

Jméno zhotovitele	Tým MTA	Kalendářní rok	Datum zadání	Datum odevzdání	Poznámka
xxx	Automatizace	2025/2026			

## Dokumentace Eduboxu

# Komunikační protokol

Komunikační protokol je navržen pro výměnu informací mezi *Eduboxem* a *HMI displejem*, který zajišťuje vizualizaci naměřených hodnot i ovládání měřicího procesu. K Eduboxu lze připojit různé typy senzorů, jejichž data jsou prostřednictvím protokolu přenášena směrem k displeji. V tomto systému vystupuje HMI displej jako **MASTER** jednotka, která zadává požadavky a řídí komunikaci. Edubox zde plní roli **SLAVE** zařízení, jež na tyto požadavky reaguje – buď poskytnutím aktuálních měřených hodnot, nebo provedením konkrétní akce (například konfigurace či reset).

Zprávy jsou tvořeny textovými řetězci ve formátu klíč=hodnota, přičemž jednotlivé dvojice jsou odděleny znakem **&**, podobně jako u webových adres. Každá zpráva začíná znakem **?**, za nímž následují jednotlivé páry klíč=hodnota. Tento formát zajišťuje přehlednost a snadné zpracování.

Protokol podporuje několik požadavků komunikace, přičemž požadavky označené **\*** mohou být cíleny právě pro jeden senzor nebo pro všechny připojené.

- **\*UPDATE** : Příkaz *UPDATE* slouží k vyžádání aktuálních hodnot ze senzorů připojených k Eduboxu. Jakmile Edubox tento požadavek obdrží, přečte hodnotu z příslušného senzoru a vytvoří zprávu ve formátu **?type=<name>&id=<N>&<value name>=<value>...** Tato zpráva je následně předána displeji (**HMI**), kde se data vizuálně zobrazují – například v podobě grafu nebo číselného ukazatele. *UPDATE* tak umožňuje uživateli kdykoliv získat aktuální údaje o sledovaném jevu.

Příklad požadavku:	Příklad odpovědi:
?type=UPDATE&id=7	?type=HCSR04&id=7&distance=25

Z odpovědi lze vyčíst typ senzoru **HCSR04**, jeho id **7** a hodnotu veličiny, kterou měří. V tomto případě **distance** (tedy vzdálenost) s hodnotou **25**. Jednotka měřené veličiny je součástí dokumentace jednotlivých senzorů (viz níže).

- **INIT** : Příkaz *INIT* slouží k navázání komunikace mezi HMI displejem a Eduboxem. Po jeho odeslání požaduje displej od Eduboxu seznam všech právě aktivních senzorů včetně jejich identifikačního čísla (ID) a typu. Odpověď je sestavena ve formátu **<id>:<type>** a může obsahovat více položek oddělených čárkou. Tento příkaz je klíčový zejména při spuštění systému nebo při změně konfigurace, protože umožňuje displeji zjistit, které senzory jsou aktuálně k dispozici a s jakými daty může pracovat.

Příklad požadavku:	Příklad odpovědi:
?type=INIT	?1:ds18b20,2:dht11,3:hall

To znamená, že Edubox má připojené tři aktivní senzory: teplotní čidlo DS18B20, kombinovaný teplotní a vlhkostní senzor DHT11 a Hallovu sondu pro detekci magnetického pole.

- **\*RESET** : Příkaz *RESET* je určen k resetování senzorů připojených k Eduboxu. Tento příkaz může být odeslán pro všechny senzory, nebo pro konkrétní sensor pomocí unikátního **ID**. Příkaz je užitečný v případě, že je potřeba znovu inicializovat sensor nebo sensorickou desku z důvodu chybového stavu nebo požadavku na nový start.

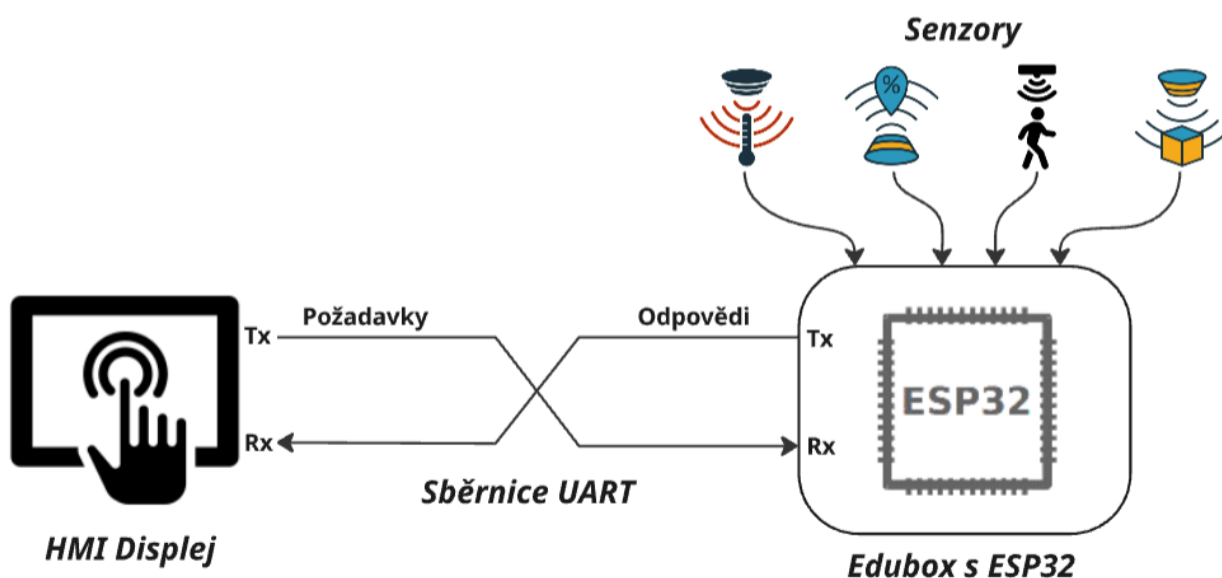
Příklad požadavku:
?type=RESET&id=7
?type=RESET&id=*

První řádek tabulky představuje požadavek, který resetuje příslušný sensor (podle unikátního **id**), pokud se však za **id** objeví znak **\***, je proveden restart celého systému.

- **CONFIG** : Pomocí příkazu *CONFIG* lze měnit parametry jednotlivých senzorů a tím ovlivnit způsob jejich práce. Do této kategorie patří například kalibrace snímače, úprava rozsahu měření nebo nastavení rozlišení **A/D převodníku**, který převádí analogový signál na digitální hodnotu. Možnost konfigurace dává uživatelům větší flexibilitu a ve vzdělávacím prostředí navíc poskytuje studentům příležitost experimentovat s parametry měření a lépe tak porozumět jejich vlivu na výsledná data.

Příklad požadavku:
?type=CONFIG&id=1&Res=12

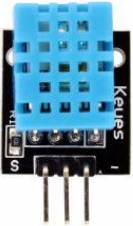
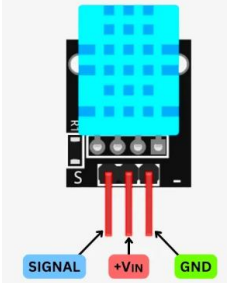
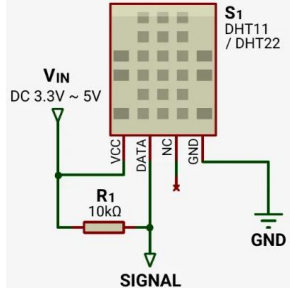
Požadavek nastavuje **CONFIG Res** na hodnotu 12 pro sensor s **id** 1. V tomto případě se jedná o rozlišení A/D převodníku na **12 bitů** (tedy na maximální rozlišení). Popis jednotlivých configů je součástí dokumentace senzorů níže.



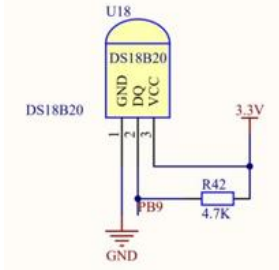


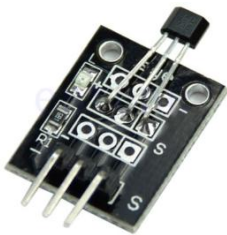

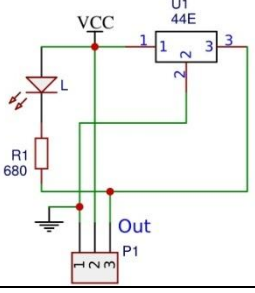
Obrázek 1 - Ilustrační schéma systému

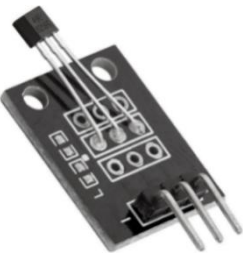
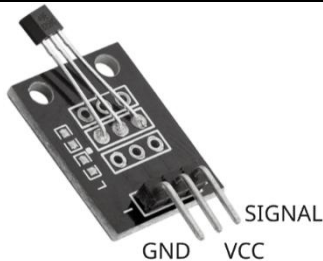
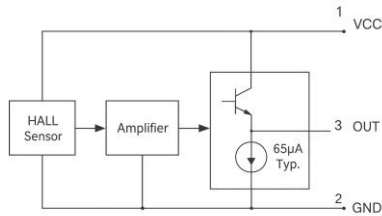
# Seznam senzorů

Id	Název senzoru	Alias	Type
0	Digitální teplotní senzor Dallas	DS18B20	DS18B20
1	Senzor měření teploty a relativní vlhkosti DHT11	Keyes KY-015	DHT11
2	Hallův senzor (Digitální výstup)	Keyes KY-003	Dhall
3	Hallův senzor (Analogový výstup)	Keyes KY-035	Ahall
4	Modul optické závory	Keyes KY-010	PIInterrupt
5	Infračervený senzor překážek	FC51	FC51
6	Ultrazvukový senzor vzdálenosti HC-SR04	HC-SR04	HCSR04
7	PIR Pohybové čidlo	HCSR501	HCSR501
8	Mikrospínač	KW113Z	KW113Z
9	I2C senzor tlaku a teploty	BMP280	BMP280
10	I2C senzor tlaku	BMP180	BMP180
11	I2C RGB Modul rozpoznávání světla	TCS34725	TCS34725
12	Modul Infračerveného přijímače	Keyes KY-022	IRrx
13	Teplotní senzor s termistorem NTC (Digitální)	Keyes KY-028	Dntc
14	Teplotní senzor s termistorem NTC (Analogový)	Keyes KY-013	Antc
15	Modul s fotorezistorem	Keyes KY-018	PHresistance
16	Joystick	Keyes KY-023	Joystick
17	Modul Hallova senzoru s lineárním výstupem	Keyes KY-024	HallLin
18	Senzor plynů	MQ135	MQ135
19	Půdní vlhkoměr	YL69	DMoisture
20	Kapacitní dotykový spínač	TTP223	TTP223
21	Infračervený senzor vzdálenosti	GP2Y0A21YK0F	GP2Y0A21YK0F
22	Rotační enkodér	Keyes KY-040	Encoder
23	Infračervený senzor překážek	Keyes KY-032	HS0038DB
24	Reflexní světelná závora TCRT5000	Keyes KY-033	TCRT5000
25	Detektor plamene	Keyes KY-026	IRflame
26	Magnetický snímač s jazýčkovým kontaktem	Keyes KY-025	REED
27	Modul s malým mikrofon	Keyes KY-038	MicSmall
28	Modul s velkým mikrofon	Keyes KY-037	MicBig
29	Dotykový senzor (Hallův senzor)	Keyes KY-036	MetalTouch
30	Snímač tepové frekvence	Keyes KY-039	Heartbeat
31	Mechanické tlačítko	Keyes KY-004	Btn
32	Senzor náklonu	Keyes KY-020	TiltSwitch
33	Senzor vibrace	Keyes KY-002	Dvibration
34	Rtuťový senzor polohy	Keyes KY-017	HGswitch
35	Senzor nárazu	Keyes KY-031	Tap

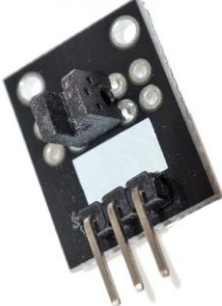
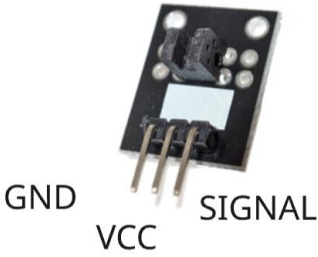
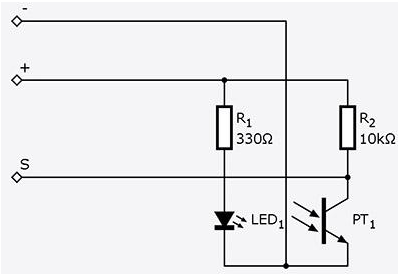
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	0	Senzor měření teploty a relativní vlhkosti	DHT11
	<i>Kategorie</i>		
	Teplotní senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p>Modul <b>Keyes KY-015</b> s integrovaným senzorem <b>DHT11</b> je určen pro základní měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu v běžném prostředí. Teplotu měří v rozsahu 0 až 50 °C s rozlišením 1 °C a vlhkost v rozsahu 20–90 % RH s rozlišením 1 %. Naměřené hodnoty jsou poskytovány jako celá čísla prostřednictvím digitálního výstupu, přičemž obnovovací doba měření je přibližně 1–2 sekundy. Senzor nevyžaduje žádnou kalibraci, snadno se zapojuje a je kompatibilní s běžnými mikrokontrolery. Díky jednoduché konstrukci, stabilnímu výstupu a velmi nízké ceně je vhodný zejména pro demonstrační, výukové nebo nenáročné automatizační úlohy.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program využívá knihovnu <b>DHT</b>, která poskytuje jednoduché a přehledné rozhraní pro práci se senzory typu <b>DHT</b>. Umožňuje digitálně číst aktuální hodnoty <b>teploty</b> a <b>relativní vlhkosti vzduchu</b>, přičemž podporuje volbu jednotek teploty (°C nebo °F). Dále nabízí funkci pro výpočet tzv. <b>tepelného indexu (Heat Index)</b>, který představuje „pocitovou“ teplotu vzniklou kombinací skutečné teploty a vlhkosti. Program načítá aktuální data ze senzoru a na jejich základě sestavuje výstupní zprávu, která obsahuje obě změřené veličiny. Knihovna výrazně zjednodušuje komunikaci se senzorem a zpřístupňuje i doplňkové výpočty bez nutnosti složité implementace.</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>hum</b>i (vlhkost) - [%]</li> <li><b>temp</b> (teplota) - [°c]</li> </ul>	?type=dht11&id=0&hum=45.0&temp=24.5	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3V až 5,5V	
	Jmenovitý proud	cca 0,3 mA při měření	
	Rozsah měření teploty	0 °C až +50 °C	
	Rozsah měření vlhkosti	20 % až 90 % RH (relativní vlhkost)	
	Přesnost měření teploty	±2 °C	
	Přesnost měření vlhkosti	±5 % RH	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Unit	Umožňuje volbu jednotky, ve které je měřená teplota posílána. Pro °C -> „C“, pro °F -> „F“
	2	HI	HI představuje tzv. „pocitovou“ teplotu, která vzniká kombinací skutečné teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Pokud je v konfiguraci zvolen režim HI, bude naměřená teplota automaticky přepnuta do výpočtu této pocitové hodnoty a jako taková bude odesílána.


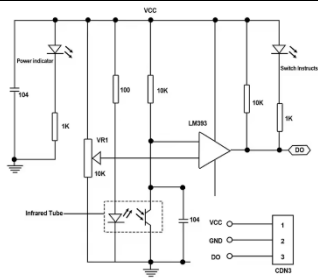

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	1	Digitální teplotní senzor Dallas	DS18B20
	<i>Kategorie</i>		
	Teplotní senzory		
<i>Popis senzoru</i>	Modul <b>KEYES KY-001</b> využívá digitální teplotní senzor <b>DS18B20</b> , který umožňuje přesné měření teploty v rozsahu od $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ s rozlišením až 12 bitů. Senzor komunikuje prostřednictvím rozhraní 1-Wire, což umožňuje připojení více senzorů na jediný datový pin mikrokontroleru. Výstupní data jsou digitální, čímž odpadá nutnost analogově-digitální konverze. DS18B20 je navíc kalibrován z výroby, což zajišťuje přesnost $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ v rozsahu $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .		
<i>Popis programu</i>	Program využívá knihovnu <b>DallasTemperature</b> , která poskytuje kompletní softwarové rozhraní pro práci s teplotními senzory řady <b>DS18B20</b> . Tato knihovna zajišťuje detekci připojených zařízení, čtení aktuálních teplot a práci s jejich unikátními adresami. Kromě samotného měření umožňuje také nastavovat tzv. <b>alarmové meze</b> a volit <b>rozlišení měření</b> (9-12 bitů), což přímo ovlivňuje přesnost i délku převodu. Po získání aktuální teploty je sestavena výstupní zpráva obsahující měřenou hodnotu ve stupních Celsia a informaci o stavu vůči nastaveným mezím (např. OK, LOW nebo HIGH).		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>temp</b> (teplota) - [<math>^{\circ}\text{C}</math>]</li> <li><b>alarm</b></li> </ul>	?type=ds18b20&id=0&temp=20.5&alarm=OK	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5V	
	Jmenovitý proud	cca 1mA při měření, jinak $<1\text{ }\mu\text{A}$	
	Rozsah měření teploty	$-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$	
	Přesnost měření	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (v rozsahu $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	
	Komunikační rozhraní	1-Wire	
	Rozlišení	9-12 bitů	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Res	Rozlišení 9–12 bitů – vyšší rozlišení zajišťuje přesnější měření, ale prodlužuje dobu měření.
	2	LowAlarm	Definuje dolní mez teploty – pokud naměřená teplota klesne pod tuto hodnotu, je stav alarmu označen jako LOW.
	3	HighAlarm	Definuje horní mez teploty – pokud naměřená teplota tuto hodnotu přesáhne, je stav alarmu označen jako HIGH.


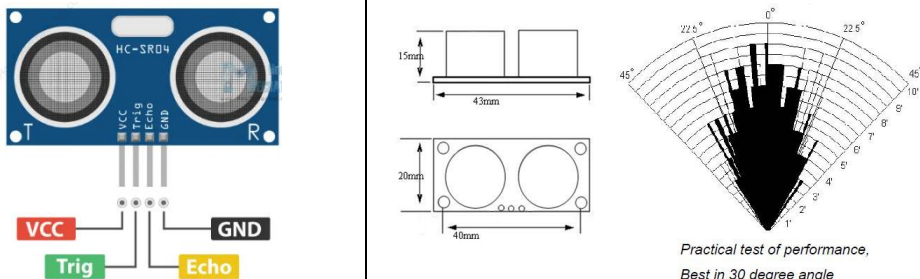
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	2	Hallův senzor (Digitální výstup)	Dhall
	<i>Kategorie</i>		
	Magnetické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	Modul <b>Keyes KY-003</b> je <b>digitální Hallův senzor</b> využívající čip <b>3144</b> , který slouží k detekci <b>magnetického pole</b> . Při přiblížení magnetu změní senzor svůj výstupní stav z HIGH na LOW. Díky digitálnímu výstupu je snadno použitelný s mikrokontroléry, například pro měření otáček, detekci polohy nebo spínání bez mechanického kontaktu. Vyznačuje se nízkou spotřebou a rychlou odezvou.		
<i>Popis programu</i>	Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b> , jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce digitalRead(), která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH), v závislosti na tom, zda je v blízkosti senzoru detekováno dostatečně silné <b>magnetické pole</b> . Aktivační vzdálenost senzoru závisí na síle použitého magnetu, běžně se však pohybuje v <b>rozmezí několika centimetrů</b> .		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	?type=Dhall&id=2&state=0	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5V	
	Jmenovitý proud	cca 4–10 mA	
	Reakční vzdálenost	Dle síly magnetu (řádově jednotky centimetrů)	
	Výstupní signál	<b>LOW</b> při detekci magnetického pole	
	Typ senzoru	A3144	


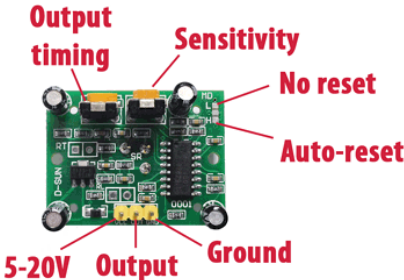
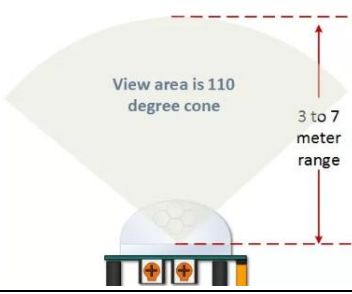
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	3	Hallův senzor (Analogový výstup)	Ahall
	<i>Kategorie</i>		
	Magnetické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p>Modul <b>Keyes KY-035</b> je <b>analogový Hallův senzor</b> založený na čipu <b>SS49E</b>, který měří <b>intenzitu a polaritu magnetického pole</b>. Na rozdíl od digitálních senzorů poskytuje <b>analogový výstup</b>, jehož napětí se plynule mění v závislosti na síle a směru magnetického pole. Využívá se například pro detekci polohy, rychlosti otáčení nebo měření magnetické indukce. Je vhodný pro projekty, kde je vyžadováno přesnější nebo spojitě snímání.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Senzor umožňuje detekovat <b>polaritu přiloženého magnetu</b>. Výsledná návratová hodnota může být:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>NORTH</b> – pokud je detekován severní pól,</li> <li><b>SOUTH</b> – pokud je detekován jižní pól,</li> <li><b>NO MAGNET</b> – pokud v okolí senzoru není žádné magnetické pole.</li> </ul> <p>Princip detekce je jednoduchý – načtená <b>raw</b> hodnota z <b>A/D převodníku</b> () se porovnává s předem definovanými <b>prahovými mezemi</b>, které slouží k určení přítomnosti a polarity magnetického pole (viz část <i>Konfigurace</i> níže). Výsledná zpráva je rozšířena o <b>raw</b> hodnotu, která slouží jako zpětná vazba pro korektní nastavení konfiguračních parametrů.</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>val</b> (raw hodnota) - [-]</li> <li><b>polarity</b> (polarita)</li> </ul>	<b>?type=Ahall&amp;id=3&amp;val=0&amp;polarity=SOUTH</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	2,7-6V	
	Jmenovitý proud	cca 6mA	
	Citlivost	1,4 -2.0mV/GS	
	Výstup bez pole	cca 2,5 V při napájení 5 V	
	Citlivost	cca 1,4 mV/Gauss	
	Typ senzoru	SS49E	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Res	Rozlišení <b>9–12 bitů</b> – udává na kolik úrovní se rozdělí vstupní signál. Čím vyšší rozlišení, tím jemnější a přesnější jsou hodnoty, které ESP32 dokáže zachytit.
	2	Llimit	Definuje dolní hranici, se kterou je hodnota z AD převodníku porovnávána, pokud je měřená hodnota menší, je v blízkosti senzoru <b>severní pól</b> magnetu. Tento parametr musí být zadán správně v závislosti na aktuálně nastaveném <b>rozlišení</b> .
	3	Hlimit	Definuje horní hranici, se kterou je hodnota z AD převodníku porovnávána, pokud je měřená hodnota větší, je v blízkosti senzoru <b>jižní pól</b> magnetu. Tento parametr musí být zadán správně v závislosti na aktuálně nastaveném <b>rozlišení</b> .



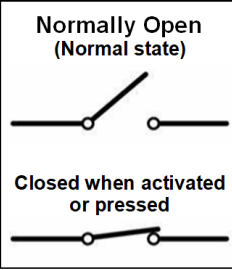
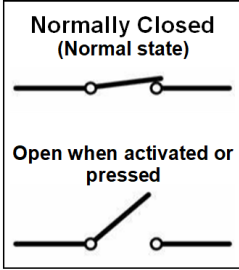


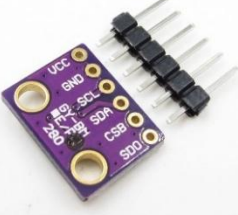
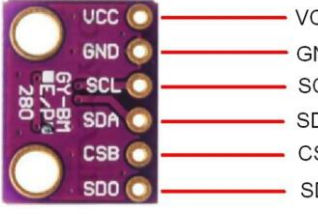
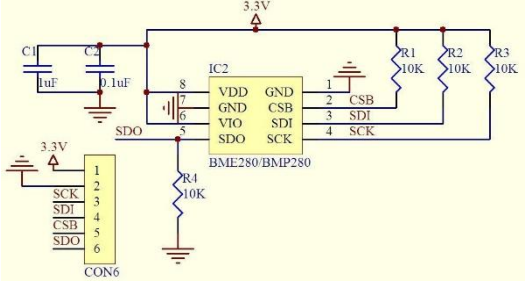
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	4	Modul optické závory	<b>PInterrupt</b>
	<i>Kategorie</i>		
	Optické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	Modul <b>Keyes KY-010</b> je <b>optický přerušovací senzor</b> (tzv. <b>IR slot senzor</b> ), který detekuje přítomnost objektu přerušením infračerveného paprsku mezi <b>IR LED</b> a <b>fototranzistorem</b> . Při vložení předmětu (např. lopatky, disku nebo proužku) do mezery mezi vysílač a přijímač se změní výstupní signál z HIGH na LOW. Senzor se využívá například k <b>měření otáček</b> , <b>počítání průchodů</b> , nebo jako <b>koncový spínač</b> v jednoduchých automatizačních úlohách. Díky rychlé odezvě je vhodný i pro práci s rotujícími prvky.		
<i>Popis programu</i>	Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b> , jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code> , která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při přerušení paprsku je z pinu čtena hodnota <b>HIGH</b> (log. 1).		
<i>Příklad zprávy</i>	• <b>state</b> (stav) - [0/1]	<b>?type= PInterrupt&amp;id=4&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5V	
	Vysílač	Infračervená LED (cca 940 nm)	
	Přijímač	Fototranzistor	
	Typická aplikace	Snímání otáček	
	Jmenovitý proud	cca 10–20 mA	
	Rychlost reakce	<1 ms	

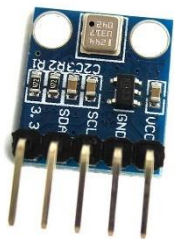
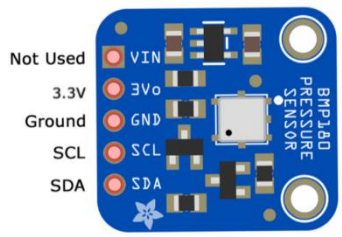
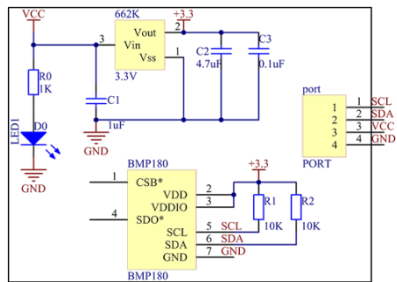
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	5	Infračervený senzor překážek	FC51
	<i>Kategorie</i>		
	Optické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p>Modul <b>FC-51</b> slouží k <b>detekci překážek pomocí infračerveného odrazu</b>. Obsahuje <b>IR LED</b> (vysílač) a <b>fototranzistor</b> (přijímač), které jsou natočeny vedle sebe. Pokud se v blízkosti senzoru nachází objekt, odrazí se infračervené světlo zpět na fototranzistor, což způsobí změnu výstupu.</p> <p>Modul má <b>nastavitelnou citlivost pomocí trimru</b> a poskytuje <b>digitální výstup</b>, který je aktivní (LOW), když je překážka detekována.</p> <p>Díky jednoduchému zapojení a spolehlivé funkci je ideální pro <b>robotiku</b> (např. vyhýbání se překážkám), <b>automatické osvětlení</b> nebo <b>detekci pohybu blízko senzoru</b>.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce digitalRead(), která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při přerušení paprsku je z pinu čtena hodnota <b>LOW</b> (log. 0).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	<b>?type=FC51&amp;id=5&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5V	
	Jmenovitý proud	cca 20 mA	
	Dosah senzoru	cca 2 – 30 mm (nastavitelný trimrem)	
	IR vysílač	Infračervená LED (cca 940 nm)	
	Přijímač	IR fototranzistor	
	Nastavení citlivosti	Pomocí trimru	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	6	Ultrazvukový senzor vzdálenosti	HCSR04
	<i>Kategorie</i>		
	Ultrazvukové senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>HC-SR04</b> je <b>ultrazvukový senzor</b>, který slouží k <b>bezkontaktnímu měření vzdálenosti</b> k překážce. Pracuje na principu vyslání ultrazvukového signálu (40 kHz), který se odrazí od objektu a vrací se zpět k senzoru. Na základě doby mezi vysláním a přijetím signálu se vypočítá vzdálenost. Senzor má dva piny pro komunikaci – <b>TRIG</b> (spuštění měření) a <b>ECHO</b> (doba odezvy). Výstupem je <b>čas v mikrosekundách</b>, který lze snadno převést na vzdálenost v centimetrech.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program pro tento senzor využívá známou knihovnu <b>NewPing.h</b>, která výrazně zjednodušuje jeho obsluhu. Pomocí funkce <code>ping_cm()</code> lze jednoduše získat <b>naměřenou vzdálenost v centimetrech</b>. Celý program tak může být sestaven na několika málo řádcích. Pro plynulý chod měření je potřeba doplnit <b>časovou prodlevu</b> pomocí funkce <code>delay()</code>, která určuje interval mezi jednotlivými měřeními (tzv. pingy). Pro správný chod je doporučováno dodržovat dostatečný delay (viz část <i>Konfigurace</i> níže).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>distance</b> (vzdálenost) - [cm]</li></ul>	<b>?type= HCSR04&amp;id=6&amp;distance=56.2</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	5 V	
	Jmenovitý proud	cca 15 mA	
	Měřicí rozsah	2 až 450 cm	
	Ultrazvuková frekvence	40kHz	
	Rozlišení	3 mm	
	Úhel spolehlivé detekce	cca 15°	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Limit	Určuje největší vzdálenost, na kterou bude snímač schopen detekovat objekty. Vše, co se nachází za touto hranicí, bude ignorováno. Hodnota musí být zadána v centimetrech (cm).
	2	Delay	Udává časový interval mezi jednotlivými vysláními měřících signálů v milisekundách (ms). Výchozí hodnota je nastavena na <b>40 ms</b> . Nejmenší doporučená hodnota je <b>29 ms</b> – při kratším intervalu může docházet ke zkreslení měření.


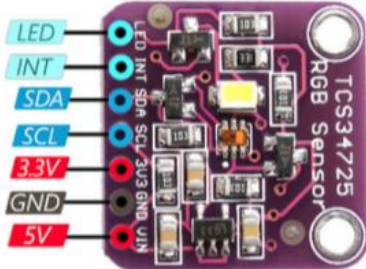
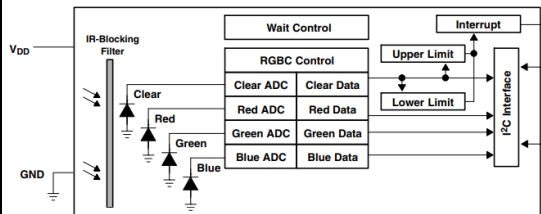
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	7	PIR Pohybové čidlo	HCSR501
	<i>Kategorie</i>		
	Optické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>HC-SR501</b> je <b>PIR (Passive Infrared)</b> senzor určený k <b>detekci pohybu lidí nebo zvířat</b> na základě změn v infračerveném záření. Senzor reaguje na tepelné změny v okolí – například při přechodu osoby přes detekční pole. Jakmile se pohyb přestane detekovat, výstup přejde zpět na <b>LOW</b> — s prodlevou, kterou lze nastavit trimrem (výstupní zpoždění).</p> <p>S výstupem typu <b>digitální (HIGH/LOW)</b> je snadno použitelný s mikrokontroléry (např. esp32) pro spínání osvětlení, alarmů nebo jiných zařízení.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci objektu je z pinu čtena hodnota <b>HIGH</b> (log. 1).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	<b>?type=HCSR501&amp;id=7&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	4,5-20V	
	Jmenovitý proud	<50 $\mu$ A (v klidu)	
	Výstupní logika	3,3/0V	
	Detekční vzdálenost	3-7m (nastavitelné)	
	Doba výstupního signálu	cca 0,3-300s	
	Rychlost reakce	0,5 s	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	8	Mikrospínač	KW113Z
	<i>Kategorie</i>		
	Mechanické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>KW113Z</b> je <b>mechanický mikrospínač</b> s pákovým raménkem, určený pro detekci fyzického kontaktu nebo koncové polohy pohyblivých částí. Při stisku se sepne interní kontakt, čímž dojde ke změně výstupního signálu – typicky z HIGH na LOW nebo naopak, podle zapojení.</p> <p>Díky malé velikosti, nízké ceně a rychlé odezvě se využívá v <b>koncových spínačích, robotice, 3D tiskárnách</b> nebo <b>automatizovaných mechanismech</b>. Je schopen spínat nízké napětí i nízké proudy, vhodné pro přímé použití s mikrokontroléry.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je v závislosti na zapojení buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	?type=KW113Z&id=8&state=0	
<i>Pinout</i>	 <p>COM NO NC</p>	 <p>Normally Open (Normal state)</p> <p>Closed when activated or pressed</p>	 <p>Normally Closed (Normal state)</p> <p>Open when activated or pressed</p>
<i>Specifikace</i>	Napětí (MAX)	Až 250 V (AC)	
	Proud (MAX)	5 A	
	Životnost	> 1 000 000 sepnutí	
	Provozní síla	cca 100–150 gf ( <i>gram-force</i> )	
	Materiál pouzdra	Plast	
	Rozměry těla	cca 20 × 6 × 10 mm (bez páčky)	

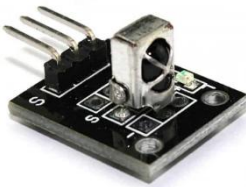
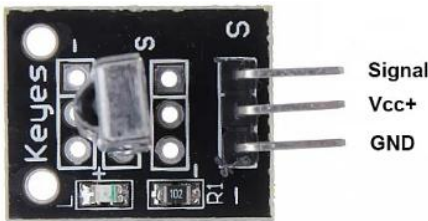
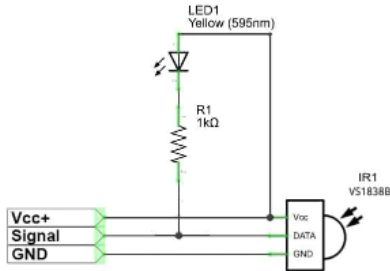
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	9	I2C senzor tlaku a teploty	<b>BMP280</b>
	<i>Kategorie</i>		
	Teplotní senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>BMP280</b> je přesný, nízkoeenergetický <b>digitální senzor pro měření atmosférického tlaku a teploty</b>, vyvinutý firmou <b>Bosch Sensortec</b>. Díky vysoké citlivosti a kompaktním rozměrům je ideální pro meteorologické stanice, mobilní zařízení, výškoměry, barometry nebo IoT aplikace.</p> <p>Senzor měří:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Atmosférický tlak</b> (v rozsahu 300–1100 hPa)</li> <li><b>Teplotu</b> (v rozsahu –40 až +85 °C)</li> </ul> <p>Podporuje komunikace přes průmyslovou sběrnici I2C, která zajišťuje spolehlivý přenos dat. I2C adresa bývá typicky <b>0x76</b>.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program zajišťuje obsluhu senzoru <b>BMP280</b> pomocí knihovny <b>Adafruit_BMP280</b>, která poskytuje snadné a spolehlivé rozhraní pro čtení dat ze senzoru. Po úspěšné inicializaci provádí pravidelné měření <b>atmosférického tlaku</b> (v hPa) a <b>teploty</b> (ve °C).</p> <p>Naměřené hodnoty jsou získávány voláním knihovnických funkcí <code>readTemperature()</code> a <code>readPressure()</code>, které vrací aktuální hodnoty v požadovaných jednotkách. Výsledky jsou následně složeny do jedné zprávy, která je odesílána na displej.</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>temp</b> (teplota) - [°C]</li> <li><b>press</b> (tlak) - [hPa]</li> </ul>		<b>?type=BMP280&amp;id=9&amp;temp=26&amp;press=1000</b>
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí		1,71 – 3,6 V
	Jmenovitý proud		<1 µA v režimu spánku / max. cca 700 µA
	Rozsah měření tlaku		300–1100 hPa
	Přesnost tlaku		±1 hPa
	Přesnost měření teploty		–40 °C až +85 °C
	Přesnost teploty		±1 °C
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Os_temp	„Oversampling“ teploty určuje, jak přesně bude teplota měřena. Vyšší hodnota zvyšuje přesnost výsledku, ale zároveň prodlužuje dobu měření a zvyšuje spotřebu.
	2	Os_press	„Oversampling“ tlaku určuje přesnost měření atmosférického tlaku. Vyšší hodnota zlepšuje kvalitu výsledku, ale zároveň prodlužuje dobu měření a zvyšuje energetickou náročnost.
	3	Filter	Digitální filtr pomáhá potlačit krátkodobé výkyvy a šum ve výstupech. Vyšší nastavení filtru znamená hladší a stabilnější hodnoty, ale zpomaluje reakci senzoru na náhlé změny.

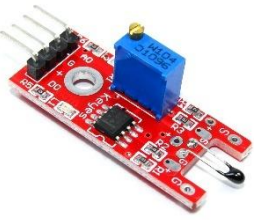
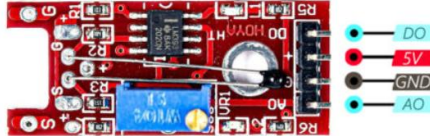
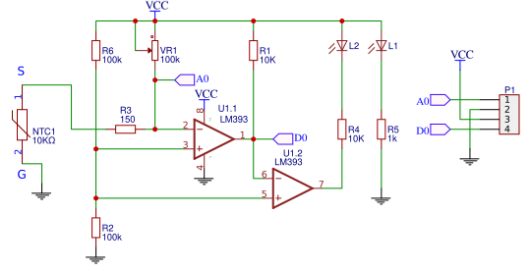
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	<b>10</b>	I2C senzor tlaku	<b>BMP180</b>
	<i>Kategorie</i>		
	Tlakové senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>BMP180</b> je vysoce přesný, nízkoenergetický <b>digitální senzor pro měření atmosférického tlaku</b>, vyvinutý firmou <b>Bosch Sensortec</b>. Díky integrovanému teplotnímu čidlu dokáže kompenzovat měření tlaku a zároveň poskytuje informaci o okolní teplotě. Na základě tlaku lze navíc spočítat i <b>relativní nadmořskou výšku</b>. Senzor komunikuje přes <b>I2C sběrnici</b> a je podporován řadou knihoven, včetně Adafruit_BMP085.h, což usnadňuje jeho integraci do mikrokontrolérových projektů.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program využívá knihovnu <b>Adafruit_BMP085</b>, která zajišťuje snadné čtení dat ze senzoru <b>BMP180</b>. Po inicializaci senzoru probíhá měření <b>atmosférického tlaku</b> (v Pa) a výpočet <b>nadmořské výšky</b> (v metrech), která je odvozena z tlaku podle zadaného referenčního tlaku na úrovni moře (standardně 101325 Pa). Knihovna poskytuje přímé funkce jako readPressure() a readAltitude(), díky nimž lze na několika řádcích kódu sestavit funkční aplikaci pro sledování změn výšky nebo atmosférických podmínek. Typická I2C adresa je <b>0x77</b></p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>press</b> (tlak) - [hPa]</li> <li><b>altitude</b> (nadmořská výška) - [m]</li> </ul>	<b>?type=BMP180&amp;id=10&amp;press=980&amp;altitude=243</b>	
<i>Pinout</i>	<p><b>BMP180 Pinout</b></p> 		
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	1,8 – 3,6 V	
	Jmenovitý proud	cca 12 µA (měření), 0,1 µA (spánek)	
	Rozsah měření tlaku	30-110 kPa	
	Přesnost tlaku	±0,12 hPa	
	Komunikační sběrnice	I2C	
	Maximální rychlost sběrnice	3,5MHz	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Gain	Gain představuje <b>zesílení</b> snímače, v konkrétní aplikaci se však jedná pouze o násobek měřené veličiny (tlak). Gain lze nastavit pouze v kladných hodnotách.

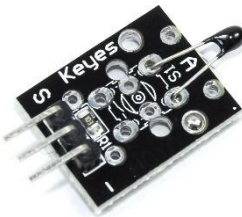
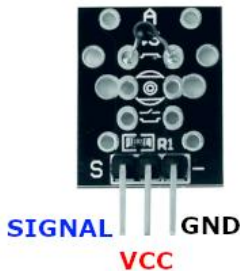
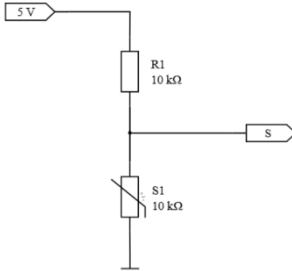


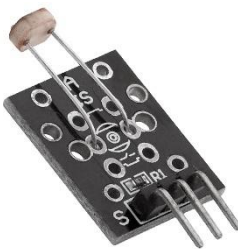
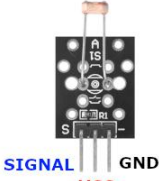
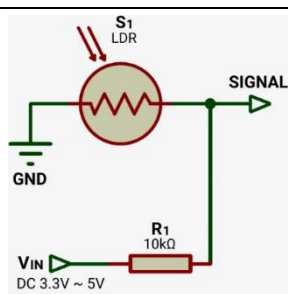
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	11	I2C RGB Modul rozpoznávání světla	TCS34725
	<i>Kategorie</i>		
	Optické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>TCS34725</b> je pokročilý barevný senzor schopný detekovat intenzitu červené (<b>Red</b>), zelené (<b>Green</b>), modré (<b>Blue</b>) a čiré (<b>Clear</b>) složky dopadajícího světla. Je určen pro přesné měření barev v okolí a poskytuje data ve formě <b>16bitových</b> hodnot, které lze dále zpracovat (např. převést na RGB barvu či určit dominantní složku). Je vybaven integrovaným infračerveným filtrem, který zajišťuje, že do měření <b>nezasahuje IR složka světla</b> – tím se výrazně zvyšuje věrnost barev, což je klíčové např. při třídění předmětů podle odstínu. Součástí modulu je také <b>bílá LED dioda</b>, která může být využita jako osvětlovací prvek pro zajištění konzistentních světelných podmínek při měření. Senzor komunikuje přes <b>I2C</b> sběrnici a je široce podporován (např. pomocí knihovny <b>Adafruit_TCS34725</b>), což usnadňuje jeho nasazení v různých aplikacích.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program využívá knihovnu <b>Adafruit_TCS34725</b>, která poskytuje pohodlné rozhraní pro práci s RGB barevným senzorem <b>TCS34725</b>. Tato knihovna umožňuje přístup k hrubým datům jednotlivých barevných složek (R, G, B) a čiré složce (Clear). Ve funkci update() jsou načtena surová data ze senzoru (getRawData()), která jsou následně <b>normalizována podle čiré složky a upravena pomocí korekčních koeficientů</b>, které zohledňují reálnou odezvu senzoru. Výsledné hodnoty jsou převedeny na rozsah 0–255 a reprezentují intenzity jednotlivých barev v RGB formátu. V důsledku nedostatku kalibrace se reálná hodnota jednotlivých složek pohybuje v menším rozmezí (typicky do <b>150</b>).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>R</b> (červená složka) - [0-255]</li> <li><b>G</b> (zelená složka) - [0-255]</li> <li><b>B</b> (modrá složka) - [0-255]</li> </ul>	?type=TCS34725&id=11&R=135&G=120&B=160	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3 V	
	Měřené složky	R (červená), G (zelená), B (modrá), C (jas)	
	Rozlišení měření	16 bitů pro každý kanál (převedeno na <b>8</b> )	
	Typ senzoru	CMOS s barevným filtrem	
	Komunikační sběrnice	I2C (adresa 0x29)	
	Čas integrace	2,4 ms až 700 ms	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Itime	Určuje dobu, po kterou senzor „sbírá světlo“ před vyhodnocením výsledku. Delší čas znamená větší přesnost a citlivost a zároveň delší čas měření. Lze nastavit na hodnoty: <b>2,50,101,199,300,401,499,600 (ms)</b> - defaultně 600ms
	2	Gain	Zvyšuje citlivost senzoru na světlo. Při nedostatku světla při měření je vhodné nastavit vyšší gain, naopak při silném osvětlení je vhodné nastavení nižší hodnoty. Lze nastavit na hodnoty: <b>1,4,16,60</b> - defaultně 4



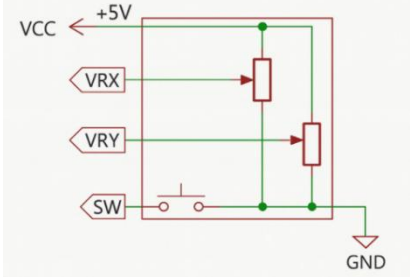



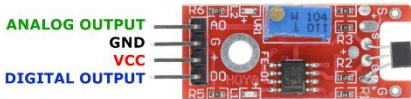
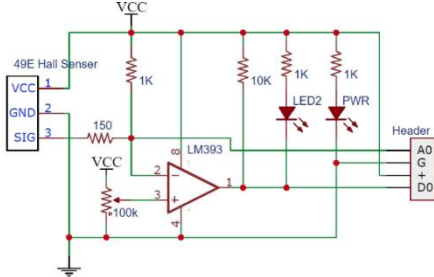
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	12	Modul Infračerveného přijímače	IRrx
	<i>Kategorie</i>		
	Enkodéry		
<i>Popis senzoru</i>	<p>Keyes KY-022 je <b>infračervený (IR) přijímač</b>, který slouží k <b>příjmu signálů</b> z běžných <b>dálkových ovladačů</b> pracujících na nosné frekvenci <b>38 kHz</b>. Srdcem modulu je integrovaný přijímač <b>VS1838B</b>, který detekuje modulovaný IR signál. Na rozdíl od jednoduchého vyhodnocování logické úrovně (HIGH/LOW), je tento senzor využíván především ve spojení s pokročilými knihovnami, které umožňují <b>dekódovat přijatý signál</b> a převést ho na konkrétní <b>HEX kód</b>, odpovídající stisknutí tlačítka na ovladači.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program využívá knihovnu <b>IRremoteESP8266</b>, která poskytuje pokročilé nástroje pro dekódování infračervených (IR) signálů z dálkových ovladačů a jejich převod do hexadecimálního formátu. Příjem a zpracování IR signálů probíhá v samostatném vlákně (RTOS task), nezávisle na hlavní smyčce programu. Díky tomu může modul nepřetržitě zachytávat nové signály bez zpoždění nebo ztráty dat. Funkce update() následně zpřístupňuje poslední platně přijatý kód ve formě zprávy. Program rovněž obsahuje tzv. <b>deduplikační filtr</b> („dedup“), který zabraňuje opakovanému vyhodnocení stejných kódů přijatých v krátkém časovém intervalu (standardně 150 ms), čímž zajišťuje stabilní a spolehlivou interpretaci uživatelských vstupů. Zpráva je upravena na 32 bitový formát tzn. <b>Prefix 0x + 8 volitelných znaků</b>.</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>code</b> (kód) – HEX zpráva</li> </ul>	<b>?type=IRrx&amp;id=12&amp;code=0x12345678</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	2,7-5,5 V	
	Jmenovitý proud	0,35 mA (max 0,6 mA)	
	Vzdálenost příjmu	18 m	
	Úhel příjmu	90°	
	Typ přijímače	VS1838B	
	Frekvence	38kHz	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Dedup	<p>Dedup filtr slouží k potlačení opakovaného vyhodnocení stejného IR signálu, například při delším stisku tlačítka. Pokud je stejný kód přijat v kratším čase než zadaný limit, je ignorován. Tento mechanismus zvyšuje spolehlivost programu a zabraňuje nechtěnému opakování příkazů. Parametr se zadává v <b>ms</b> a defaultně je nastaven na hodnotu 150.</p>



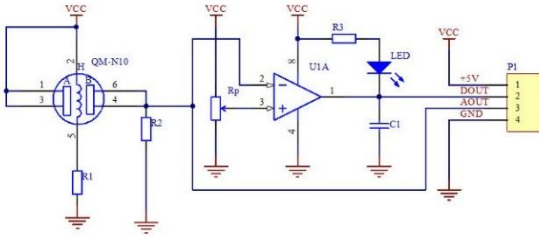
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	<b>13</b>	Teplotní senzor s termistorem NTC (Digitální)	<b>Dntc</b>
	<i>Kategorie</i>		
	Teplotní senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-028</b> je teplotní senzorový modul, který využívá termistor (<b>NTC</b>) – odporový senzor, jehož odpor se mění v závislosti na teplotě. Modul umožňuje jak přesné měření analogového napětí úměrného aktuální teplotě, tak jednoduchou detekci překročení teplotního prahu pomocí digitálního výstupu. Digitální výstup je řízen komparátorem (<b>LM393</b>), jehož referenční napětí je možné nastavit pomocí otočného trimru. Při překročení nastavené prahové hodnoty se výstupní pin <b>D0</b> změní a rozsvítí se indikátorová LED.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při překročení nastavené teploty je z pinu čtena hodnota <b>LOW</b> (log. 0).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	<b>?type=Dntc&amp;id=14&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	5 V	
	Jmenovitý proud	< 20 mA	
	Rozsah měření teploty	-55 ° C až 125 ° C	
	Přesnost měření teploty	±0,5 ° C	
	Čip	LM393	
	Typ čidla	NTC (Negative Temperature Coefficient)	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>		<i>Alias</i>
	14	Teplotní senzor s termistorem NTC (Analogový)		Antc
	Kategorie			
	Teplotní senzory			
Popis senzoru	<p><b>Keyes KY-013</b> je jednoduchý <b>modul pro měření teploty</b>, který využívá <b>termistor (NTC)</b> – odporový senzor, jehož odpor se mění v závislosti na teplotě. Výstupem je <b>analogové napětí</b>, které lze snadno číst pomocí A/D převodníku mikrokontroleru.</p> <p>Termistor je zapojen jako součást <b>napěťového děliče</b>, díky čemuž lze změny odporu přímo převést na napěťový signál. Výstupní napětí <b>klesá s rostoucí teplotou</b>, což umožňuje jednoduché a levné měření v širokém rozsahu. Některé moduly mají z výroby prohozené piny, pro zajištění korektního měření je nutné zapojit modul o 180°, tedy prohodit piny <b>S</b> a <b>GND</b> (nutno vyzkoušet).</p>			
Popis programu	<p>Program tohoto modulu využívá <b>Steinhart–Hartovu</b> rovnici, která poskytuje snadný převod odporu naměřeného na termistoru na stupně celsia. Rovnice vypadá následovně: <math>T = 1 / (A + B * \ln(R) + C * (\ln(R))^3)</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>T= teplota [°C]</li><li>A,B,C= teplotní koeficienty (zjištěné experimentální metodou)</li><li>R= odpor termistoru</li></ul> <p>Získání teplotních koeficientů je často složité a výsledek nemusí být zcela přesný, proto se v závěrečném kroku provádí ještě kalibrace, za účelem dosažení přijatelné přesnosti.</p>			
Příklad zprávy	• temp (teplota) - [°C]		?type=Antc&id=15&temp=27.2	
Pinout				
Specifikace	Provozní napětí		5 V	
	Jmenovitý proud		0,35 mA (max 0,6 mA)	
	Rozsah měření teploty		-55 °C do 125 °C	
	Přesnost měření teploty		±0.5 °C	
	Odpor při teplotě 25 °C		5kΩ.	
	Typ čidla		NTC (Negative Temperature Coefficient)	
Konfigurace	Č.	Název	Popis funkce	
	1	Res	Rozlišení <b>9–12 bitů</b> – udává na kolik úrovní se rozdělí vstupní signál. Čím vyšší rozlišení, tím jemnější a přesnější jsou hodnoty, které ESP32 dokáže zachytit.	
	2	Filter	Filtr v konkrétní aplikaci představuje klouzavý průměr měřených hodnot. Filtr má 3 stupně (0,1,2). <b>0</b> představuje <b>žádný filtr</b> . <b>1</b> znamená <b>slabý filtr</b> (průměr ze 3 hodnot). <b>2</b> je <b>silný filtr</b> který průměruje posledních 10 hodnot.	

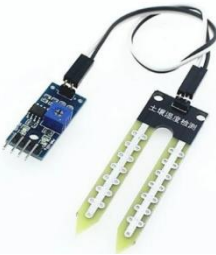
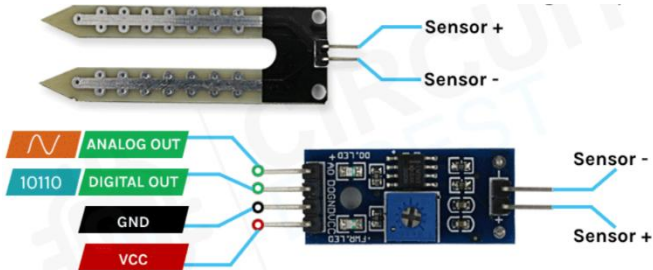
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	15	Modul s fotorezistorem	PHresistance
	<i>Kategorie</i>		
	Optické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-018</b> je jednoduchý světelný senzor založený na <b>fotorezistoru (LDR – Light Dependent Resistor)</b>, jehož odpor se mění v závislosti na intenzitě dopadajícího světla. Při vyšším osvětlení odpor klesá, při tmě naopak stoupá. V závislosti na odporu se mění i napětí, které je čteno ze signálového pinu tohoto senzoru. Některé moduly mají z výroby prohozené piny, pro zajištění korektního měření je nutné zapojit modul o 180°, tedy prohodit piny <b>S</b> a <b>GND</b> (nutno vyzkoušet).</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program obsluhuje analogový světelný senzor s fotorezistorem a pomocí funkce vyhodnocuje intenzitu osvětlení v okolí.</p> <p>Výpočet probíhá ve třech krocích:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Převod ADC hodnoty na napětí</b> (vzhledem k referenci 3,3 V)</li> <li>2. <b>Výpočet odporu fotorezistoru</b> podle napěťového děliče (předpoklad pevného odporu 10 kΩ)</li> <li>3. <b>Výpočet intenzity světla v luxech</b>, s možností korekce pomocí koeficientu gain</li> </ol> <p>Použitý matematický model (<math>\text{lux} = \text{gain} \times (455 \times (10\text{k}/R)^{0.68})</math>) je empirický a může být upraven podle referenčního zdroje pomocí konfiguračního parametru Gain. Defaultně je Gain nastaven na hodnotu 1.</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	• <b>intensity</b> (intenzita osvětlení) - [lux]	<b>?type=PHresistance&amp;id=16&amp;intensity=2675</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5V	
	Typ rezistoru	<b>LDR</b> (Light Dependent Resistor)	
	Rozsah odporu LDR	cca 1 kΩ (světlo) až >1 MΩ (tma)	
	Výstup	Analogový	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Res	Rozlišení <b>9–12 bitů</b> – udává na kolik úrovní se rozdělí vstupní signál. Čím vyšší rozlišení, tím jemnější a přesnější jsou hodnoty, které ESP32 dokáže zachytit.
	2	Gain	Gain představuje <b>zesílení</b> snímače, v konkrétní aplikaci se však jedná pouze o násobek měřené veličiny (intenzita světla). Gain lze nastavit pouze v kladných hodnotách.

	<b>Id</b>	<b>Název</b>	<b>Alias</b>
	16	Joystick	Joystick
	<b>Kategorie</b>		
	Mechanické senzory		
Popis senzoru	<p>Modul <b>Keyes KY-023</b> obsahuje <b>analogový joystick</b>, který umožňuje snímání pohybu ve dvou osách (<b>X</b> a <b>Y</b>) a detekci stisku (<b>tlačítko Z</b>). Funguje na principu dvou <b>lineárních potenciometrů</b>, které při pohybu páčky mění odpor – a tím i výstupní analogové napětí na výstupech <b>VRx (X)</b> a <b>VRy (Y)</b>. Třetí pin <b>SW</b> je digitální a indikuje <b>stisk joysticku</b> (LOW při stisku).</p>		
Popis programu	<p>Program provádí načtení aktuálních hodnot z os X a Y pomocí funkce <code>analogRead()</code> a zároveň zjišťuje stav tlačítka pomocí <code>digitalRead()</code>. Na základě těchto hodnot je určena <b>aktuální poloha joysticku</b> v jednom z předdefinovaných směrů: <b>UP, DOWN, LEFT, RIGHT, CENTER</b>, nebo <b>CLICK</b> (při stisknutí tlačítka). Citlivost detekce směru je řízena parametrem <b>threshold</b>, který definuje toleranční pásmo kolem středové hodnoty. Program zohledňuje i aktuálně nastavené <b>rozlišení A/D převodníku (res)</b>, aby byl výpočet vždy správně přizpůsoben.</p>		
Příklad zprávy	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>direction</b> (směr)</li> </ul>	<b>?type=Joystick&amp;id=17&amp;direction=LEFT</b>	
Pinout			
Specifikace	Provozní napětí	3,3 - 5 V	
	Odpor potenciometrů	10kΩ	
	Hodnota výstupu (bez manipulace)	Cca polovina měřicího rozsahu (defaultně 1700-2100)	
	Typ výstupu	Velmi nelineární	
Konfigurace	<b>Č.</b>	<b>Název</b>	<b>Popis funkce</b>
	1	Res	Rozlišení <b>9–12 bitů</b> – udává na kolik úrovní se rozdělí vstupní signál. Čím vyšší rozlišení, tím jemnější a přesnější jsou hodnoty, které ESP32 dokáže zachytit.
	2	Threshold	Práh citlivosti <b>threshold [%]</b> určuje šířku mrtvé zóny kolem zkalibrovaného středu obou os joysticku. V tomto pásmu se směr nevyhodnocuje (CENTER). Střed se bere z kalibrace (není to nutně polovina rozsahu), a při změně rozlišení res je vhodná rekalibrace (požadavek <b>init</b> ). Mrtvá zóna se počítá jako $tol = (2^{res} - 1) \times threshold / 100$ a pro každou osu platí interval (střed-tol, střed+tol). Například při 12 bitech (0–4095) a threshold = 20 % vyjde tol = 819, tedy neutrální pásmo ±819 kolem středu. Joystick musí vyjet mimo, aby byl směr rozpoznán. Nižší threshold znamená vyšší citlivost (reaguje na menší vychýlení), vyšší naopak vyžaduje větší pohyb.


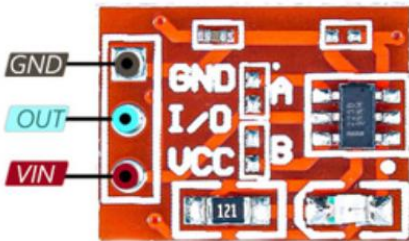
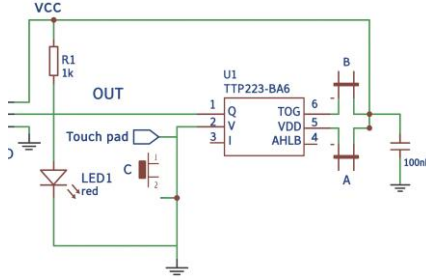
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	17	Modul Hallova senzoru s lineárním výstupem	HallLin
	<i>Kategorie</i>		
	Magnetické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-024</b> je modul vybavený <b>lineárním Halloým senzorem (49E)</b>, který umožňuje detekovat <b>magnetické pole</b> a současně vyhodnocovat jeho <b>sílu i polaritu</b>. Výstupní signál se mění úměrně k intenzitě přiloženého magnetického pole – čím silnější pole (severní nebo jižní), tím více se výstupní napětí vzdaluje od referenční středové hodnoty (~1,65 V).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Analogový výstup (AO)</b> – plynule závislý na síle magnetického pole (využit v konkrétní aplikaci)</li> <li><b>Digitální výstup (DO)</b> – aktivuje se při překročení nastavené úrovně (nastavitelný trimrem)</li> </ul>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program obsluhuje <b>lineární Hallův senzor</b> s analogovým výstupem a zajišťuje vyhodnocení magnetického pole podle zvoleného výstupního formátu. Funkce načítá hodnotu ze zvoleného analogového pinu a podle parametrů převádí výstupní signál buď na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ADC hodnotu</b> (surový výstup A/D převodníku),</li> <li><b>napětí</b> (ve voltech),</li> <li>nebo <b>magnetickou indukci</b> (v mT).</li> </ul> <p>Převod na indukci využívá předpoklad, že výstupní napětí senzoru se při nepřítomnosti magnetického pole pohybuje přibližně na polovině referenčního napětí (např. 1,65 V při 3,3 Vref). Od této hodnoty se lineárně odvíjí směr i síla detekovaného pole – přičemž převodní konstantu určuje citlivost senzoru.</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ADC</b> (raw hodnota) - [-]</li> <li><b>Voltage</b> (napětí) - [V]</li> <li><b>Induction</b> (mag. indukce) - [mT]</li> </ul>	?type=HallLin&id=18&Voltage=2.85	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3 - 5 V	
	Jmenovitý proud	4-8 mA	
	Citlivost	1,3 mV/G (typicky)	
	Rozsah měření	± 1000 Gauss	
	Rychlost reakce	5 μs	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Res	Rozlišení <b>9–12 bitů</b> – udává na kolik úrovní se rozdělí vstupní signál. Čím vyšší rozlišení, tím jemnější a přesnější jsou hodnoty, které ESP32 dokáže zachytit.
	2	Unit	Jednotka, ve které bude výstupní veličina posílána. <b>Voltage</b> (V) – naměřené napětí <b>ADC</b> – hodnota A/D převodníku (odvíjí se od nastaveného <b>rozlišení</b> ) <b>Induction</b> (mT) – magnetická indukce vyjádřena v miliTesla


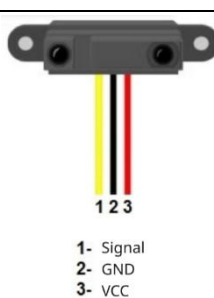
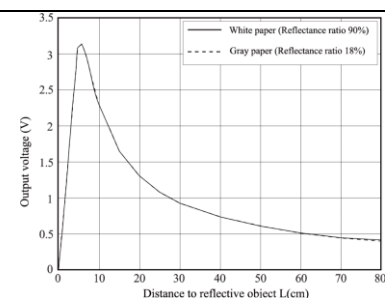
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	<b>18</b>	Senzor plynů	<b>MQ135</b>
	<i>Kategorie</i>		
	Senzory plynů		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>MQ-135</b> je analogový senzor kvality ovzduší, určený pro detekci různých plynů znečišťujících vzduch. Reaguje zejména na přítomnost amoniaku (<b>NH<sub>3</sub></b>), oxidu dusnatého (<b>NO<sub>x</sub></b>), oxidu uhličitého (<b>CO<sub>2</sub></b>), benzenu, kouře, ethanolu a dalších škodlivin. Díky této všestrannosti je oblíbený v detekci znečištění ovzduší, ventilaci, domácí automatizaci i ve výuce.</p> <p>Senzor mění odpor topné vrstvy (<b>SnO<sub>2</sub></b>) v přítomnosti plynu – výstup je analogové napětí, které se mění úměrně ke koncentraci detekovaného plynu. Čím vyšší koncentrace plynu, tím větší změna napětí.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce digitalRead(), která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při překročení nastavené hodnoty je z pinu čtena hodnota <b>LOW</b> (log. 0).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li></ul>	<b>?type=MQ135&amp;id=19&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>	<div><div>VCC GND Digital output Analog output</div></div> <div></div>		
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	5 V	
	Jmenovitý proud	160 mA	
	Měřicí rozsah NH3	10ppm-300ppm	
	Měřicí rozsah Benzen	10ppm-1000ppm	
	Měřicí rozsah Alcohol	10ppm-300ppm	
	Odpor	330 Ω	

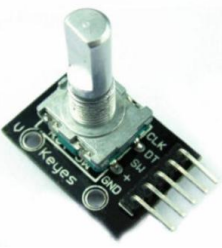

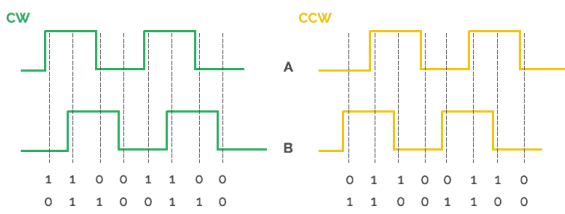



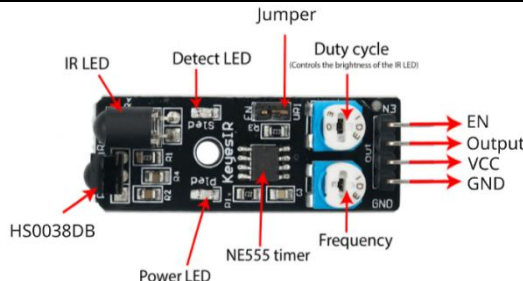
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	19	Půdní vlhkoměr	DMoisture
	<i>Kategorie</i>		
	Kapacitní senzory		
<i>Popis senzoru</i>	Tento půdní vlhkoměr se skládá ze snímací části s elektrodami a řídicí desky s komparátorem <b>LM393</b> . Pracuje na principu měření elektrického odporu mezi dvěma sondami, které se zasunou do půdy – čím je půda vlhčí, tím je odpor nižší a naopak. Modul poskytuje dva výstupy: analogový výstup ( <b>A0</b> ), jehož napětí odpovídá úrovni vlhkosti, a digitální výstup ( <b>D0</b> ), který se aktivuje při překročení nebo poklesu vlhkosti pod nastavený práh. Ten lze jemně doladit pomocí otočného trimru.		
<i>Popis programu</i>	Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b> , jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce digitalRead(), která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při překročení nastavené hodnoty je z pinu čtena hodnota <b>LOW</b> (log. 0).		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li></ul>	<b>?type=DMoisture&amp;id=20&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Jmenovitý proud	20 mA	
	Provozní teplota	10-30 °C (není vhodný pro trvalé vlhko)	
	Komparátor	LM393 (nastavitelný práh – trimrem)	
	Senzorová část	YL-69	
	Výstup	Digitální / Analogový	

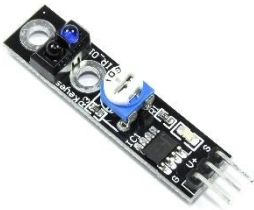
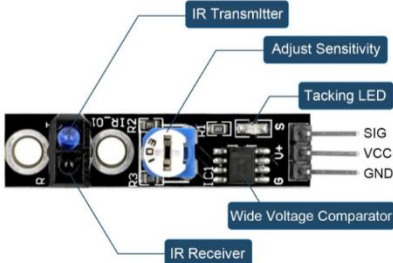
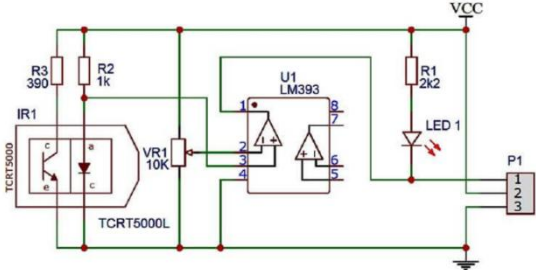




	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	20	Kapacitní dotykový spínač	TTP223
	<i>Kategorie</i>		
	Kapacitní senzory		
Popis senzoru	<p><b>TTP223</b> je kapacitní dotykový senzor, který slouží jako náhrada klasického mechanického tlačítka. Modul využívá integrovaný obvod <b>TTP223</b>, který detekuje přiblížení lidského prstu na dotykovou plochu a generuje digitální výstupní signál. Výhodou oproti klasickému spínači je bezkontaktní ovládání, nulové opotřebení a tichý provoz.</p> <p>Senzor reaguje na změnu kapacity způsobenou dotykem a může pracovat i přes tenké nekovové materiály (např. plast, papír). Výstupní stav může být buď dočasný (pouze po dobu dotyku), nebo přepínací (toggle režim) – v závislosti na konkrétním typu modulu nebo jeho konfiguraci (některé moduly umožňují přepínání pomocí pájecích plošek viz schéma)</p>		
Popis programu	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce digitalRead(), která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při překročení nastavené hodnoty je z pinu čtena hodnota <b>LOW</b> (log. 0).</p>		
Příklad zprávy	<ul style="list-style-type: none"><li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li></ul>	<b>?type=TTP223&amp;id=21&amp;state=0</b>	
Pinout			
Specifikace	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Jmenovitý proud	20 mA	
	Provozní teplota	10-30 °C (není vhodný pro trvalé vlhko)	
	Komparátor	LM393 (nastavitelný práh – trimrem)	
	Senzorová část	YL-69	
	Výstup	Digitální / Analogový	



	<i>Id</i>	<i>Název</i>		<i>Alias</i>
	<b>21</b>	Infračervený senzor vzdálenosti		<b>GP2Y0A21YK0F</b>
	<i>Kategorie</i>			
	Senzory vzdálenosti			
<i>Popis senzoru</i>	<b>GP2Y0A21YK0F</b> je analogový infračervený ( <b>IR</b> ) senzor vzdálenosti, vyvinutý firmou <b>Sharp</b> , který využívá princip odrazu IR paprsku a měření úhlu odrazu pro detekci objektů ve vzdálenosti přibližně 10 až 80 cm. Senzor kombinuje IR vysílač, přijímač a výpočetní jednotku v jednom pouzdře a poskytuje analogový výstupní signál, který je nepřímo úměrný vzdálenosti (blíže = vyšší napětí, dále = nižší napětí). Senzor je známý svou poměrně velkou nepřesností na větší vzdálenosti (viz graf.)			
<i>Popis programu</i>	Program využívá knihovnu <b>GP2Y0A21YK0F.h</b> , která poskytuje jednoduché rozhraní pro čtení analogového výstupu senzoru a převod na skutečnou vzdálenost. Funkce read(unit) vrací vzdálenost ve zvolených jednotkách (centimetry nebo milimetry), přičemž vstupní parametr unit určuje formát výsledku (0=cm/1=mm).			
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>distance</b> (vzdálenost) - [cm]</li><li><b>alarm</b></li></ul>		<b>?type=GP2Y0A21YK0F &amp;id=22&amp;distance=46&amp;alarm=OK</b>	
<i>Pinout</i>				
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí		5 V	
	Jmenovitý proud		30 mA	
	Rozsah měření		10-80 cm	
	Přesnost		Max ±10 % (při správné kalibraci)	
	Obnovovací frekvence		cca 25 ms (40 Hz)	
	Úhel snímání		±5°	
<i>Konfigurace</i>	<i>Č.</i>	<i>Název</i>	<i>Popis funkce</i>	
	1	Unit	Unit umožňuje změnit jednotku ve které jsou naměřená data posílána. Na výběr jsou dvě možnosti. 0=cm, 1=mm. Defaultně je tento parametr nastaven na <b>0</b> (tedy cm)	
	2	LowAlarm	Definuje dolní mez měřené hodnoty – pokud naměřená hodnota klesne pod tuto hodnotu, je stav alarmu označen jako LOW. Defaultně je tato hodnota nastavena na 22.	
	3	HighAlarm	Definuje horní mez měřené hodnoty – pokud naměřená hodnota překročí tuto hodnotu, je stav alarmu označen jako HIGH. Defaultně je tato hodnota nastavena na 78.	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	22	Rotační enkodér	GP2Y0A21YK0F
	<i>Kategorie</i>		
	Senzory vzdálenosti		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-040</b> je rotační mechanický enkodér, který umožňuje zaznamenat otáčení hřídele vpravo nebo vlevo. Na rozdíl od potenciometru neudává absolutní polohu, ale pouze změnu směru a počtu kroků otáčení. Díky tomu je vhodný např. pro ovládání hlasitosti, menu, výběru položek nebo parametrů. Modul obsahuje dva výstupní kanály (A a B), které generují obdélníkové impulzy s fázovým posunem (90°). Sledováním jejich pořadí lze detekovat směr otáčení. Součástí modulu je také tlačítko (SW) aktivované stiskem osy.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program využívá knihovnu <b>Encoder.h</b>, která ke čtení dat z rotačního enkodéru <b>nepoužívá přerušení</b>, ale místo toho <b>pravidelně načítá stav obou signálových výstupů</b> (A a B) a sleduje jejich změny. Pomocí vestavěné logiky (tzv. stavové tabulky) detekuje směr otáčení a odpovídajícím způsobem <b>zvyšuje nebo snižuje interní čítač pozice</b>.</p> <p>Uživatel může kdykoliv získat aktuální hodnotu pozice pomocí funkce read() a v případě potřeby ji resetovat voláním funkce write(0). V závěru programu je aktuální hodnota pozice porovnána s předem nastavenými mezemi. Výsledkem je přiřazení odpovídajícího stavu (<b>OK, LOW nebo HIGH</b>) do proměnné <b>alarm</b>, která je následně odeslána jako součást výstupní zprávy.</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>position</b> (pozice)</li> <li><b>alarm</b></li> </ul>	?type=Encoder&id=23&position=56&alarm=OK	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	5 V	
	Počet pulzů na otáčku	30	
	Životnost	Cca 30 000 cyklů	
	Typ tlačítka	NO – Normally open	
	Fázový posun signálů	90° (kvadrurní výstup) - Signál A předbíhá	
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Direction	Direction umožňuje volbu směru čítání. Na výběr jsou dvě varianty : <b>normal</b> a <b>reverse</b> , která invertuje směr čítání. Defaultně probíhá přičítání při otáčení doprava
	2	LowAlarm	Definuje dolní mez měřené hodnoty – pokud naměřená hodnota klesne pod tuto hodnotu, je stav alarmu označen jako LOW. Defaultně je tato hodnota nastavena na -100.
	3	HighAlarm	Definuje horní mez měřené hodnoty – pokud naměřená hodnota překročí tuto hodnotu, je stav alarmu označen jako HIGH. Defaultně je tato hodnota nastavena na 100.


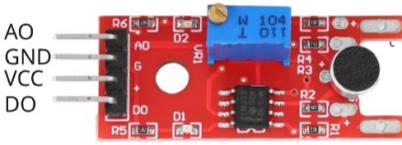
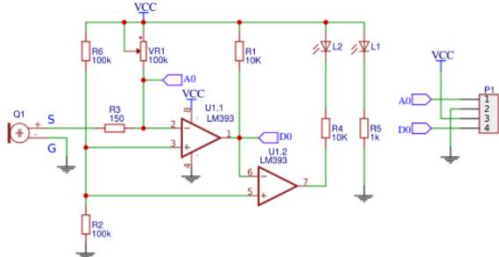
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	23	Infračervený senzor překážek	HS0038DB
	<i>Kategorie</i>		
	Optické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-032</b> je infračervený senzor určený k detekci překážek na krátkou vzdálenost. Pracuje na principu odrazu infračerveného paprsku – modul vysílá pulzy IR světla a pomocí integrovaného fototranzistoru detekuje, zda se paprsek odrazil zpět od nějakého objektu. Senzor poskytuje <b>digitální výstup</b>, který se aktivuje (přepne do logické úrovně LOW), jakmile je v jeho detekčním poli zachycena překážka. Detekční vzdálenost senzoru je nastavitelná pomocí integrovaného trimru a pohybuje se přibližně v rozmezí <b>2 až 40 cm</b>. Modul obsahuje 2 trimry, které umožňují volbu frekvence signálu a nastavení střidy signálu, tedy jak dlouho a silně bude IR dioda svítit během jednoho cyklu. Ovládání výstupu modulu lze řídit hardwarově (odpojení jumperu), nebo softwarově (přivedení digitálního signálu na pin <b>EN</b>).</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce digitalRead(), která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při překročení nastavené hodnoty je z pinu čtena hodnota <b>LOW</b> (log. 0).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li></ul>	<b>?type=HS0038DB&amp;id=24&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Jmenovitý proud	20 mA	
	Úhel snímání	35°	
	Rozsah snímání	2-40 cm	
	Maximální frekvence signálu	38 kHz	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	24	Reflexní světelná závora	TCRT5000
	<i>Kategorie</i>		
	Optické senzory		
	<p><b>Popis senzoru</b></p> <p><b>Keyes KY-033</b> je kompaktní infračervený senzor sloužící jako reflexní světelná závora, hojně využívaný ve vzdělávacích projektech, zejména při stavbě robotů sledujících čáru (line-following robot). Modul kombinuje vysílací a přijímací část infračerveného zařízení s komparátorem <b>LM393</b> a je vybaven trimrem, kterým lze jednoduše nastavit citlivost snímání.</p> <p>Senzor pracuje na principu odrazu IR paprsku – infračervená LED vyšle paprsek směrem k podkladu, přičemž světlý (např. <b>bílý</b>) povrch jej odrazí zpět na přijímač, zatímco tmavý (např. <b>černá čára</b>) světlo pohlcuje. Na základě toho je určen výstupní stav modulu. Díky možnosti nastavení citlivosti pomocí otočného trimru je možné senzor snadno přizpůsobit různým typům povrchů a vzdálenostem od sledovaného objektu.</p>		
<b>Popis programu</b>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci tmavého podkladu je na výstupu 1 (<b>HIGH</b>).</p>		
<b>Příklad zprávy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	<a href="#">?type= TCRT5000&amp;id=25&amp;state=0</a>	
<b>Pinout</b>			
<b>Specifikace</b>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Jmenovitý proud	20 mA	
	Úhel snímání	35°	
	Rozsah snímání	2-40 cm	
	Výstup při detekci tmavého podkladu	HIGH (log. 1)	



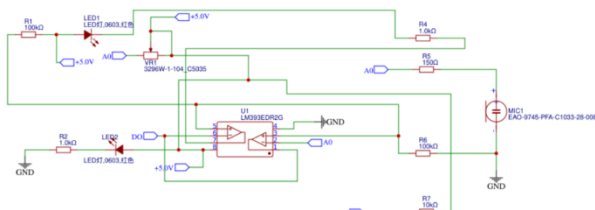
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	25	Detektor plamene	IRflame
	<i>Kategorie</i>		
	Optické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<b>Keyes KY-026</b> je kompaktní infračervený modul pro detekci plamenů. Využívá fotodiodu citlivou na IR záření v rozsahu přibližně <b>760–1100 nm</b> spolu s komparátorem <b>LM393</b> a trimrem pro nastavení citlivosti. Senzor poskytuje dva typy výstupů—analogový (AO) a digitální (DO). Analogový výstup se mění úměrně intenzitě IR záření, zatímco digitální výstup přechází na stav HIGH, když je detekováno plamenem vyzařované teplo – úroveň se nastavuje pomocí potenciometru. V této aplikaci je využit pouze digitální výstup modulu.		
<i>Popis programu</i>	Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b> , jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce digitalRead(), která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci plamene je na výstupu 1 ( <b>HIGH</b> ).		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li></ul>	<b>?type= IRflame&amp;id=26&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Jmenovitý proud	Cca 15 mA	
	Úhel snímání	60°	
	Rozsah snímání	760-1100 nm	
	Pracovní vzdálenost	Cca 2-10 mm	

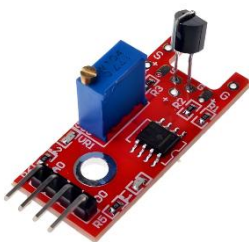
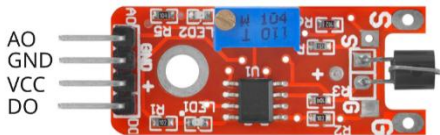
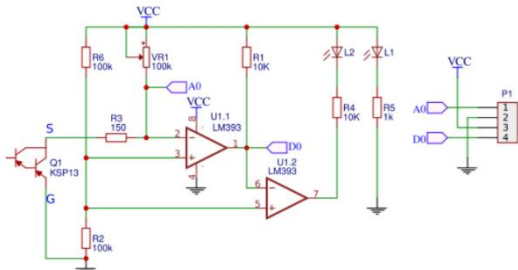
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	26	Magnetický snímač s jazýčkovým kontaktem	REED
	<i>Kategorie</i>		
	Optické senzory		
Popis senzoru	<p><b>Keyes KY-025</b> je citlivý magnetický senzor vybavený Reed přepínačem a komparátorem <b>LM393</b>, což umožňuje snadné sledování přítomnosti magnetických polí. Modul obsahuje dva tenké kovové kontakty v uzavřené skleněné trubičce. Když se v blízkosti objeví magnetické pole, kontakty se přitáhnou k sobě a dojde ke spojení obvodu. Komparátor <b>LM393</b> zjistí, zda analogový signál překročil úroveň nastavenou pomocí trimru, a přepne digitální výstup DO do stavu HIGH.</p>		
Popis programu	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci magnetického pole je na výstupu 1 (<b>HIGH</b>).</p>		
Příklad zprávy	<ul style="list-style-type: none"><li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li></ul>	<b>?type= REED&amp;id=27&amp;state=0</b>	
Pinout	<div><div><div>ANALOG OUTPUT</div><div>GND</div><div>VCC</div><div>DIGITAL OUTPUT</div></div></div>		
Specifikace	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Stav kontaktu v normálním stavu	NO (normally open)	
	Komparátor	LM393	
	Nastavení prahové hodnoty	Potenciometrem	
	Spínací vzdálenost	Závisí na síle magnetického pole	


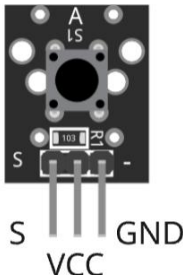
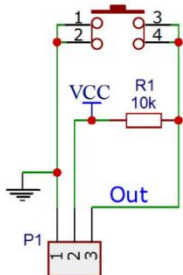


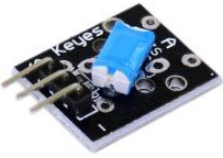
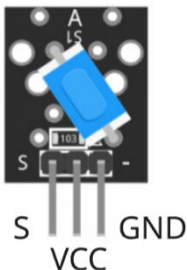
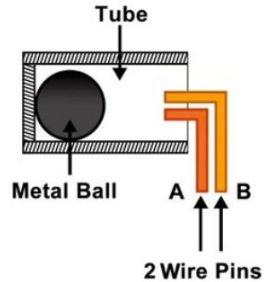
	<i>Id</i>	<i>Název</i>		<i>Alias</i>
	27	Modul s malým mikrofon		MicSmall
	<i>Kategorie</i>			
	Zvukové senzory			
Popis senzoru	<p><b>Keyes KY-038</b> je kompaktní a citlivý modul na detekci zvuku, který je vybaven kondenzátorovým mikrofonem a čipem LM393, sloužícím jako komparátor. Senzor poskytuje jak analogový výstup (AO), přenášející napětovou úroveň úměrnou intenzitě zachyceného zvuku, tak digitální výstup (DO), který přechází do stavu HIGH, jakmile je úroveň zvuku vyšší než nastavený práh. Na modulu se nachází <b>trimr pro úpravu citlivosti</b>, díky němuž lze přizpůsobit detekci podle aktuálního prostředí. LED dioda signalizuje aktivaci digitálního výstupu při překročení prahu. Modul funguje při napájecím napětí <b>3,3 V až 5 V</b>, má frekvenční odezvu v rozsahu <b>50 Hz až 20 kHz</b>, a je vhodný pro aplikace nevyžadující přesné snímání zvuku. Typické využití představuje detekce <b>tlesknutí</b>, nebo jiného hlasitého podmětu.</p>			
Popis programu	<p>Program využívá analogový vstup mikrokontroléru k opakovanému měření napětových změn, které odpovídají úrovni zachyceného zvuku. V nastaveném časovém intervalu (MT v milisekundách) sleduje maximální odchylku od referenční hodnoty (cca 50). Z této maximální odchylky je následně vypočítána přibližná hlasitost v decibelech (dB) pomocí jednoduchého logaritmického vztahu.</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Volume</b>=20*log10(odchylka+1) [dB]</li></ul>			
Příklad zprávy	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Volume</b> (hlasitost) - [dB]</li></ul>		<b>?type=MicSmall&amp;id=28&amp;volume=49.1</b>	
Pinout				
Specifikace	Provozní napětí		3,3 - 5 V	
	Jmenovitý proud		Jednotky mA	
	Frekvenční rozsah		50Hz – 20kHz	
	Citlivost		Velmi malá	
Konfigurace	Č.	Název	Popis funkce	
	1	Res	Rozlišení <b>9–12 bitů</b> – udává na kolik úrovní se rozdělí vstupní signál. Čím vyšší rozlišení, tím jemnější a přesnější jsou hodnoty, které ESP32 dokáže zachytit.	
	2	MT	MT (Measuring Time) představuje časové okno, během kterého program měří hlasitost a během kterého vybere největší detekovanou hodnotu, kterou pošle zpět nadřazenému systému. Tento parametr se zadává v milisekundách. Defaultně je nastaven na 50 ms.	

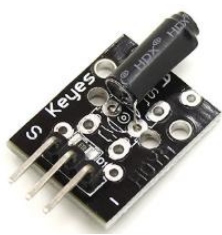
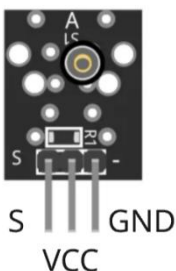
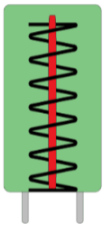



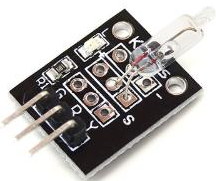
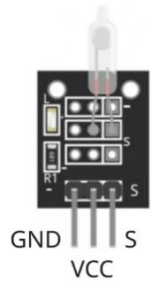
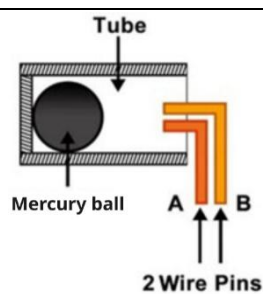
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	28	Modul s velkým mikrofon	MicBig
	<i>Kategorie</i>		
	Zvukové senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p>Keyes <b>KY-037</b> je vysoce citlivý modul pro detekci zvuku, vybavený kvalitním elektretovým mikrofonem a zesilovačem spolu s komparátorem <b>LM393</b>. Stejně jako podobný modul KY-038 nabízí jak analogový výstup (AO), který poskytuje plynulou napěťovou odezvu na okolní akustickou hladinu, tak digitální výstup (DO), který se aktivuje (přechází do stavu HIGH) při překročení nastaveného prahu. Pomocí otočného potenciometru lze snadno nastavit citlivost detekce podle okolních podmínek. Stav digitálního výstupu je indikován pomocí LED diody. Díky vyšší citlivosti než <b>KY-038</b> je tento modul vhodný i pro detekci slabších zvukových podnětů. Pracuje při napájecím napětí <b>3,3 V až 5 V</b> a detekuje zvuky v běžném akustickém spektru (<b>50 Hz až 20 kHz</b>). Hodí se do projektů vyžadujících přesnější reakce na zvukové události, jako jsou hlasové povely nebo tiché klepnutí.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Program využívá analogový vstup mikrokontroléru k opakovanému měření napěťových změn, které odpovídají úrovni zachyceného zvuku. V nastaveném časovém intervalu (MT v milisekundách) sleduje maximální odchylku od referenční hodnoty (cca 50). Z této maximální odchylky je následně vypočítána přibližná hlasitost v decibelech (dB) pomocí jednoduchého logaritmického vztahu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Volume</b>=20*log10(odchylka+1) [dB]</li> </ul>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Volume</b> (hlasitost) - [dB]</li> </ul>		?type=MicBig&id=29&volume=49.1
<i>Pinout</i>	<div>   </div>		
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí		3,3 - 5 V
	Jmenovitý proud		0,5 mA
	Frekvenční rozsah		50Hz – 20kHz
	Citlivost		Cca 40 dB
<i>Konfigurace</i>	Č.	Název	Popis funkce
	1	Res	Rozlišení <b>9–12 bitů</b> – udává na kolik úrovní se rozdělí vstupní signál. Čím vyšší rozlišení, tím jemnější a přesnější jsou hodnoty, které ESP32 dokáže zachytit.
	2	MT	MT (Measuring Time) představuje časové okno, během kterého program měří hlasitost a během kterého vybere největší detekovanou hodnotu, kterou pošle zpět nadřazenému systému. Tento parametr se zadává v milisekundách. Defaultně je nastaven na 50 ms.

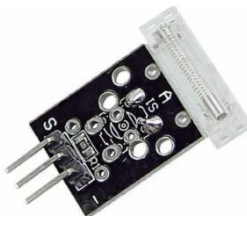
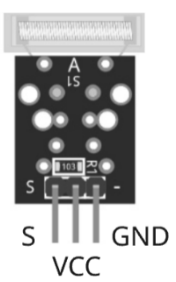
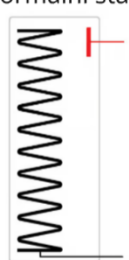
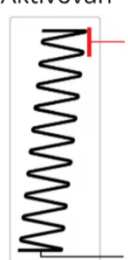
	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	29	Dotykový senzor (Hallův senzor)	MetalTouch
	<i>Kategorie</i>		
	Magnetické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-036</b> je jednoduchý senzor umožňující detekci lidského dotyku na kovové sondě. Funguje na principu změny vodivosti – lidské tělo uzavře obvod mezi elektrodou a zemí, čímž dojde ke změně napětí na vstupu komparátoru. Modul má <b>digitální výstup (D0)</b>, který přechází do stavu HIGH při detekci dotyku. <b>Citlivost</b> lze upravit pomocí <b>vestavěného trimru</b>, což umožňuje doladění chování senzoru podle požadovaného prostředí nebo aplikace.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce digitalRead(), která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci dotyku je na výstupu 0 (<b>LOW</b>).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	?type= MetalTouch&id=30&state=0	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Nastavení citlivosti	Potenciometrem	
	Komparátor	LM393	
	Reakční čas	Jednotky ms	
	Snímací prvek	Kovová pružinová elektroda (dotykový kolík)	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	<b>31</b>	Mechanické tlačítko	<b>Btn</b>
	<i>Kategorie</i>		
	Mechanické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-004</b> je jednoduchý modul vybavený mechanickým tlačítkem (mikrospínačem), který slouží k detekci stisknutí uživatelem. Při stisknutí se výstupní signál změní z logické <b>HIGH (1)</b> na logickou <b>LOW (0)</b>, protože obvod se uzemní přes stisknutý kontakt. Modul je vybaven vestavěným pull-up rezistorem, který drží výstup ve výchozím stavu HIGH. Některé moduly mají z výroby prohozené piny, pro zajištění korektního měření je nutné zapojit modul o 180°, tedy prohodit piny <b>S</b> a <b>GND</b> (nutno vyzkoušet).</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci stisku tlačítka je na výstupu 0 (<b>LOW</b>).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	<b>?type= Btn&amp;id=32&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Výstup	Digitální	
	Vnitřní odpor	Pull-up rezistor	
	Typ tlačítka	Momentální (se sepnutím pouze po dobu stisku)	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	32	Senzor náklonu	TiltSwitch
	<i>Kategorie</i>		
	Mechanické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-020</b> je jednoduchý senzor náklonu, který detekuje změnu orientace nebo pohyb. V jeho středu se nachází kovová kulička uvnitř trubice – při náklonu se kulička pohne a spojí dva kontakty, čímž dojde k uzavření obvodu. Modul tak funguje jako <b>digitální spínač</b>, který vrací <b>LOW (0)</b>, pokud je aktivován (nakloněn do určitého směru), a <b>HIGH (1)</b> ve výchozí poloze. Některé moduly mají z výroby prohozené piny, pro zajištění korektního měření je nutné zapojit modul o 180°, tedy prohodit piny <b>S</b> a <b>GND</b> (nutno vyzkoušet).</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci náklonu je na výstupu 1 (<b>HIGH</b>).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	?type= TiltSwitch&id=33&state=0	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Výstup	Digitální	
	Úhel aktivace	± 10-15° od vertikální polohy	
	Typ spínače	Kuličkový (mechanický)	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	<b>33</b>	Senzor vibrace	<b>Dvibration</b>
	<i>Kategorie</i>		
	Mechanické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-002</b> je jednoduchý <b>vibrační senzor</b>, který reaguje na otřesy, rázy nebo vibrace. Uvnitř modulu je umístěn <b>mechanický vibrační spínač (SW-18010P)</b>, který při dostatečném otřesu na krátkou chvíli uzavře elektrický obvod – tedy přechod signálu z <b>HIGH</b> na <b>LOW</b>.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci vibrace je na výstupu 0 (<b>LOW</b>).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	<b>?type= Dvibration&amp;id=34&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>		<div> <div>Normální stav</div>  </div> <div> <div>Aktivován</div>  </div>	
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Výstup	Digitální – krátký impuls	
	Citlivost	Velmi malá, nutno vyvinout dostatečný pohyb	
	Typ spínače	Vibrační spínač SW-18010P	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	34	Rtuťový senzor polohy	HGswitch
	<i>Kategorie</i>		
	Mechanické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-017</b> je jednoduchý digitální náklonový senzor, který detekuje změnu polohy díky rtuťovému spínači. Ten se uzavírá nebo rozpojuje v závislosti na orientaci modulu. Při určitém úhlu náklonu dojde ke spojení vnitřních kontaktů přes kapku rtuti a senzor tak vygeneruje signál.</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci otočení je na výstupu 0 (<b>LOW</b>).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	?type= HGswitch&id=35&state=0	
<i>Pinout</i>			
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Výstup	Digitální	
	Reakční úhel	±15° od vodorovné polohy	
	Typ spínače	Rtuťový spínač	

	<i>Id</i>	<i>Název</i>	<i>Alias</i>
	35	Senzor nárazu	Tap
	<i>Kategorie</i>		
	Mechanické senzory		
<i>Popis senzoru</i>	<p><b>Keyes KY-031</b> je jednoduchý mechanický nárazový (klopný) spínač, který slouží k detekci mechanického otřesu, nárazu nebo klepnutí. Uvnitř senzoru se nachází pružinový kontakt, který při nárazu nebo pohybu krátce sepně a vytvoří elektrické spojení. Výsledkem je digitální impuls na výstupu (logická úroveň <b>LOW</b>).</p>		
<i>Popis programu</i>	<p>Jelikož se jedná o senzor s <b>digitálním výstupem</b>, jeho obsluha v programu spočívá v použití funkce <code>digitalRead()</code>, která načte aktuální hodnotu na příslušném vstupním pinu mikrokontroléru. Výstupní hodnota je buď 0 (LOW), nebo 1 (HIGH). Při detekci nárazu je na výstupu 0 (<b>LOW</b>).</p>		
<i>Příklad zprávy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>state</b> (stav) - [0/1]</li> </ul>	<b>?type=Tap&amp;id=36&amp;state=0</b>	
<i>Pinout</i>		<div>Normální stav</div> 	<div>Aktivován</div> 
<i>Specifikace</i>	Provozní napětí	3,3-5 V	
	Výstup	Digitální	
	Citlivost	Poměrně vysoká (může docházet k záchvěvům)	
	Typ spínače	Mechanický kontakt (sepnutí pružinového kontaktu)	