gesture Detection in an Optical Module
- Ambient Light and RGB Color Sensing
  - UV and IR blocking filters
  - Programmable gain and integration time
  - Very high sensitivity – Ideally suited for operation behind dark glass
- Proximity Sensing
  - Trimmed to provide consistent reading
  - Ambient light rejection
  - Offset compensation
  - Programmable driver for IR LED current
  - Saturation indicator bit
- Complex Gesture Sensing
  - Four separate diodes sensitive to different directions
  - Ambient light rejection
  - Offset compensation
  - Programmable driver for IR LED current
  - 32 dataset storage FIFO
  - Interrupt driven I<sup>2</sup>C-bus communication
- I<sup>2</sup>C-bus Fast Mode Compatible Interface
  - Data Rates up to 400 kHz
  - Dedicated Interrupt Pin
- Small Package 1.394 x W 2.36 x H 1.35 mm

Internetdokument

Avago Technologies (2015):

Datasheet - APDS-9960 - Digital Proximity, Ambient Light, RGB and Gesture Sensor

zuletzt aktualisiert am 2015.

**Kurzfassung:**

Datenblatt zum Näherungs-, Umgebungslicht-, Farb- und Gestensensor.

Weiterführende Informationen zum Sensor.

**Schlagwörter:**

APDS-9960; Datasheet; Datenblatt; Farbsensor; Lichtsensor; Näherungssensor; Sensorik

**Bewertung:**

Detailliertes Datenblatt zum APDS-9960 Sensor zur besseren Verständlichkeit.

## 1,3 Zoll OLED Display Datenblatt



Internetdokument

**AZ-Delivery (2024):**

1,3 Zoll OLED Display Datenblatt.

Hg. v. AZ-Delivery. Online verfügbar unter <https://www.az-delivery.de/products/1-3zoll-i2c-oled-display>, zuletzt geprüft am 26.04.2024.

***Kurzfassung:***

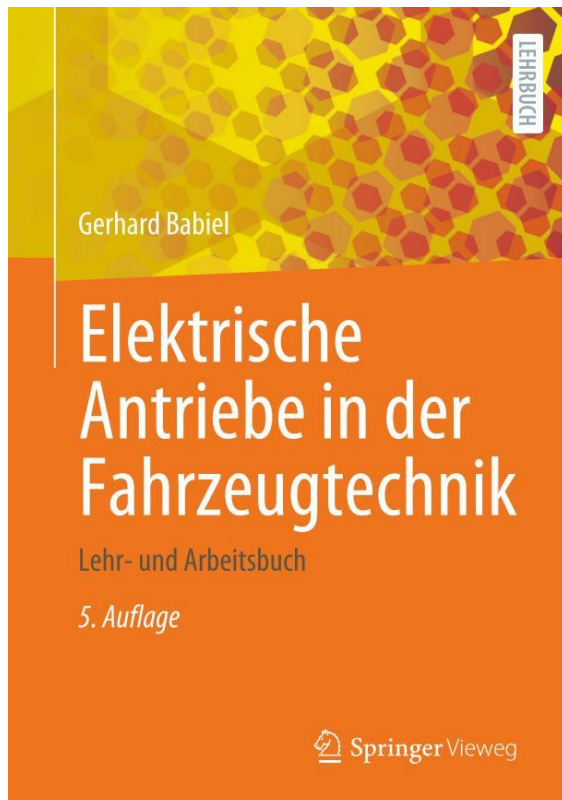
Datenblatt zum OLED Display. Das Datenblatt enthält alle wichtigen Daten zur Integration des Displays und noch Informationen darüber hinaus.

***Schlagwörter:***

Bildschirm; Datasheet; Datenblatt; I2C; OLED

***Bewertung:***

Gerade für die Systemintegration des Bildschirms, war das Datenblatt hilfreich, da alle Anschluss-Pins angegeben sind und die Bauteil Abmaße angegeben sind.



Buch (Monographie)

**Babel, Gerhard (2023):**

Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik.  
Lehr- und Arbeitsbuch.

5. Auflage. Wiesbaden, Heidelberg: Springer  
Vieweg.

**Kurzfassung:**

Das Lehrbuch vermittelt die Grundlagen von der Energiegewinnung über die Energiewandlung bis zur Drehfeldmaschine und deren Anwendung in heutigen und vor allem zukünftigen Antriebssystemen. Zunächst werden aktuelle und zukünftige Energiequellen für Fahrzeugantriebe vorgestellt und miteinander verglichen. Darauf aufbauend werden elektrochemische Energiespeicher und -wandler wie die Wasserstoff-

Brennstoffzelle behandelt. Es werden Gleichstrom-, Asynchron-, Synchron- und Linearmotor sowie Reluktanz-, Transversalfluss- und Digital-Motoren erklärt. Im letzten Kapitel werden Antriebssysteme am Beispiel einer E-Lok und der Magnetschwebbahn bzw. dem supraleitenden MAGLEV vorgestellt. Ein eigenes Kapitel ist dem KineticEnergyRestoring System KERS gewidmet, welches in der Formel 1 bereits erfolgreich zum Einsatz kommt. Mit E-Maschinen in Flugsystemen wird ein Stück weit in die Zukunft geblickt.

**Schlagwörter:**

Elektromotor; Mikroschrittverfahren; Positioniergenauigkeit; PWM; Schrittmotor

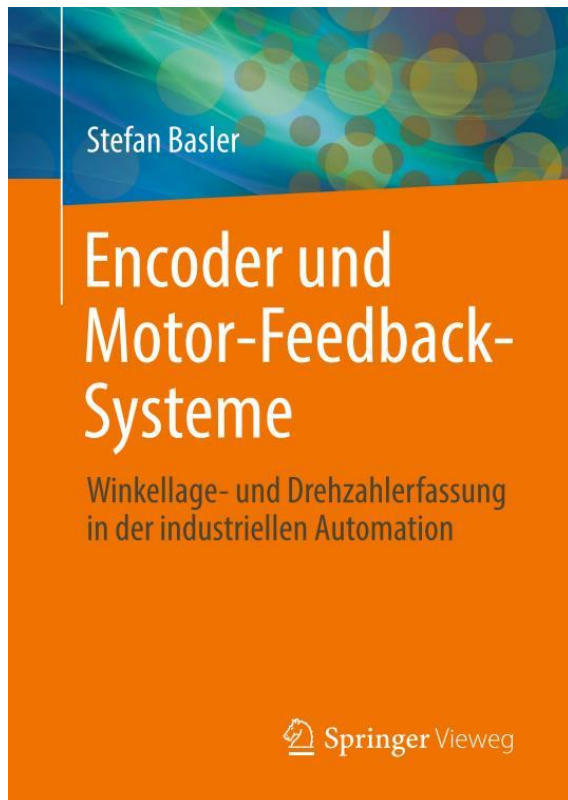
**Bewertung:**

Das Lehrbuch ist ein umfassendes Lehrbuch für elektrische Antriebe. Für dieses Projekt wurden lediglich Auszüge aus dem Teil "Schrittmotoren" verwendet.

**ISBN:**

978-3-658-40585-4





Buch (Monographie)

**Basler, Stefan (2016):**

**Encoder und Motor-Feedback-Systeme.**

Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Online verfügbar unter

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-12844-9>, zuletzt geprüft am 11.04.2024.

**Kurzfassung:**

Das Buch gibt einen Einblick in die Theorie, die Sensorik, den Aufbau und die Anwendungen von Drehgebern. Encoder sind wichtige Komponenten in der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, Motor-Feedback-Systeme in der modernen Antriebstechnik. Sie wandeln den Winkel zweier relativ zueinander drehbaren Objekte in ein elektrisches Signal um. Dies setzt man ein, um die Winkellage und die Drehzahl einer sich drehenden

Achse zu erfassen. Das Wissen darüber hat eine große Bedeutung in der industriellen Automation und bei Servoantrieben.

**Schlagwörter:**

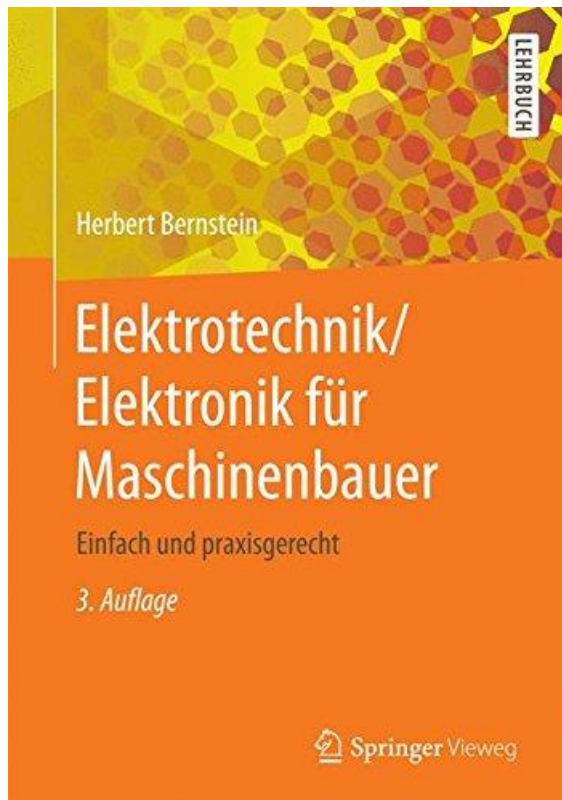
Absoltdrehgeber; Automatisierungstechnik; Drehgeber; Encoder; Inkrementaldrehgeber; Regelungstechnik

**Bewertung:**

Das Buch befasst sich sehr umfangreich mit der Thematik Drehgeber und Encoder. Mithilfe des Buches konnte die grundlegende Funktionsweise von Drehgebern errungen werden.

**ISBN:**

978-3-658-12843-2



Buch (Monographie)

**Bernstein, Herbert (2018):**

Elektrotechnik/Elektronik für  
Maschinenbauer. Einfach und  
praxisgerecht.

3., überarbeitete Auflage. Wiesbaden, Heidelberg:  
Springer Vieweg (Lehrbuch).

***Kurzfassung:***

Dieses Lehrbuch behandelt anschaulich in Form von Beispielen oder Versuchen Gesetzmäßigkeiten beim Gleich- und Wechselstromkreis und erklärt die wichtigsten passiven Bauelemente. Es werden die wichtigsten elementaren Schaltungen zur elektrischen Messtechnik vorgestellt und die dazu benötigten analogen und digitalen Messgeräte. Grundlegende Bauelemente aus dem Bereich der

Leistungshalbleiter werden mit ihren Anwendungen erklärt. Der Aufbau von Gleich-, Wechsel- und Drehstrommotoren mit Beispielen aus der Antriebstechnik wird verständlich dargestellt.

***Schlagwörter:***

Drehfeld; Elektromotor; Magnetfeld; Mikroschrittverfahren; Rotor; Schrittmotor; Stator

***Bewertung:***

Herangezogen wurde dieses Buch für den Aufbau und der Funktionsweise von Schrittmotoren. Es konnte die bereits vorhanden Informationen ergänzen.

***ISBN:***

978-3-658-20837-0

---


Herbert Bernstein

Buch (Monographie)

## Mikrocontroller

Grundlagen der Hard- und Software der Mikrocontroller ATtiny2313, ATtiny26 und ATmega32

2., aktualisierte und erweiterte Auflage

 Springer Vieweg

**Bernstein, Herbert (2020):**

Mikrocontroller. Grundlagen der Hard- und Software der Mikrocontroller ATtiny2313, ATtiny26 und ATmega32.

2., aktualisierte und erweiterte Auflage.  
Wiesbaden, Heidelberg: Springer Vieweg (Lehrbuch).

**Kurzfassung:**

Das Buch "Mikrocontroller Grundlagen der Hard- und Software" von Herbert Bernstein ist ein umfassendes Werk, das sich mit den Grundlagen der Mikrocontroller ATtiny2313, ATtiny26 und ATmega32 beschäftigt. Es bietet eine detaillierte Einführung in die Welt der Mikrocontroller und vermittelt sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Anwendungen. So wird auch die Ansteuerung von Schrittmotoren mithilfe eines Mikrocontrollers behandelt.

**Schlagwörter:**

ATmega32; ATtiny2313; ATtiny26; Bernstein; Grundlagen; I2C; IC; Mikrocontroller; Schrittmotorsteuerung

**Bewertung:**

Besonders hilfreich war dieses Buch, um ein Verständnis von integrierten Schaltkreisen (IC's) zu bekommen.

**ISBN:**

978-3-658-30067-8



Buch (Monographie)

**Dieter Stotz (2019):**

Computergestützte Audio- und Videotechnik.  
Multimediatechnik in der Anwendung.

3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg. Online  
verfügbar unter  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-58873-4>, zuletzt geprüft am 26.04.2024.

**Kurzfassung:**

Dieses Buch bietet eine leicht verständliche Einführung für moderne Audio- und Videotechnik im Verbund mit Computersystemen. Der Leser mit technischem Grundverständnis wird mit dem klar strukturierten Stoff einen leichten Einstieg in komplexe Zusammenhänge finden. Die vielen technischen Tipps

helfen jedoch auch erfahrenen Profis weiter. Aus dem Inhalt: Tontechnik-Grundlagen, Abtastung und Digitalisierung, räumliches Hören, Methoden der Datenkompression, MIDI-Standard und -Signale, digitale Audiomesstechnik, Videotechnik-Grundlagen, hochauflösende Videotechnik und 3D-Technik, moderne Wiedergabesysteme (VR-Brille, OLED-Bildschirme), reales Raumsehen (Stand der Technik), Chromakeying, Schnittsysteme, Animationen, Dateiformate.

**Schlagwörter:**

Dioden; Display; OLED

**Bewertung:**

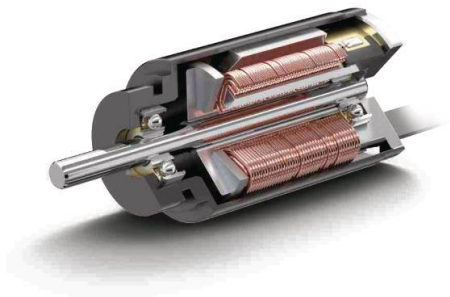
Das Buch wurde für herangezogen, um die grundlegende Funktionsweise und Vorzüge der OLED-Technik zu verstehen.

**ISBN:**

978-3-662-58872-7

FAULHABER Tutorial

Schrittverluste verhindern  
bei Schrittmotoren



WE CREATE MOTION

### **Faulhaber Drive Systems (2020):**

**FAULHABER Tutorial. Schrittverluste verhindern bei Schrittmotoren.**

Hg. v. DR. FRITZ FAULHABER GMBH & CO. KG.  
Schönaich · Deutschland. Online verfügbar  
unter <https://www.faulhaber.com/de/know-how/tutorials/schrittmotoren-tutorial-schrittverluste-verhindern-bei-schrittmotoren/>,  
zuletzt geprüft am 14.05.2024.

### **Kurzfassung:**

Dieses Tutorial von Faulhaber gibt viele methodische Hinweise und Möglichkeiten, um Schrittverluste bei Schrittmotoren zu verhindern. Das Tutorial geht dabei strukturiert vor und führt durch die vier Punkte: Auswahl des Schrittmotors, Betriebsart, externe Kommutierungsfehler und externe Ereignisse.

### **Schlagwörter:**

Faulhaber; Fehlerbehebung; Fehlerbilder; Lösung; Schrittmotor; Ursache

### **Bewertung:**

Das Tutorial war hilfreich bei der Auswahl und Inbetriebnahme des Schrittmotors.



Buch (Monographie)

**Gehrke, Winfried; Winzker, Marco (2022):**

Digitaltechnik. Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller.

8. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg. Online verfügbar unter <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-63954-2>.

**Kurzfassung:**

Moderne Digitaltechnik, umfassend und kompakt: Dieses Lehr- und Übungsbuch spannt den Bogen von den Grundlagen der Digitaltechnik über den Entwurf mit VHDL und Komponenten digitaler Systeme bis zu modernen Mikrocontrollern der STM32-Serie.

**Schlagwörter:**

ArmCortex; DMA; I2C; IC; Mikrocontroller

**Bewertung:**

Dieses Buch war besonders als Nachschlagewerk von Fachbegriffen im Bereich der Mikrocontroller hilfreich.

**ISBN:**

9783662639535



Buch (Monographie)

**Hagl, Rainer (2021):**

Elektrische Antriebstechnik.

3., überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Hanser.

**Kurzfassung:**

Dieses Lehrbuch bietet einen umfassenden Überblick über den Aufbau und die Wirkungsweise von elektrischen Antrieben. Es zeigt, wie Antriebe bezüglich Produktivität, Kosten, Bauraum und Energieeffizienz optimiert werden können. Zahlreiche Bilder und Übungsaufgaben veranschaulichen den Lernstoff und dienen der Wissensvertiefung. Um den Einstieg in dieses komplexe Fachgebiet zu erleichtern, stehen zu Beginn des Buches die Anforderungen an elektrische

Antriebe sowie deren Hauptunterscheidungsmerkmale im Vordergrund. Die Aufgaben einzelner Komponenten wie Motor, mechanische Übertragungselemente oder Positionsmessgeräte werden beschrieben, Grundbeziehungen herausgearbeitet und wichtige Begriffe zum Thema Produktinformation erklärt. Im Hauptteil werden gängige Motoren in Antrieben von Produktionsmaschinen, wie Gleichstrom-, Schritt-, Synchron- und Asynchronmotoren, erläutert. Im Teilgebiet Servoantriebstechnik sind grundlegende Zusammenhänge dargestellt.

**Schlagwörter:**

bipolar; Halbschritt; Hybridschrittmotor; Magnetfeld; Mikroschrittverfahren; Positioniergenauigkeit; Reluktanzschrittmotor, Vollschritt; Rotor; Schrittmotor; Stator; unipolar

**Bewertung:**

Dieses Buch wurde für grundlegende Funktionsweise, den Aufbau und die verschiedenen Bauformen von Schrittmotoren herangezogen. Die Ausführungen sind übersichtlich und gut verständlich geschrieben.

**ISBN:**

978-3-446-46572-5



### 1.8° 42mm High Torque Hybrid Stepper Motor

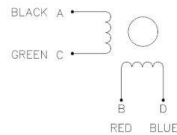
Item	Specifications
Step Angle	1.8°
Step Angle Accuracy	±5% (full step, no load)
Resistance Accuracy	±10%
Inductance Accuracy	±20%
Temperature Rise	80 °C max
Ambient Temperature	-20 °C ~ +50 °C
Insulation Resistance	100 MΩ Min. 500VDC
Dielectric Strength	500VAC for 1 minute
Shaft Radial Play	0.02Max. (450g-load)
Shaft Axial Play	0.08Max. (450g-load)
Max. radial force	28N (20mm from the flange)
Max. axial force	10N



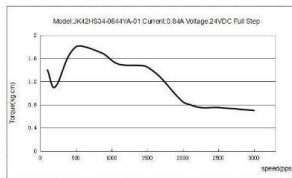
### 42mm Hybrid Stepper Motor Specifications:

Model No.	Rated Voltage	Current /Phase	Resistance /Phase	Inductance /Phase	Holding Torque	# of Leads	Detent Torque	Rotor Inertia	Motor Length	Weight
	V	A	Ω	mH	kg·cm	No.	g·cm	g·cm <sup>2</sup>	ℓ,mm	kg
JK42HS34-0844YA-01	4.83	0.84	5.75	9.3	2.8	4	120	34	34	0.22

### Wiring Diagram:



### Pull out Torque Curve:



### Bewertung:

Sehr einfach gehaltenes Datenblatt. Es wurde eine Beschreibung der Pin-Belegung vermisst. Außerdem ist kein Erstelldatum angegeben.

### Internetdokument

### Jkongmotor :

### Nema17-Datasheet.

Online verfügbar unter

<https://ecksteining.de/Datasheet/Schrittmotor/JK42HS34-0844A/JK42HS34-0844YA-01.pdf>, zuletzt geprüft am 11.04.2024.

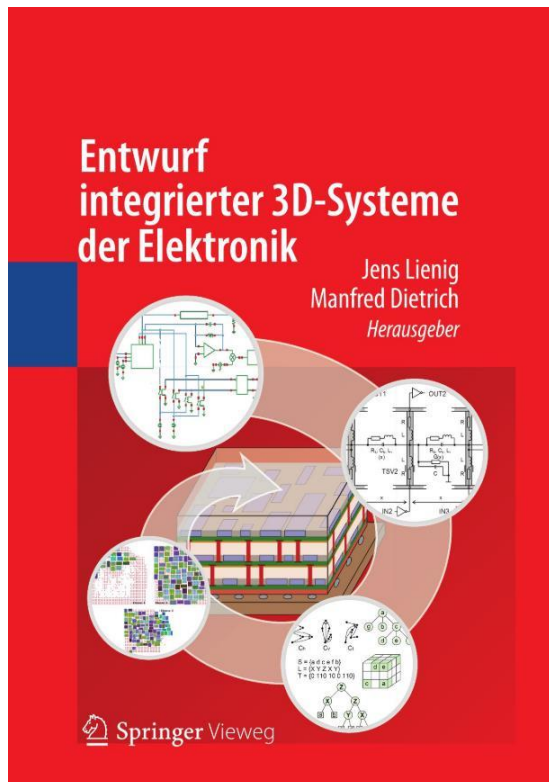
### Kurzfassung:

Datenblatt zum Schrittmotor.

### Schlagwörter:

Datasheet; Datenblatt; Force; Schrittmotor; Specification; Step Angle





Buch (Sammelwerk)

**Lienig, Jens; Dietrich, Manfred (Hg.) (2012):**

Entwurf integrierter 3D-Systeme der Elektronik.

Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.

**Kurzfassung:**

Nach einer Einführung in 3D-Systeme (Teil I) mit den sich ergebenden neuen Anwendungsmöglichkeiten wird detailliert auf die beiden wesentlichen Abschnitte des Entwurfs - Modellierung und Simulation (Teil II) sowie Layoutentwurf (Teil III) - eingegangen. Die Behandlung der Probleme mit zugehörigen Lösungsansätzen erfolgt dabei entsprechend des Entwurfsflusses, d. h. in der Reihenfolge ihrer Bearbeitung.

**Schlagwörter:**

3D-Baufruppe; 3D-Entwurf; Design and construction; Integrated circuits; Integrationstechnologien; Modellierung; Simulation; System-in-Package; Three-dimensional integrated circuits

**Bewertung:**

Dieses Buch wurde zusätzlich herangezogen, um die IC- und I2C-Kommunikation bei Mikrocontrollern zu verstehen.

**ISBN:**

978-3-642-30572-6



- Features :
  - Universal AC input / Full range
  - Protections: Short circuit / Overload / Over voltage
  - Cooling by free air convection
  - LED indicator for power on
  - 100% full load burn-in test
  - All using 105°C long life electrolytic capacitors
  - Withstand 300VAC surge input for 5 second
  - High operating temperature up to 70°C
  - Withstand 5G vibration test
  - High efficiency, long life and high reliability
  - 3 years warranty



SPECIFICATION		RD-50A			
MODEL		RD-50A	RD-50B	RD-50C	RD-50D
OUTPUT	OUTPUT NUMBER	CH1	CH2	CH1	CH2
	DC VOLTAGE	5V	12V	5V	24V
	RATED CURRENT	6A	2A	6A	1A
	CURRENT RANGE	0~6A	0~2A	0~6A	0~2A
	RATED POWER	50W	24W	50W	24W
	RIPPLE & NOISE (RMS)	5mVp-p	12mVp-p	5mVp-p	15mVp-p
	VOLTAGE REG. RANGE	CH1: 4.75~5.25V		CH1: 4.75~5.25V	
	VOLTAGE TOLERANCE	±2.0%	±2.0%	±2.0%	±3.0%
	LINE REGULATION	±0.5%	±1.0%	±0.5%	±1.0%
	LOAD REGULATION	±0.5%	±1.0%	±0.5%	±1.0%
	SETUP RISE TIME	500ms, 20mA/25VAC	100ms, 30mA/115VAC at full load		
	HOLD UP TIME (Typ)	40ms/220VAC	10ms/115VAC at full load		
	VOLTAGE RANGE	85~264VAC	105~370VAC (Withstand 300VAC surge for 5sec, Without damage)		
	FREQUENCY RANGE	47~63Hz			
	EFFICIENCY (Typ.)	78%		79%	
INPUT	AC CURRENT (Typ.)	1.5A/115VAC	0.8A/230VAC		
	INrush CURRENT (Typ.)	COLD START 48A/230VAC			
	LEAKAGE CURRENT	<2mA/240VAC			
	OVERLOAD	125~150% rated output power			
	OVER VOLTAGE	Protection type : Hiccup mode, recovers automatically after fault condition is removed			
	WORKING TEMP.	25~+70°C (Refer to "Derating Curve")			
	WORKING HUMIDITY	20~90% RH non-condensing			
	STORAGE TEMP. HUMIDITY	40~+85°C, 10~90% RH			
	TEMP. COEFFICIENT	±0.05%/°C (0~50°C) on +5V output			
	VIBRATION	10~500Hz, 50/100ms/1g pulse, tested for 60min, each along X, Y, Z axes			
	SAFETY STANDARDS	UL 60950-1, IEC 60950-1, EAC TC 224			
	WITHSTAND VOLTAGE	IP-GIP 30VAC, IP-FG 20VAC, OP-FG 50VAC			
	ISOLATION RESISTANCE	IP-GIP 1P-FG, OP-FG 100M Ohms, 50VDC/25°C/70% RH			
	EMC EMISSION	Compliance to EN60922 (CISPR22) Class B, EN61000-3-2, EAC TP TC 224			
	EMC IMMUNITY	Compliance to EN60904-2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, EN61000-6-2, EN60922-2, heavy industry level, criteria A, EAC TP TC 224			
	MTBF	172,600 hrs. min. MIL-HBKB-217F (25°C)			
	OTHERS	90~120mm x 35mm			
	PACKING	0.6kg, 40pcs/10.5kg/10.5CUP			

## Bewertung:

Das Datenblatt enthält alle wichtigen Informationen zur Inbetriebnahme. Hilfreich war zudem die technische Zeichnung des Netzteils für die Gehäusekonstruktion.

## Internetdokument

## Meanwell (2019):

RD-50-20190729.cdr.

Online verfügbar unter [https://cdn-reichelt.de/documents/datenblatt/D500/RD-50\\_DS-EN.PDF](https://cdn-reichelt.de/documents/datenblatt/D500/RD-50_DS-EN.PDF), zuletzt geprüft am 11.04.2024.

## Kurzfassung:

Datenblatt zum Schaltnetzteil RD-50 A.

## Schlagwörter:

12 V; 24 V; 5 V; RD-50 A; Schaltnetzteil; technische Zeichnung



Signalleuchten mit SMD-LED

Indicator lamps with SMD LED

### Eigenschaften + Vorteile

- Hohe Lebensdauer mit gängigen Standardprodukten und verfügbaren Optionen für kundenspezifische Lösungen
- Einmalig für die große Serie in verschiedenen Ausführungen
- Einfache und schnelle Montage: Stecker statt schrauben
- UV-stabilisiert - Für den Außenbereich geeignet
- Robustes Kunststoffgehäuse in Farbe oder Metall Optik
- Wasserdicht - Für IP 68-Anwendungen geeignet (bei Bohrung ø 8 H7)
- Einfacher Austausch bei Re-Design für vorhandene Montagebohrung 8mm
- Mindestabstand der Frontplatte: 1,5 mm
- Verfügbare Optionen für Abstrahlwinkel, Gehäuse und der elektrischen Anbindung

### Standardprodukte

- Montagebohrung: 8 mm
- Gehäusehöhe: ø 10 mm
- Länge: ø 10 mm oder 5 mm
- LED: RGB oder Weiß
- Gehäuse: Schwarz oder Metallisch Optik
- Anschluss: Lötlöt- oder Steckanschluss (für Stiftleiste 2 x 2 (RM 2.54 mm))

### Sonderausführungen

- Freie Wahl der LED: einfarbig oder Duo, R, Nachtsicht, Low Current
- PC-Controller, Vorwiderstände, etc.
- Sonderformenformen, alternative Gehäuseformen, alternative Gehäusefarben, farbige Linsen, Innen- und Außenreflektor uvm.

### Features + Benefits

- Robust system with standard current products and a wide variety of options for customized solutions
- One-time used for a wide range of applications
- Simple and rapid assembly: Insertion with no need for screws
- UV-resistant - Suitable for outdoor use
- Robust plastic colored or metallic optic housing
- Waterproof - Suitable for IP 68-applications (with a borehole of ø 8 H7)
- Simple replacement during re-design for existing 8 mm assembly borehole
- Minimum thickness of front panel: 1.5 mm
- Various options as regards the beam appearance, housing

### Standard Products

- Assembly borehole: 8 mm
- Front bore: 10 mm diameter
- Lens: 10 mm or 5 mm diameter
- LED: RGB or white
- Housing: Black or Metallic optic
- Connection: Wire connection or plug connector for pin header 2 x 2 (pitch 2.54 mm)

### Custom Solutions

- Freely-selectable LEDs: single-color, two-color R, night-vision Low Current
- PC controller, series resistors, etc.
- Specially shaped lenses, alternative housing materials, colored lenses, internal and external reflector and much more.

Farbe / Color	Wellenlänge / Wavelength (nm) / Wellenlänge / Wavelength (nm)	Vorwiderstandswerte / Forward Voltage (V) at 20 mA			Art.-Nr.
		min.	typ.	max.	
Rot / Red	624	-	2.0	2.4	2960.9301
Grün / Green	525	-	3.5	3.8	2960.9302
Bau- / Blue	470	-	3.5	3.8	2960.9303
Weiß / White	-	2.6	2.85	3.1	2960.9304

Alternative technische Daten (Auswahl bzw. Abweichungen zu den folgenden Daten, Daten siehe Beschreibung des jeweiligen Artikels)	
Montagebohrung	8 mm
Gehäusehöhe	ø 10 mm
Länge	ø 10 mm oder 5 mm
Low current LED	RGB oder Weiß
Gehäuse	Black oder Metallic optic
Anschluss	Wire connection or plug for pin header 2 x 2 (pitch 2.54 mm)
Special requirements	Free choice of LED: single-color, two-color R or night-vision, PC controller, series resistors, specially shaped lenses, alternative housing materials, colored lenses, internal and external reflector and much more on request.
Temperature range	20 to +80 °C
Minimum quantity for custom version on request	

## Internetdokument

## Mentor (2024):

SIGNALLEUCHTENSMD-LED-Datenblatt.

Online verfügbar unter <https://www.mentor.de.com/bauelemente/product/2660-8301>, zuletzt aktualisiert am 2024, zuletzt geprüft am 10.04.2024.

## Kurzfassung:

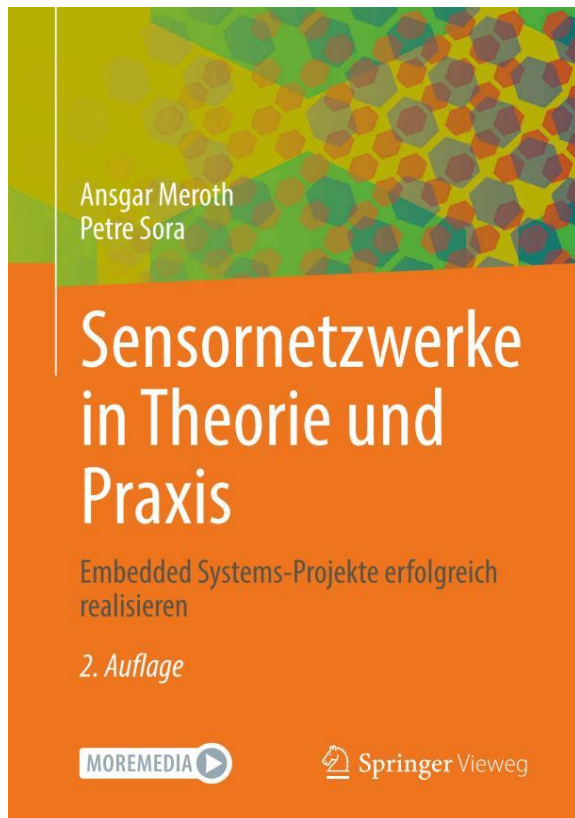
Datenblatt für die Signalleuchte von Mentor.

## Schlagwörter:

LED; Mentor; Signalleuchte; SMD-LED

## Bewertung:

Alle nötigen Spezifikationen sind angegeben. War besonders für die Konstruktion des Gehäuses hilfreich.



Buch (Monographie)

**Meroth, Ansgar; Sora, Petre (2021):**

**Sensornetzwerke in Theorie und Praxis.**

Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Online verfügbar unter

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-31709-6>.

**Kurzfassung:**

Das Buch bildet eine wichtige Grundlage für das Verständnis des Internet of Things, indem es einen Einblick in gängige Vernetzungsprotokolle aus der Mikrocontrollerwelt bietet und wichtige Sensoren und andere Bausteine, sowie deren Einsatz und Programmierung vorstellt. Alle gezeigten Konzepte werden durch praktische Schaltungs- und Programmierbeispiele aus den langjährigen Erfahrungen der Autoren illustriert. Daneben

stehen den Lesern offene Bibliotheken für die Ansteuerung der im Buch präsentierten Bauteile auf der Verlagshomepage zum Herunterladen bereit. Die zweite Auflage beinhaltet einige neue Bausteine, insbesondere im Bereich der Netzwerke, eine ausführlichere Beschreibung der Funktionsprinzipien einiger Sensoren sowie weitere Tipps und Tricks zum Programmieren.

**Schlagwörter:**

Arduino; Elektrotechnik; Embedded Systems; I2C; Mikrocontroller

**Bewertung:**

Das Buch enthielt eine sehr gut verständliche Erklärung zum I2C-Kommunikationsprotokoll.

**ISBN:**

978-3-658-31708-9



## nRF5340 Product Specification



Internetdokument

**Nordic Semiconductor:**

nRF5340 Product Specification. QSPI —  
Quad serial peripheral interface (2023)

&

nRF52840 Product Specification  
Memory (2024)

&

nRF52840 Product Specification 2  
(2024)

&

nRF9161 Product Specification.  
Cryptocell-ARM TrustZone CryptoCell  
310 (2024)

Online verfügbar unter <https://infocenter.nordicsemi.com>, zuletzt geprüft am 09.04.2024.

***Kurzfassung:***

Ausführliche Dokumentation der nRF5340, nRF52840 und nRF9161 Produkt Spezifikationen.

***Schlagwörter:***

NRF52 Series; Peripherals; QSPI; ArmCortex M4; Bluetooth 5; NFT; AAR; AES; CCM; ECB

***Bewertung:***

Wurde nur in Auszügen und als Nachschlagewerk genutzt.

- Themen
- Mehr
- Kategorien
  - Using Arduino
  - Projects Discussion and...
  - Hardware
  - Software
  - Community
  - Development
  - International
  - Deutsch
  - Español
  - Français
  - Italiano
- Alle Kategorien

## A Difference between A N 33 BLE Sense vs. Sense Lite

petrfilipi Sep. 2022 post #1

Hi, guys.  
Is there any difference between Arduino nano 33 BLE Sense and Arduino nano 33 BLE Sense Lite?  
I needed to buy Arduino nano 33 BLE Sense - but it is everywhere out of stock. So I have bought "Arduino Tiny Machine learning kit", which part should be Arduino nano 33 BLE Sense. But when I opened a box, there is the Lite version.  
There is no info about the Lite version on the Internet.

Thanks for your answers.

Petr Filipi  
The Czech Republic

cattledog Sep. 2022 post #2

petrfilipi  
Arduino Tiny Machine learning kit

The Arduino Store has this note about the Nano BLE Sense in that kit.

"For us to be able to have this kit back in stock we produced a Nano 33 BLE Sense without the HTS221 sensor (temperature and humidity), this change does not affect this kit's usage and/or content experience. This board is fully compatible with the kit's documentation.

Perhaps that is what is being referred to a the "Sense Lite"

petrfilipi Sep. 2022 post #3

Hi, thanks for your answer.  
That is a good fake. According to a description, there should be a Sense type. The Sense type has a HT sensor. But in fact there is a Sense Lite type without the HT sensor. I know, there is a star mark. But in fact there is no Sense type, there is a Sense Lite type.  
MIND - if I sell something, where I use Sense Lite, I should write it in a description.  
Not, that I sell Sense and in fact there is Sense Lite.

Petr Filipi

petrfilipi Sep. 2022 post #4

But, in fact, I have 14 days to return this product to the seller without let him not, why, So I will return it.

Dozie Arduino Tech Support Team Dez. 2022 post #5

At the moment Arduino does not produce BLE Sense but the new **BLE Sense Lite**, which does not have onboard **HTS221 temperature and humidity sensor**, but rather has **LPS22HB pressure sensor**, that can also be used to read temperature. This means that, it is technically possible to sense temperature with the board (but not humidity) as shown in the examples of the LPS22HB sensor library.

weston1234 Jan. 2023 post #6

So,  
They can do the same thing?

## Internetdokument

### Petr Filipi; Arduino Tech Support Team (Dozie) (2022):

Difference\_between\_A33BLESense\_and\_Sense Lite. A Difference between A N 33 BLE Sense vs. Sense Lite.

Online verfügbar unter

<https://forum.arduino.cc/t/a-difference-between-a-n-33-ble-sense-vs-sense-lite/1030305>, zuletzt aktualisiert am 30.06.2023, zuletzt geprüft am 08.04.2024.

### Kurzfassung:

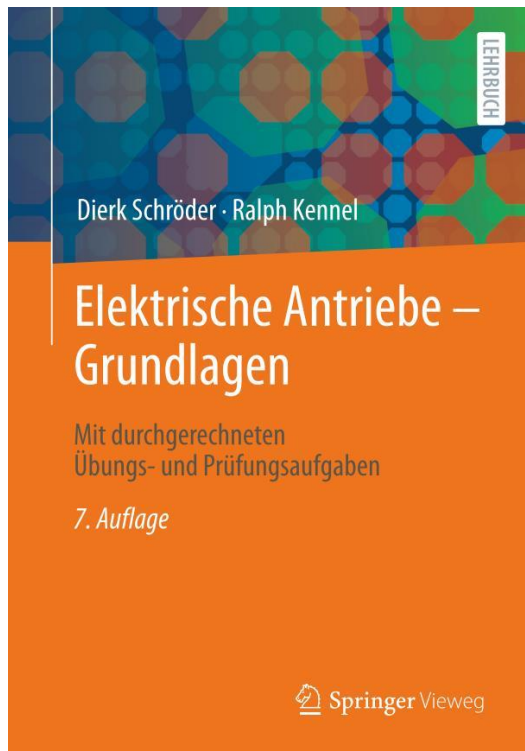
Forum Beitrag der bestätigt, dass der Arduino 33 BLE Sense Lite keinen HTS221 Temperatur- und Feuchtigkeits-Sensor hat.

### Schlagwörter:

Arduino; Arduino Nano 33 BLE Sense; Arduino Nano 33 BLE Sense Lite; Forum; HTS221; Learning Kit

### Bewertung:

Leider gibt es kein zusätzliches Datenblatt für den Arduino 33 BLE Sense Lite. Zudem keinen zusätzlichen Vermerk des fehlenden Sensors.



Buch (Monographie)

**Schröder, Dierk; Kennel, Ralph (2021):**

**Elektrische Antriebe – Grundlagen.**

Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

***Kurzfassung:***

Dieses Werk bietet einen Einstieg in das Gebiet der elektrischen Antriebstechnik. Ausgehend von den mechanischen und elektromagnetischen Grundlagen, werden die Antriebskonzepte sowohl mit Gleichstrommaschinen als auch mit Asynchron- und Synchronmaschinen erläutert. Systemgleichungen, Signalflusspläne und Regelungsvarianten werden vorgestellt und diskutiert. Das Lehrbuch stellt abschließend Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen zur Verfügung.

***Schlagwörter:***

Antriebstechnik; Automatisierungstechnik; Betriebsarten; bipolar; elektrische Antriebe; elektrische Energietechnik; elektrische Maschinen; Elektrotechnik; Hybridschrittmotor; Permanentmagnet-erregter Schrittmotor; Regelungstechnik; Reluktanzschrittmotor; Rotor; Schrittmotor; Selbsthalte-moment; Stator; unipolar

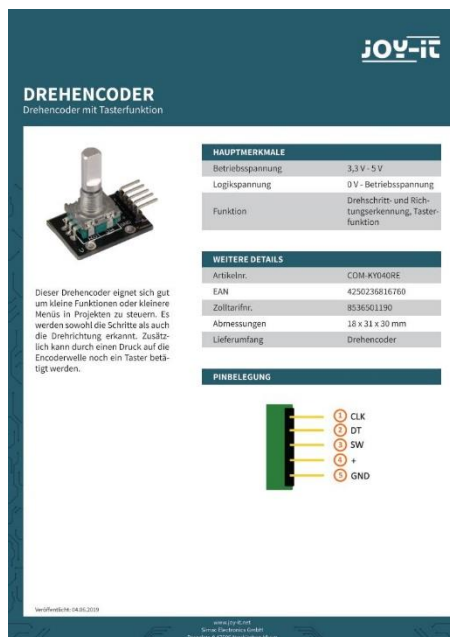
***Bewertung:***

Dieses Buch wurde als Quelle für die Beschreibung des Schrittmotors verwendet. Die Ausführungen sind sehr Ausführlich, ergänzte somit gut die restliche Literatur zum Schrittmotor.

***ISBN:***

978-3-662-63100-3





Internetdokument

Simac Electronics GmbH (2019):

COM-KY040RE-Datenblatt. Drehencoder mit Tasterfunktion.

Online verfügbar unter [www.joy-it.net](http://www.joy-it.net), zuletzt aktualisiert am 2019, zuletzt geprüft am 11.04.2024.

**Kurzfassung:**

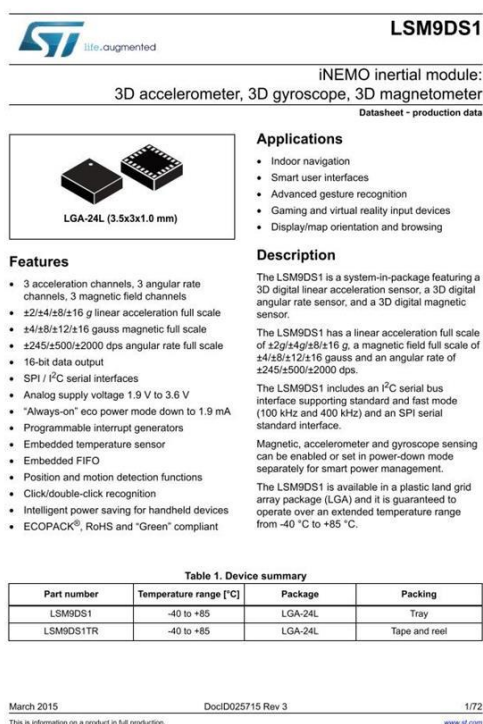
Datenblatt zum Drehencoder. Betriebsspannung, Abmessungen und Pinbelegung sind angegeben.

**Schlagwörter:**

3.3 V; 5 V; Abmessungen; Datenblatt; Drehencoder; Taster-Funktion

**Bewertung:**

Übersichtliches Datenblatt mit allen notwendigen Informationen.



Internetdokument

STMICROELECTRONICS (2015):

Datasheet - LSM9DS1- iNEMO inertial module: 3D accelerometer, 3D gyroscope, 3D magnetometer.

Hg. v. STMICROELECTRONICS. Online verfügbar unter <https://www.st.com/en/mems-and-sensors/lsm9ds1.html>, zuletzt aktualisiert am 2015.

**Kurzfassung:**


Datenblatt zum LSM9DS1 (9-Achs-IMU). Sehr umfangreiches Datenblatt. Die wichtigsten Informationen sind auf der ersten Seite kurz zusammengefasst.

**Schlagwörter:**

Beschleunigungsmesser; Datasheet; Datenblatt; Gyroskop; I2C; IMU; LSM9DS1; Magnetometer; Product Development; Specification; SPI; System-in-Package; Technical Literature

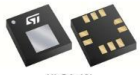
**Bewertung:**

Alle möglichen Informationen der IMU konnten hier entnommen werden. Auch Informationen zur weiteren Systemintegration der IMU, wie z.B. für die I2C-Kommunikation sind hier angegeben.


**LPS22HB**

MEMS nano pressure sensor: 260-1260 hPa absolute digital output barometer

Datasheet - production data



**HLGA-10L**  
(2.0 x 2.0 x 0.76 mm)

**Applications**

- Altimeters and barometers for portable devices
- GPS applications
- Weather station equipment
- Sport watches

**Description**

The LPS22HB is an ultra-compact piezoresistive absolute pressure sensor which functions as a digital output barometer. The device comprises a sensing element and an IC interface which communicates through I<sup>2</sup>C or SPI from the sensing element to the application.

The sensing element, which detects absolute pressure, consists of a suspended membrane manufactured using a dedicated process developed by ST.

The LPS22HB is available in a full-mold, holed LGA package (HLGA). It is guaranteed to operate over a temperature range extending from -40 °C to +85 °C. The package is holed to allow external pressure to reach the sensing element.

**Features**

- 260 to 1260 hPa absolute pressure range
- Current consumption down to 3 µA
- High overpressure capability: 20x full-scale
- Embedded temperature compensation
- 24-bit pressure data output
- 16-bit temperature data output
- ODR from 1 Hz to 75 Hz
- SPI and I<sup>2</sup>C interfaces
- Embedded FIFO
- Interrupt functions: Data Ready, FIFO flags, pressure thresholds
- Supply voltage: 1.7 to 3.6 V
- High shock survivability: 22,000 g
- Small and thin package
- ECOPACK<sup>®</sup> lead-free compliant

**Table 1. Device summary**

Order code	Temperature range [°C]	Package	Packing
LPS22HBTR	-40 to +85 °C	HLGA-10L	Tape and reel

June 2017 DocID027083 Rev 6 1/49

This is information on a product in full production. www.st.com

## Internetdokument

### STMICROELECTRONICS (2017):

Datasheet - LPS22HB-MEMS nano pressure sensor: 260-1260 hPa absolute digital output barometer.

Hg. v. STMICROELECTRONICS. Online verfügbar unter <https://www.st.com/en/mems-and-sensors/lps22hb.html>, zuletzt aktualisiert am 2017.

### Kurzfassung:

Datenblatt zum LPS22HB Barometrischen Drucksensor. Sehr umfangreiches Datenblatt. Die wichtigsten Informationen sind auf der ersten Seite kurz zusammengefasst.

### Schlagwörter:

027083; Barometrischer Drucksensor; Datasheet; Datenblatt; I2C; LPS22HB; Product Development; Specification; Technical Literature

### Bewertung:

Alle möglichen Informationen des Drucksensors konnten hier entnommen werden. Auch Informationen zur weiteren Systemintegration des Sensors, wie z.B. für die I2C-Kommunikation sind hier angegeben.



## MEMS audio sensor omnidirectional digital microphone



HCLGA-4LD (3 x 4 x 1 mm)

## Features

- Single supply voltage
- Low power consumption
- AOP = 122.5 dB SPL
- 64 dB signal-to-noise ratio
- Omnidirectional sensitivity
- -26 dBFS  $\pm 3$  dB sensitivity
- PDM output
- HCLGA package
  - Top-port design
  - SMD-compliant
  - EMI-shielded
  - ECOPACK, RoHS, and "Green" compliant

## Applications

- Mobile terminals
- Laptop and notebook computers
- Portable media players
- VoIP
- Speech recognition
- AV eLearning devices
- Gaming and virtual reality input devices
- Digital still and video cameras
- Anti-theft systems

## Description

The MP34DT05-A is an ultra-compact, low-power, omnidirectional, digital MEMS microphone built with a capacitive sensing element and an IC interface. The sensing element, capable of detecting acoustic waves, is manufactured using a specialized silicon micromachining process dedicated to producing audio sensors.

The IC interface is manufactured using a CMOS process that allows designing a dedicated circuit able to provide a digital signal externally in PDM format. The MP34DT05-A is a low-distortion digital microphone with a 64 dB signal-to-noise ratio and -26 dBFS  $\pm 3$  dB sensitivity.

The MP34DT05-A is available in a top-port, SMD-compliant, EMI-shielded package and is guaranteed to operate over an extended temperature range from -40 °C to +85 °C.

Product status link	
MP34DT05-A	
Product summary	
Order code	MP34DT05TR-A
Temperature range [°C]	-40 to +85
Package	HCLGA-4LD (3 x 4 x 1 mm)
Packing	Tape and reel

## Internetdokument

## STMICROELECTRONICS (2021):

## Datasheet - MP34DT05-A - MEMS audio sensor omnidirectional digital microphone.

Hg. v. STMICROELECTRONICS.

**Kurzfassung:**

Datenblatt zum MP34DT05-A Digitalen Mikrophone. Das MP34DT05-A ist ein ultrakompaktes, stromsparendes, omnidirektionales, digitales MEMS-Mikrofon mit einem kapazitiven Sensorelement und einer IC-Schnittstelle.

**Schlagwörter:**

Datasheet; Datenblatt; I2C; Mikrofon; MP34DT05-A

**Bewertung:**

Ausführliches Datenblatt mit allen wichtigen Informationen.



Buch (Monographie)

**Weber, Irene (2024):**

VBA für Office-Automatisierung und Digitalisierung.

Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

***Kurzfassung:***

VBA bietet das Potenzial, effektive Digitalisierungslösungen mit geringem Aufwand zu realisieren. "VBA für Office-Automatisierung und Digitalisierung" zeigt mit vielen Codebeispielen die Automatisierung von Excel, Word, Outlook, PowerPoint, SAP ERP und SOLIDWORKS und das Zusammenwirken dieser Systeme. Auch Webservices und Rest APIs werden mit VBA angesprochen und erschließen interessante

Möglichkeiten bis hin zu KI. Das Buch erläutert wichtige Konzepte und gibt viele Tipps, um VBA-Anwendungen mit einfachen Mitteln unternehmenstauglich und administrierbar zu gestalten.

***Schlagwörter:***

Computer Aided Design (CAD); Digitalisierung; End-User Computing; Fehlerbehebung; Office Programmierung; SolidWorks; VBA; Visual basic for applications

***ISBN:***

978-3-658-42716-0