

Elektromagnetická levitácia

Využitie:

Praktická demonštrácia teórie magnetizmu.

Popis:

Zariadenie je založené na princípe magnetizmu cievky z elektronickou spätnou väzbou na základe optickej závory zloženej z vysoko svietivej diódy a fototranzistora. Princípom zapojenia je dosiahnutie rovnovážneho stavu v ktorom sa bude predmet vznášať tak aby sa nedotýkal magnetu a zároveň aby nespadol dole.

Pre pochopenie celkového fungovania je najpodstatnejšie pochopiť ako funguje optická závora z elektronickou spätnou väzbou. Ak uvažujeme zapojenie v stave plne otvorenej optickej závory (teleso sa nachádza pod optickou závorou) Fototranzistor **F1** je plne osvetlený a napätie na jeho kolektore sa zmenší na minimum. Túto zmenu zaregistruje operačný zosilňovač MC1458P a otvorí MOSFET. V tomto prípade začne cievkou pretekať maximálny prúd čím zväčší jej magnetické pole a teleso je priťahované väčšou silou. V opačnom prípade ak je optická závora zatvorená (teleso zakrýva fototranzistor) na kolektore fototranzistora sa zväčší, operačný zosilňovač uzatvorí MOSFET a prúd pretekajúci na cievkou klesne.

To aký predmet dokáže zapojenie udržať závisí iba od cievky ktorá je použitá a od napájania ktoré zapojenie napája. V tomto prípade bola použitá cievka z cca 1900 závitmi z drôtom priemeru 0,3 mm a nameraným odporom 28 Ω a maximálnym prúdom pri 12V baterke 0,42A . Zapojenie bez väčších problémov dokázalo udržať tužkovú baterku alebo kovovú skrutku (30g).

Realizácia:

Pri realizácii sme zapojili súčiastky na univerzálny plošný spoj podľa schémy. V prvom kroku sa nastavil pracovný bod operačného zosilňovača pomocou potenciometra na odpore R2 tak aby úroveň zmeny napätia na fototranzistore bola zaznamenaná operačným zosilňovačom. V druhom kroku bolo potrebné nastaviť presnú pozíciu optickej závory. Cieľom bolo dosiahnuť čo najväčší prúd pri úplne otvorenej závore. Prúd bol meraný na zdroji pri použitej cievke (odpor 28 Ω) a súčiastkach v zapojení sa hodnota pohybovala od 0,01A až do 0,5A pričom pohyb fototranzistora bol len niekoľko milimetrov.

Záver:

Zapojenie splnilo cieľ a dokázalo bez väčších problémov udržať predmety, zaujímavosťou bol fakt že podľa hmotnosti predmetu sa menil aj prúd prechádzajúci cievkou čo by sa možno dalo využiť ako typ váh.

