

1. TEORETICKÝ ÚVOD

Snímače polohy a přítomnosti jsou v dnešním světě zásadní pro mnoho různých účelů. V této úloze jsme otestovali 3 různé typy snímačů s různými vlastnostmi, abychom jsme si uvědomili jejich rozdíly.

1. Snímač – WT12L-2B550

Princip měření – Reflexní světelný snímač

Snímací vzdálenost – 30mm-200mm

Napájecí napětí – 10V-30V DC

Spínací výstup – PNP₍₄₎, NPN₍₅₎

Způsob spínání – Spínání na světlo₍₄₎, spínání na tmu₍₅₎ (volitelné vodičem L/D)

Výstupní proud – 100mA

2. Snímač – DT20 Hi

Typ snímače – DT20-P224B

Rozsah měření – 100mm-1000mm

Rozlišení – 12bit

Napájecí napětí – 10V-30V DC

Typ analogového výstupu – 4mA-20mA, $\leq 300\Omega$

Typ spínacího výstupu – PNP, $\leq 100\text{mA}$

3. Snímač – KI5002

Princip měření – kapacitní snímač

Provozní napětí – 10V-36V DC

Spínací vzdálenost – 15mm

Hystereze – 1-15%

2. SCHÉMA ZAPOJENÍ

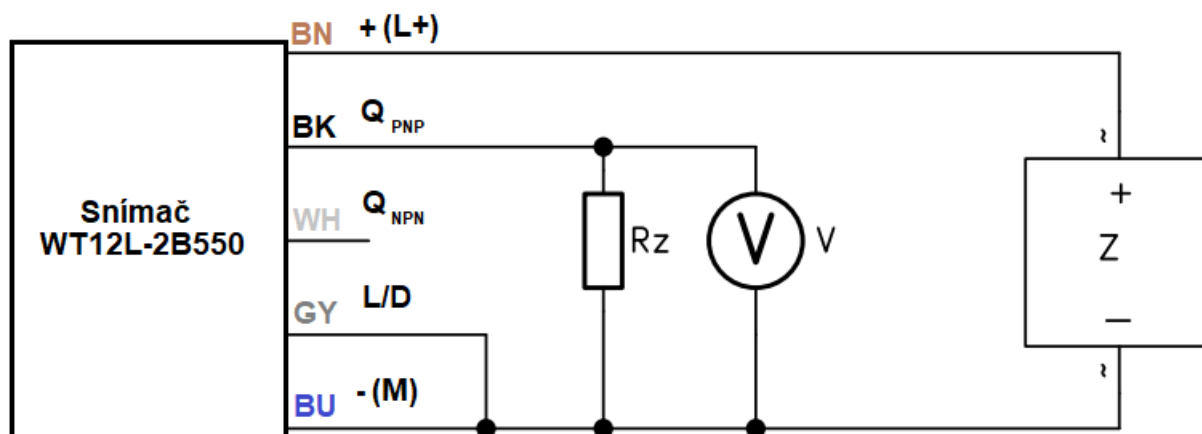


Schéma č. 1 - Zapojení snímače WT12L-2B550 - Reakce na světlo

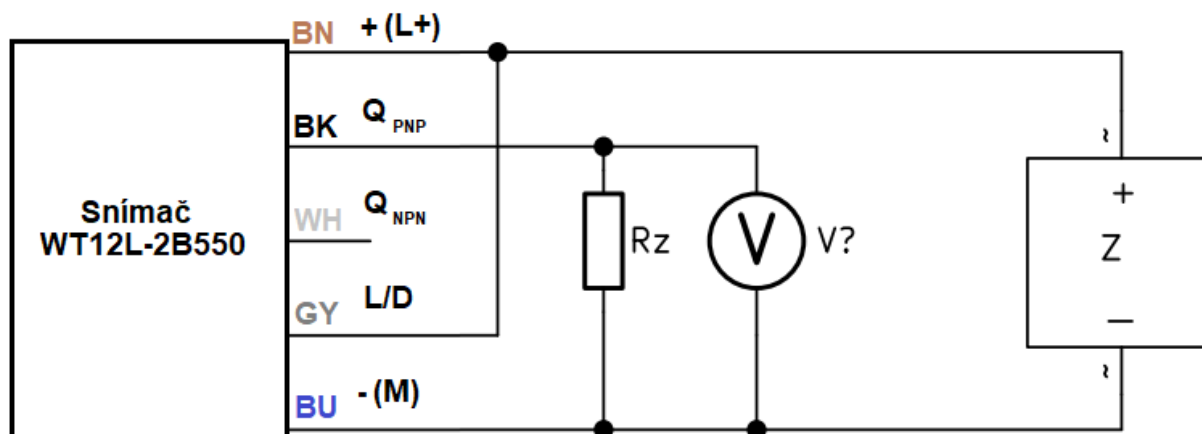


Schéma č. 2- Zapojení snímače WT12L-2B550 - Reakce na tmu

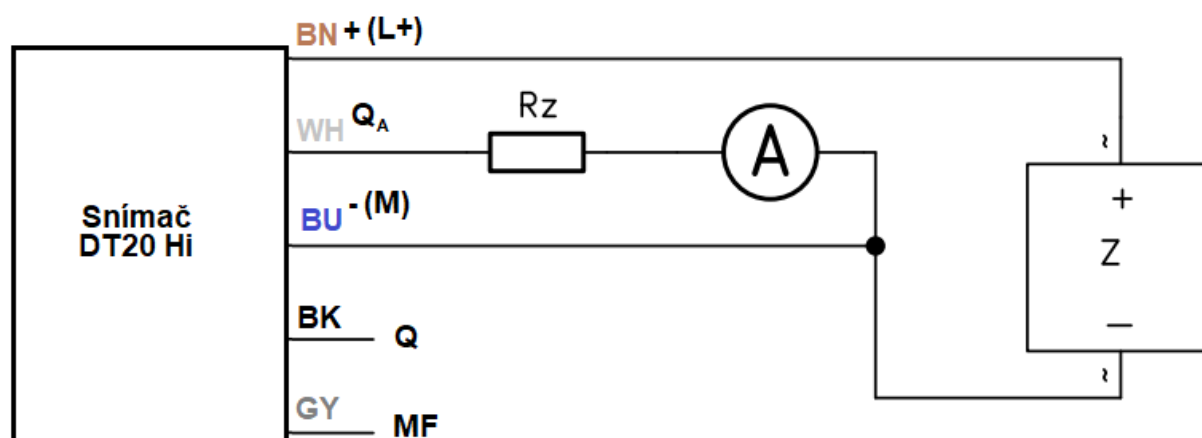


Schéma č. 3 - Zapojení snímače DT20 Hi

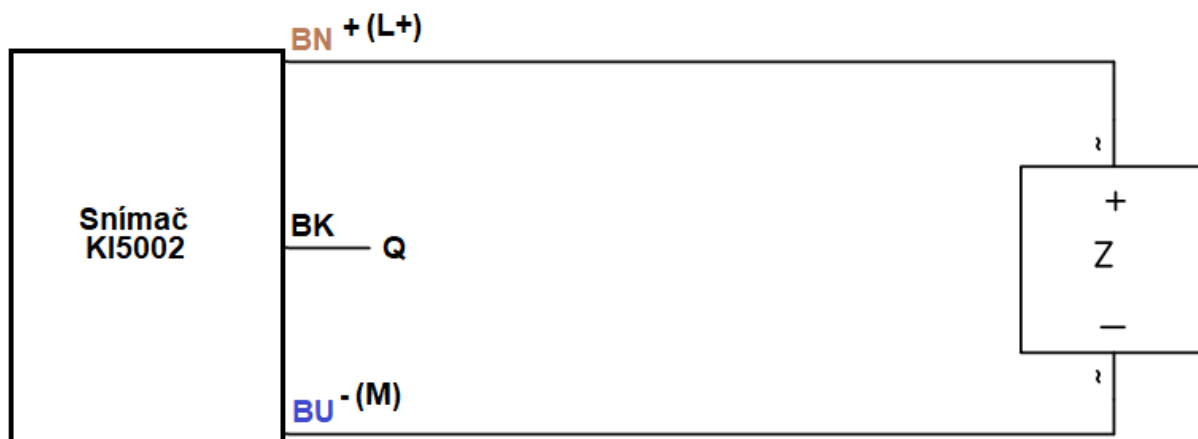


Schéma č. 4 - Zapojení snímače KI5002

3. TABULKA POUŽITÝCH PŘÍSTROJŮ

Označení v zapojení	Přístroj	Typ	Inventární číslo	Poznámky
Z	Stejnoseměrný zdroj	DIAMETRAL P230R51D	Stůl č. 4	0-30V/4A
Rz	Posuvný rezistor	PRN 322	10-1372/01	0Ω - 1000Ω
V	Voltmetr	Mastech MY75	10-1369/05	4 ^{1/2} , MR=200V, δ=±(0,1%rdg+3dgt)
A	Ampérmetr	Mastech MY75	10-1369/04	4 ^{1/2} , MR=20mA, δ=±(0,5%rdg+50dgt)

Tabulka č. 1 - Použité přístroje

4. POSTUP MĚŘENÍ

- Nejprve jsme testovali snímač WT12L-2B550, kde jsme jej prvně zapojili jako reakci na světlo (schéma č.1) a změřili jsme základní body:
 - a) maximální rozsah (v milimetrech a ve voltech)
 - b) neprůhledný objekt není přítomen
 - c) neprůhledný objekt je přítomen

- d) průhledný objekt je přítomen
- To samé jsme provedli se zapojením s reakcí na tmu (schéma č.2)
 - Dále jsme zapojili snímač DT20 Hi podle schématu č.3, kde jsme nastavili:
 - a) Minimální vzdálenost 4mA = 100mm
 - b) Maximální vzdálenost 20mA = 300m
 - c) Spínací hodnota = 250mm
 - d) Vzdálenost v mm pro proudy 4mA, 8mA , 12mA, 16mA, 20mA
 - e) Hystereze
 - Jako poslední jsme zapojili snímač KI5002 podle schématu č.4, u kterého jsme testovali spínání různých materiálů.
 - Nakonec jsme realizovali poslední body závěrečného měření na snímačích.

5. TABULKY ZMĚŘENÝCH A VYPOČÍTANÝCH HODNOT

Rozsah [mm]	Výstupní napětí [V]
206	22,91

Tabulka č. 2 - WT12L-2B550 Spínací rozsah a výstupní napětí

Napětí mezi piny 3 a 4 při objektu před snímačem ve vzdálenosti 5cm [V]
22,91

Tabulka č. 3 - WT12L-2B550 - Závěrečné měření

Měření s reakcí na světlo	Výstupní napětí [V]
Neprůhledný objekt není přítomen	0
Neprůhledný objekt je přítomen	22,91
Průhledný objekt je přítomen	22,91

Tabulka č. 4 - WT12L-2B550 - Měření zapojení s reakcí na světlo (schéma č.1)

Měření s reakcí na tmu	Výstupní napětí [V]
Neprůhledný objekt není přítomen	22,93
Neprůhledný objekt je přítomen	0
Průhledný objekt je přítomen	0

Tabulka č. 5 - WT12L-2B550 - Měření zapojení s reakcí na tmu (schéma č.2)

Vzdálenost [mm]	Výstupní proud [mA]
100	4
150	8
200	12
250	16
300	20

Tabulka č. 6 - DT20 Hi - Proudý při vzdálenosti

Spínací vzdálenost [mm]
250

Tabulka č. 7 - DT20 Hi - Spínací vzdálenost

Hystereze [mm]
14

Tabulka č. 8 - DT20 Hi - Hystereze

Napětí na spínacím výstupu PNP snímače, objekt ve vzdálenosti 15cm [V]
23,3

Tabulka č. 9 - Závěrečné měření

Materiál	Spínací vzdálenost [mm]
Sklo	2
Dřevo	5
Prsty	10
Hliník	9
Plast	0

Tabulka č. 10 - KI5002 - Měření spínací vzdálenosti dle materiálu

Vstupní napětí snímače [V]
24,13

Tabulka č. 11 - KI5002 - Závěrečné měření 1

Proudový odběr při neaktivovaném výstupu [mA]
0

Tabulka č. 12 - KI5002 - Závěrečné měření 2

6. VZOR VÝPOČTU

1. Chyba měření Voltmetru

$4^{1/2}$, MR=200V, $\delta=\pm(0,1\%rdg+3dgt)$, U=22,91V

$$3dgt = 0,03V$$

$$\delta = \pm(0,02291 + 0,03) = 0,05291V$$

$$U = < 22,85709; 22,96291 > V$$

2. Chyba měření Ampérmetru

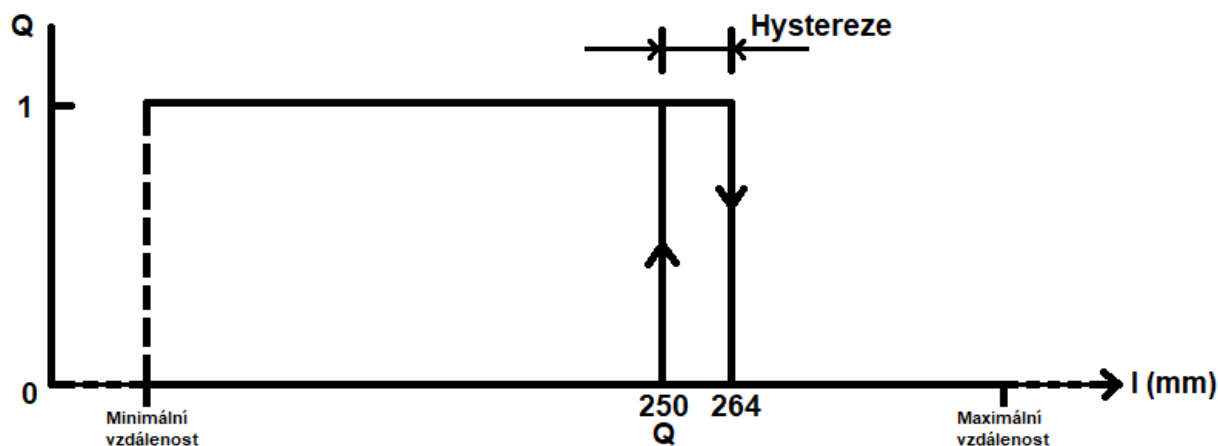
$4^{1/2}$, MR=20mA, $\delta=\pm(0,5\%rdg+50dgt)$, I=4mA

$$50dgt = 0,05mA$$

$$\delta = \pm(0,02 + 0,05) = 0,07mA$$

$$I = < 3,93; 4,07 > mA$$

7. GRAFY



Graf č. 1 - Hystereze snímače DT20 Hi

8. ZÁVĚR

- Chyby měřících přístrojů

K měření byly využity kvalitní multimetry Mastech MY75, které jsou nám již známé, spolehlivé a konzistentně mají malou chybu. U měření napětí byla chyba nějakých 0,05V a u měření proudu 0,07mA, což jsou velice nízké hodnoty. Měření vyhovovaly.

- Zhodnocení

1. WT12L-2B550

Mezi klady tohoto snímače bych řadil rozsah a možnost zapojení reakce na tmou i na světlo. Mezi hlavní nedostatky bych určitě řadil skutečnost, že má mrtvou zónu (0-30mm), kde nemůže nic snímat. Díky jeho vlastnosti, že dokáže detekovat i průhledné objekty (př. sklenici), bych si dokázal snímač představit na nějaké výrobní lince, kde počítá na páse nějaké balíky, objekty nebo například lahve.

2. DT20 Hi

Kladem tohoto snímače je obšírnější manuál a displej s ovládacími tlačítky, který je ve snímači zabudovaný. Rozsah je větší než u předchozího snímače až 5x. Hlavním nedostatkem je mrtvá zóna (0-100mm) a hystereze snímače, která je zhruba 14mm. Snímač by se dal využít opět na výrobní lince, kde by mimo čítání mohl též určit vzdálenost objektu, při nastavené vzdálenosti aktivovat spínací výstup.

3. KI5002

Poslední snímač byl nejunikátnější. Mezi klady bych uvedl konstrukci, kde nevysílá žádný laser, a tak se nemusí čistit sklo u laseru. Dalším kladem je možnost snímání mnoha různých materiálů, například prsty nám snímaly už u 10mm, ale sklo až u 2mm. Mezi nedostatky bych řadil velmi malou spínací vzdálenost (pouhých 15mm). Využití bych si představoval ve velmi přesné výrobě objektů, kde rozdíl například 1mm by mohl mít veliké následky na kvalitu. Tento snímač by to dokázal detekovat.

Měření úlohy proběhlo bez žádných větších komplikací. Katalogy ke snímačům byly srozumitelné a body úloh též. Snímače jsou v dnešním světě nevyhnutelné, a tak si myslím, že je pochopení jejich funkce užitečné.