



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií



Měření výšky hladiny pro vzdálenou laboratoř

Michal Fiedler

TENTO MATERIÁL VZNIKL ZA PODPORY EVROPSKÉHO SOCIÁLNÍHO FONDU A STÁTNÍHO ROZPOČTU ČESKÉ REPUBLIKY.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

Projekt ESF CZ.1.07/2.2.00/28.0050
**Modernizace didaktických metod
a inovace výuky technických předmětů.**

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Měření výšky hladiny pro vzdálenou laboratoř

- Vedoucí práce: Ing. Jiří Jelínek, Ph.D.
- Konzultant práce: Ing. Miloš Hernych



Zadání bakalářské práce

- Seznamte se s námětem a plánovanou strukturou budoucí vzdálené úlohy.
- Navrhněte uspořádání úlohy měření výšky hladiny.
- Realizujte přípravek a ověřte jeho funkčnost.
- Realizujte vzdálené ovládání a měření na přípravku s výstupem pro webový prohlížeč.



Co je to vzdálená úloha?

- Možnost měřit laboratorní úlohy na dálku
- Komunikace přes webové rozhraní
- Zprostředkovat měřicí úlohy studentům mimo školní prostory



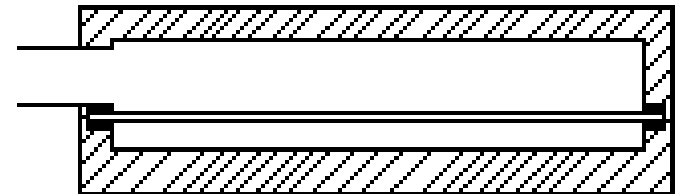
HW část





Osazení nádob senzory

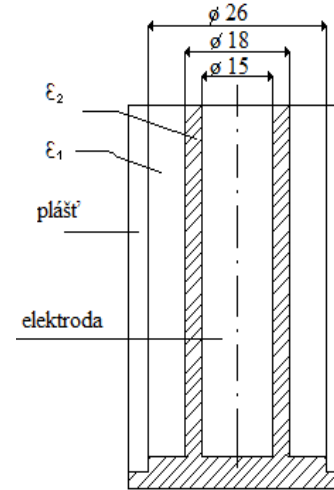
- Hydrostatický snímač
- Měří výšku pomocí průhybu membrány v závislosti na hydrostatickém tlaku
- Tlak z membrány je snímán tenzometricky a převáděn na napětí
- Výstupní napětí 0,5 – 4,5 V
- Maximální měřený tlak 50 mbar





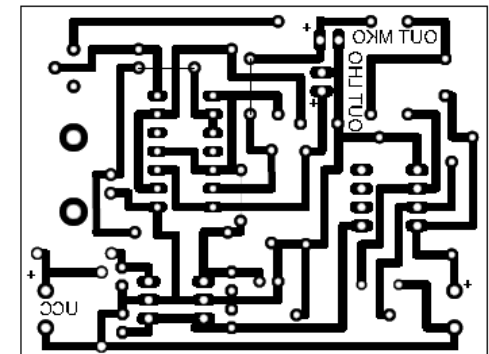
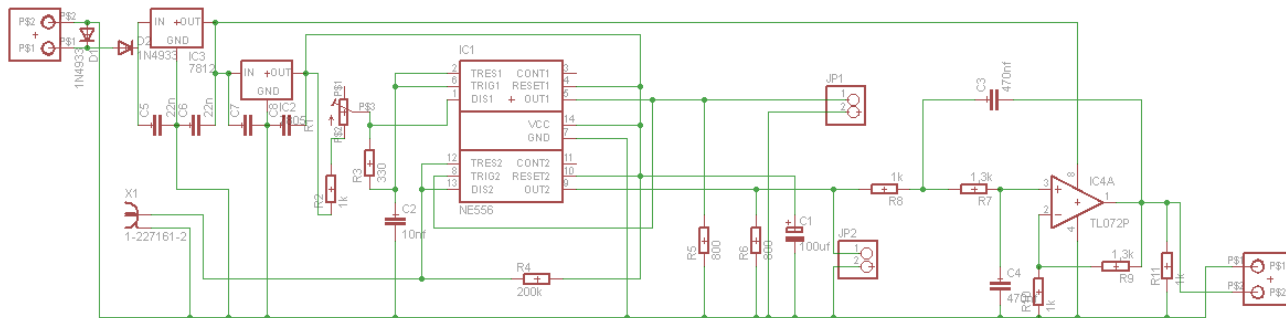
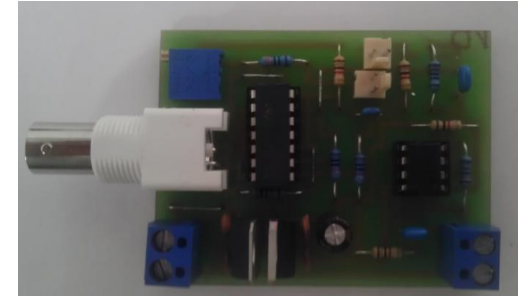
Osazení nádob senzory

- Kapacitní snímač
- Tvořen kapacitním snímačem s izolovanou elektrodou
- Měří výšku pomocí změny dielektrika uvnitř snímače a tím změny celkové kapacity snímače
- Výstupní kapacita ovlivněna přívodním kabelem (pF)



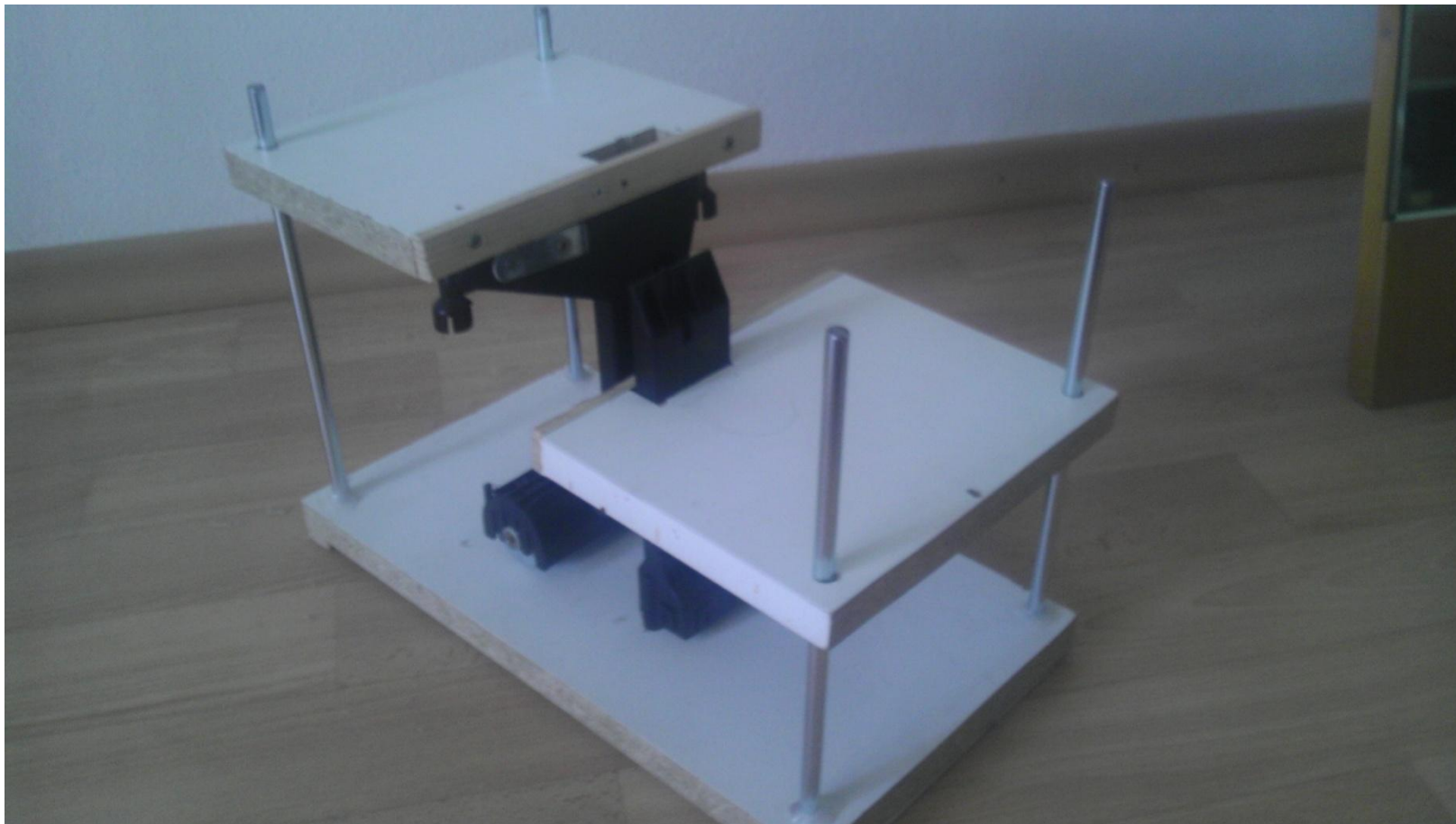
Osazení nádob senzory

- Převodník kapacita napětí
- Dvojice MKO 555 (převod kapacity na obdélníkový signál)
- Dolní propust (převádí obdélníkový signál na napětí)





Sestrojení přípravku





Sestrojení přípravku

- Požadavky na vlastnosti přípravku
- Přelévání spojených nádob
 - Odpadá potřeba nespolehlivých čerpadel
- Pohyblivé řešení
 - Aktivní charakter úlohy
- Cenová nenáročnost



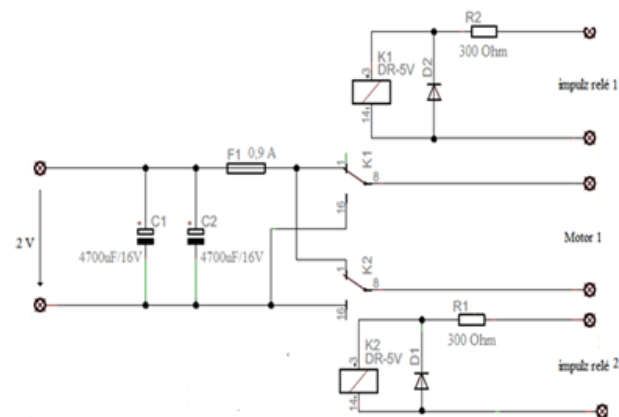
Sestrojení přípravku

- Motor firmy Bühler
 - Plastový motor pro polohování sedadel automobilu
 - Zdvih 12 cm



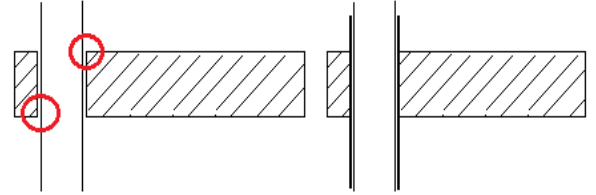
Sestrojení přípravku

- Řídící obvod:
- Tvořen dvojicí relé měnící polaritu
- HW ošetření koncových poloh pomocí polyswitchových pojistek



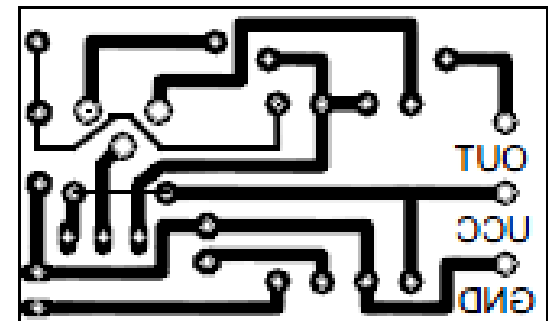
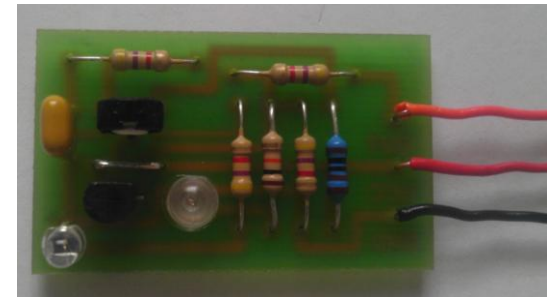
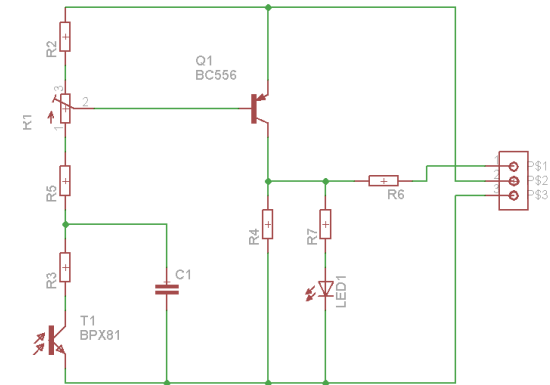


Sestrojení přípravku

- Problém s plynulostí pohybu
- Zasekávání plošiny o pomocné tyče 
- Řešení pomocí zapouzdření tyčí málo efektivní
- Nahrazení pomocných tyčí další dvojicí motorů

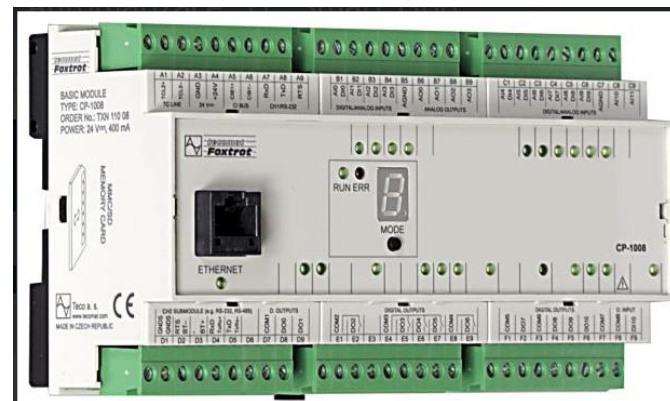
Sestrojení přípravku

- Snímač koncové polohy
- Pomalé rozepínání a spínání polyswitchových pojistek
- Předřazení žárovky a foto tranzistor
- SW ošetření koncových poloh



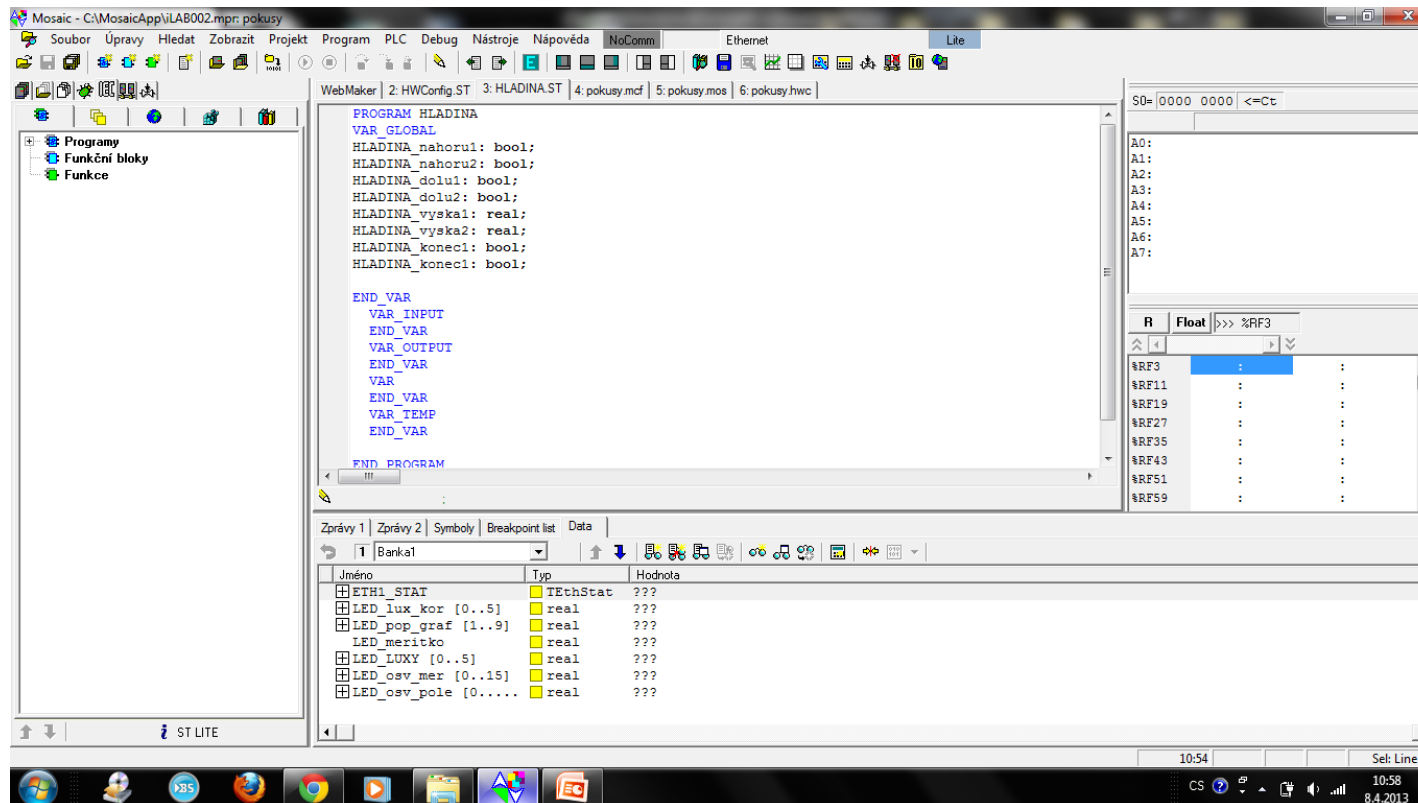
PLC Foxtrot CP 1008

- Modulární PLC firmy Teco
- Napájení 24V (27V pro baterie)
- DI 230 VAC, 11x Reléový DO, 10x AI/DI, 2x AI 4x AO
- Rozšiřující moduly OS-1401, IT-1604



SW část

– Vývojové prostředí Mosaic





Vývojové prostředí Mosaic

- Vývojové prostředí pro automaty firmy Teco
- Řídí se podle normy IDE 61 131
- Programovací jazyky
 - IL - Instruction List - jazyk seznamu instrukcí
 - ST - Structured Text - jazyk strukturovaného textu
 - LD - Ladder Diagram - jazyk příčkového diagramu
 - FBD - Function Block Diagram - jazyk funkčního blokového schématu
- Pro vývoj webových stránek grafický modul WebMaker



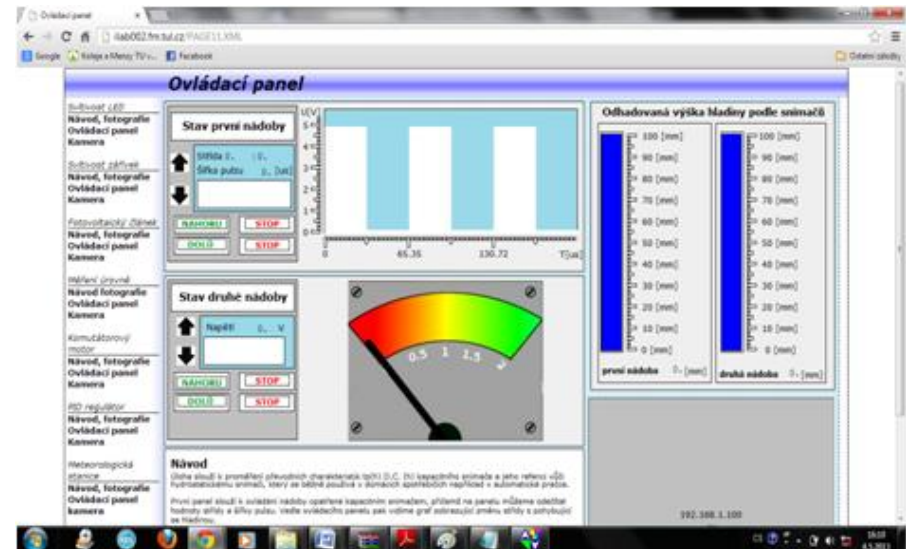
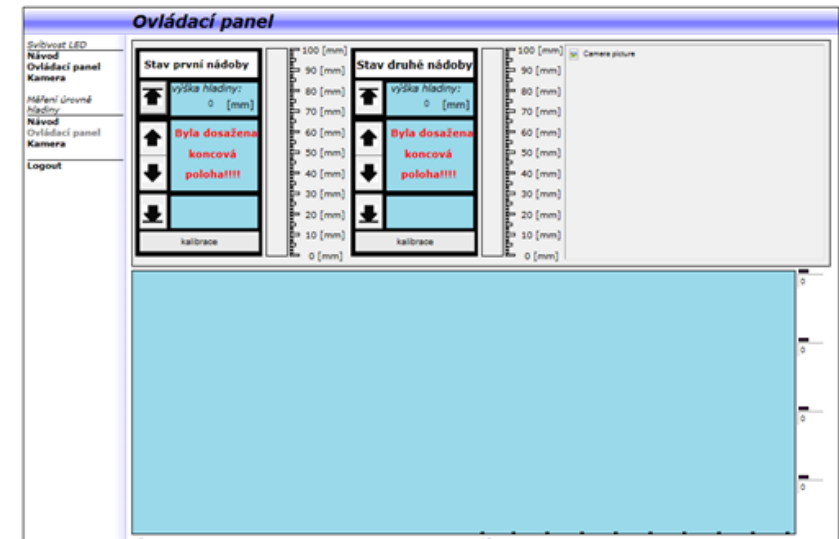
Vývojové prostředí Mosaic

- Program tvořen tzv. POU
 - tvořena jménem, deklarační částí, výkonnou částí a koncem POU
- Strukturovaný text
 - Programování pomocí příkazu (podobnost s pascalem)
- Alias – možnost přiřadit vstupům PLC názvy proměnné

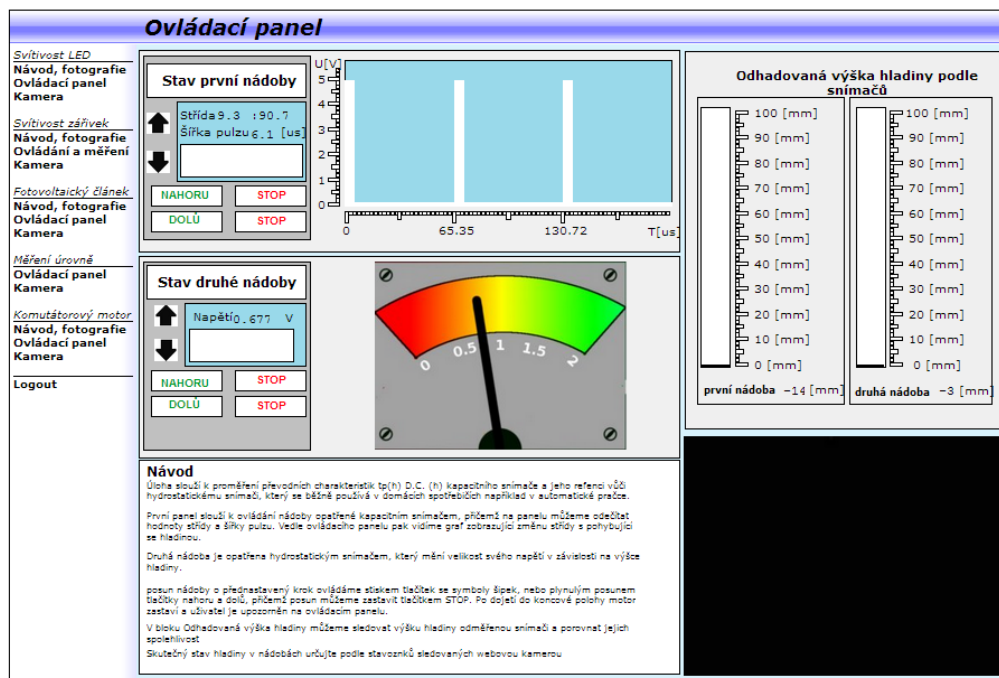
PROGRAM prgMain4	jméno POU
VAR_INPUT	
END_VAR	
VAR_OUTPUT	
END_VAR	
VAR	deklarační část
END_VAR	
VAR_TEMP	
END_VAR	
	výkonná část
END_PROGRAM	konec POU

WebMaker

- Grafické rozhraní pro tvorbu webové stránky
- Práce s předdefinovanými komponentami
- Výsledná stránka nahrána do PLC spolu s programem



Výsledek práce





Děkuji za pozornost

Michal Fiedler

Tento materiál vznikl v rámci projektu ESF CZ.1.07/2.2.00/28.0050
Modernizace didaktických metod a inovace výuky technických předmětů,
který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.



- 1) Jak je využít rozsah analogových vstupů pro kapacitní snímač hladiny a pro hydrostatický snímač hladiny
- Volba rozsahu pomoci manažera projektu/konfigurace HW
 - Hydrostatický snímač výstupní napětí 0,5 – 4,5 V.
 - Reálně při prázdně nádobě 0,701V, při plné 1,601V
 - zvolen rozsah analogového vstupu 0-5V.

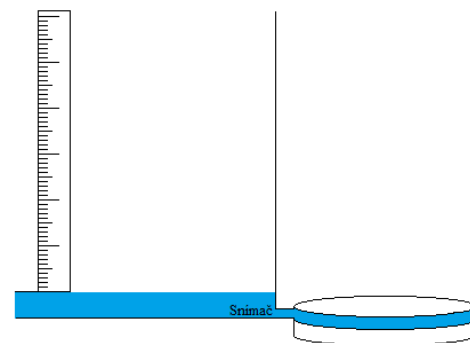
 - Kapacitní snímač rozsah napětí 5,369V - 8,601V.
 - Zvolen rozsah 0-10V.



2) Jak je využít samotný rozsah pro kapacitní snímač hladiny a pro hydrostatický snímač hladiny

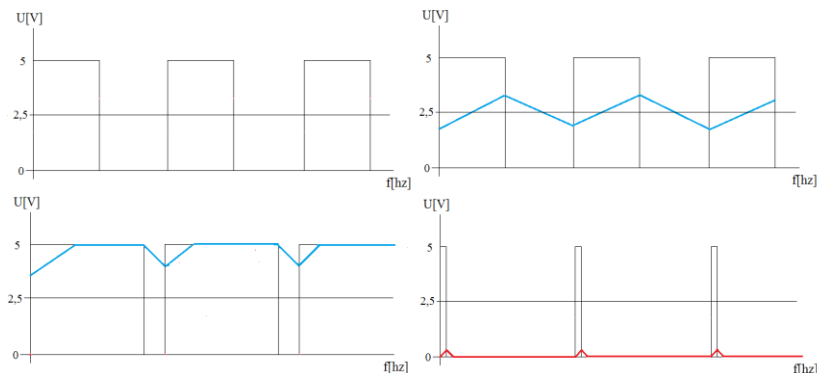
• Hydrostatické čidlo

- Udávaný údaj 0,5-4,5V.
- Výstupní rozsah hydrostatického čidla 0,701 V z důvodů že nádoba není zcela prázdná
- při plné 1,601V čidlo je konstruováno pro automatické pračky, proto nevyužije plný rozsah



• Kapacitní čidlo

- Kapacitní snímač rozsah napětí 5,369V - 8,601V.
- Výstup z MKO obdélník s amplitudou 5V DP měří střední hodnotu -> rozsah 0-5V
- Vlivem parazitní kapacity přívodního vodiče, která je ~ stejná jako kapacita zcela ponořeného snímače nikdy neklesne hodnota střídny pod 50% tj napětí neklesne pod 2,5V





Děkuji za pozornost

Tento materiál vznikl v rámci projektu ESF CZ.1.07/2.2.00/28.0050
Modernizace didaktických metod a inovace výuky technických předmětů,
který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.