

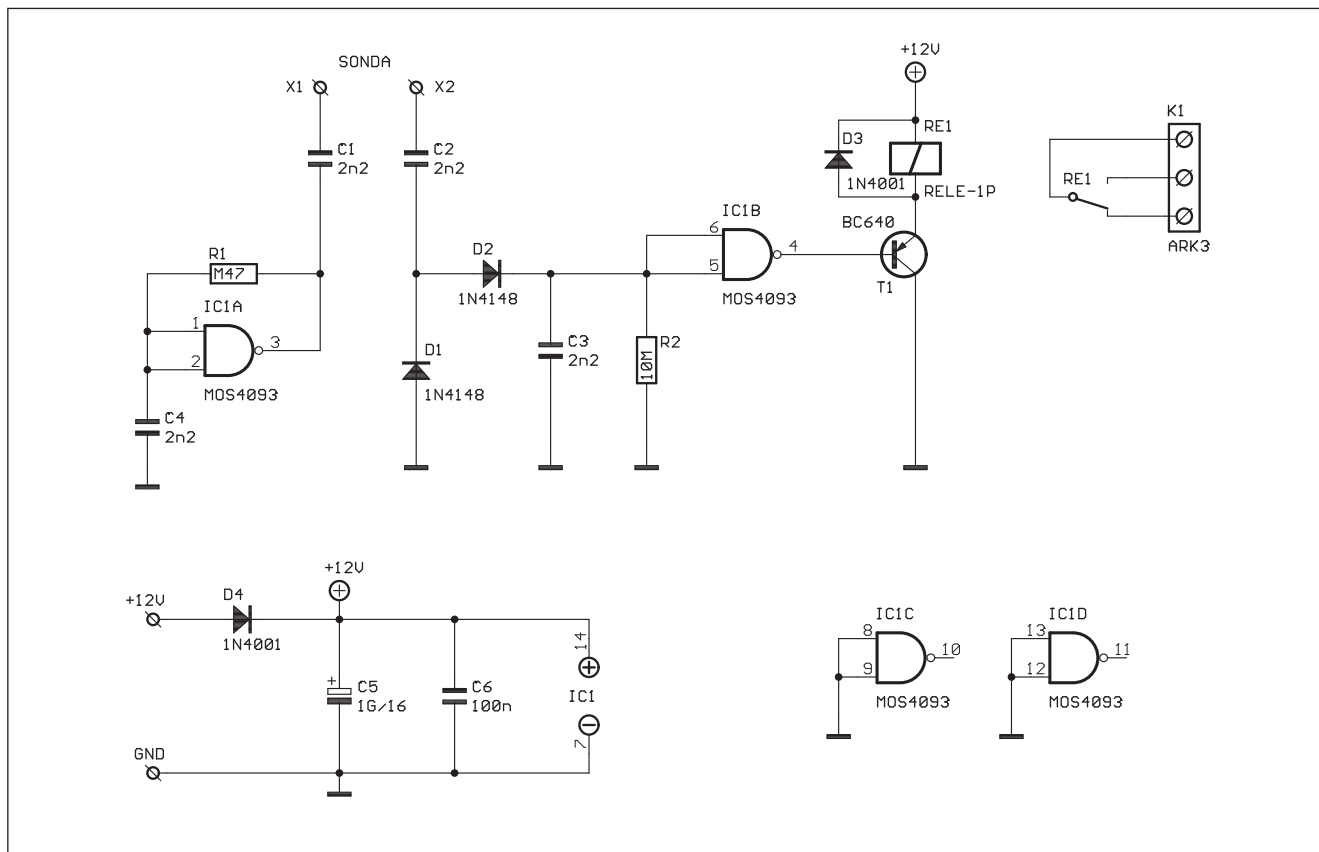
Hladinový spínač

Každý, kdo vlastní studnu s elektrickým čerpadlem se jistě dostal do situace, že hladina vody poklesla až na úroveň sacího koše. Trvale běžící čerpadlo znamená jednak zvýšený odběr elektrické energie, ale hlavně rychlou cestu k poškození čerpadla

a případnému spálení elektromotoru. A že obě položky v dnešní době nepatří k nejlevnějším se mnohý z nás již přesvědčil na vlastní kůži. Velmi jednoduchý snímač výšky hladiny v ceně několika desítek korun tak může ušetřit mnohatisícové náklady.

Popis

Schéma zapojení je na obr. 1. Obvod obsahuje pouze dva aktivní prvky – čtyřnásobný CMOS klopný obvod 4093 a spínací PNP tranzistor. Snímače hladiny využívají nejčastěji



Obr. 1. Schéma zapojení hladinového spínače

diody a objímky pro integrované obvody. Jako poslední zapájíme odporový trimr a stabilizátor napětí. Do objímek vložíme integrované obvody a připojíme ultrazvukový vysílač a přijímač. Tyto součástky jako jediné nejsou umístěny na desce spojů, protože mohou být podle potřeby umístěny jinde než deska elektroniky. Před připojením napájecího napětí je dobré zkontrolovat ohmmetrem, zda není na desce někde zkrat v napájecí větvi. Pokud je vše v pořádku, připojíme napájecí napětí. Osciloskopem zkontrolujeme výstup generátoru kmitočtu 40 kHz na připojeném vysílači. Dále změříme

signál na přijímači a na výstupu prvního zesilovače IC1C. Otočíme ultrazvukový vysílač a přijímač proti sobě. Změříme napětí na kondenzátoru C6 při současném přerušování signálu vysílače. Napětí na C6 by mělo kolísat. Trimrem P1 nastavíme takovou citlivost, aby vždy při změně napětí na C6 sepnul výstupní tranzistor (poznáme podle rozsvícení LD1). Při nastavování ve střeženém prostoru budeme muset nastavit trimrem P1 větší citlivost, protože změny úrovně odražených signálů budou podstatně menší. Pokud vše funguje, je nastavování detektoru pohybu skončeno.

Závěr

Popsaný detektor pohybu najde uplatnění všude tam, kde je zapotřebí sledovat pohyb osob nebo předmětů v nějakém omezeném prostoru. Základní vlastností detektoru je širokopásmovost, neboť v zejména menších prostorách poměrně spolehlivě pokryje celý prostor. To však může být v některých případech zdrojem falešných poplachů, způsobených například pohybem domácích zvířat. Podle originálního pramene je využitelný dosah detektoru 5 až 7 m.

vodivosti kapaliny k uzavření případně rozpojení elektrického okruhu prostřednictvím kovových elektrod, ponořených v určité hloubce do kapaliny. Klesne-li hladina kapaliny pod elektrody snímače, přeruší se uzavřený okruh a elektronika sepne (případně rozezne) kontakty relé. Pokud zapojíme sondu jednoduše do obvodu stejnosměrného proudu, bude zařízení sice nějakou dobu fungovat, ale elektrolytický proces, vznikající na elektrodách, může způsobit silnou korozi a poškození elektrod. Pro omezení tohoto jevu jsou elektrody napájeny střídavým proudem. Ten je generován prvním ze čtveřice hradel, IC1A. Případná stejnosměrná složka signálu

je odstraněna kondenzátorem C1. Druhý pól sondy je opět přes vazební kondenzátor C2 připojen na diodový usměrňovač s diodami D1 a D2. Usměrněné napětí je filtrováno kondenzátorem C3. Překročí-li napětí na kondenzátoru C3 prahové spínací napětí hradla IC1B, zapojeného jako invertor, jeho výstup se překlápí z vysoké úrovně do nízké, čímž se současně otevře i tranzistor T1 a sepne relé zapojené v jeho emitoru. Dioda D3 chrání tranzistor T1 proti napěťovým špičkám, indukovaným na vinutí relé při jeho vypínání. V zapojení je použito relé s přepínacími kontakty, takže můžeme využít jak spínací, tak i rozpínací kontakt podle připojeného zařízení. Záleží na tom,

zda požadujeme signalizaci dosažení minimální nebo maximální hladiny nebo například odpojení motoru v případě poklesu hladiny až k sacímu koši, jak bylo zmíněno v úvodu.

Stavba

Hladinový spínač je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 73 x 24 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. K napájení spínače použijeme nejlépe běžný zásuvkový adaptér. Při výrobě sondy zalijeme elektrody s připájenými přívodními kabelem do uší trubičky z umělé hmoty tak, aby se po ponoření sondy do kapaliny (za přívodní kabel, dno válce je otočeno vzhůru, elektrody jsou uvnitř válce otočeny dolů) ve válci vytvořila vzduchová bublina, která zabraňuje smotčení dna válce a tím i možnému svodu mezi elektrodami, i když hladina poklesne pod jejich úroveň.

Závěr

Popsaný hladinový spínač je relativně jednoduchý, ale vzhledem k použitému principu spolehlivý. Napájení elektrod střídavým proudem zaručuje jejich dlouhou životnost a spolehlivý provoz.

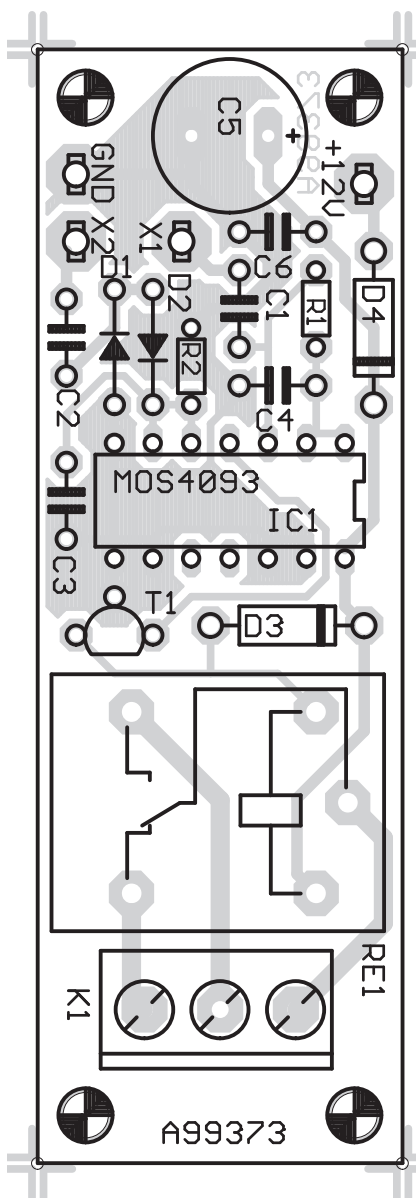
Seznam součástek

odpory
R1 470 kΩ
R2 10 MΩ

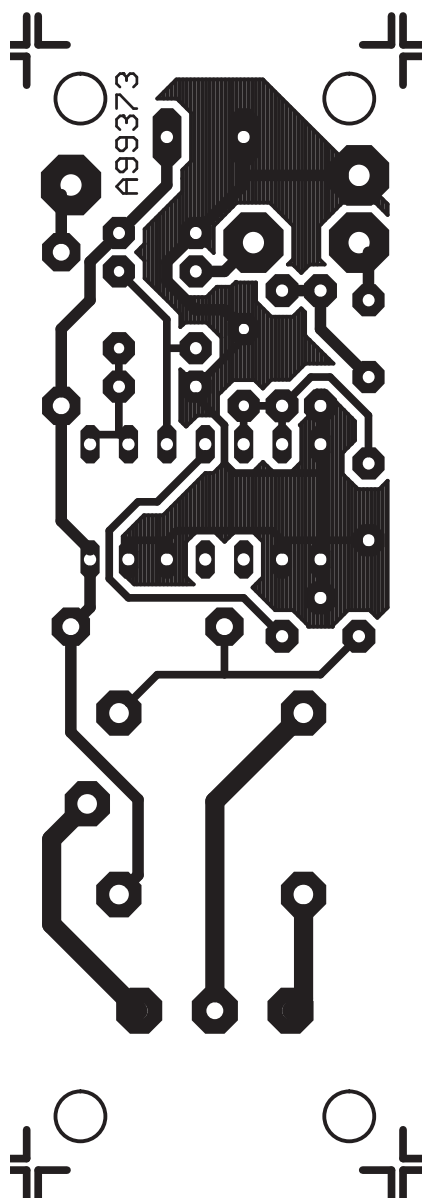
kondenzátory
C1 2,2 nF
C2 2,2 nF
C3 2,2 nF
C4 2,2 nF
C5 1 mF/16 V
C6 100 nF

polovodiče
D1 1N4148
D2 1N4148
D3 1N4001
D4 1N4001
IC1 MOS4093
T1 BC640

ostatní
K1 ARK3
RE1 H500SD12



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 3. Obrazec desky s plošnými spoji