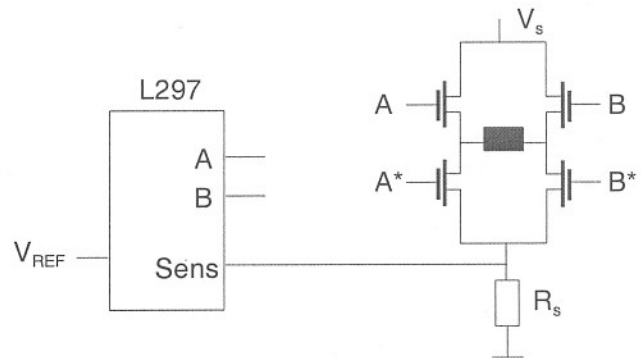


- 1 Piirissä kulkevan virran muodostaman silmukan ala ratkaisee sen, miten paljon ulkoinen magneettikenttä häiritsee piiriä. Ja toisin päin, ulkoiselle kentälle herkkä silmukka myös tuottaa itse häiritseviä magneettikenttiä.
- Paluuvirta kulkee maata pitkin, ja silmukka on suuri. Rakenne on herkkä magneettikentän häiriölle.
  - Paluuvirta kulkee tässäkin maata pitkin, ja silmukka on yhtä suuri kuin kohdassa A. Koaksiaalijohdon ulkojohdin toimii kuitenkin suojana kapasitiivista häiriön kytkeytymistä vastaan.
  - Paluuvirralla on kaksi vaihtoehtoista reittiä: Kun taajuus on suuri, virta etsii minimi-induktanssireitin, eli se palaa koaksiaalijohtoa pitkin muodostaen pienen silmukan. Sen sijaan pienellä taajuudella reitin resistanssi on määräävä tekijä, ja paluuvirta ohjautuu myös osittain maata pitkin kulkemaan. Näin ollen rakenne toimii suojana erityisesti suuritaajuisista magneettikentän aiheuttamaa häiriötä vastaan.
- Kohdan C kytkeäntavassa on myös heikkouksia: Maapotentiaali ei ole yleensä sama sähköverkon eri kohdissa, mistä seuraa virtoja signaalipiirin maajohtimeen. Näiden virtojen johtimeen aiheuttamat jännitteet summautuvat siirrettävään signaaliin. Toiseksi, ulkoinen magneettikenttä voi nyt synnyttää virtoja maajohtimista muodostuvaan silmukkaan. Nämäkin virrat kulkevat osan matkastaan signaalin kanssa samassa johtimessa.

- 2 Moottorin käämi on H-siltakytkennässä. Virta kulkee yhteen suuntaan, kun  $AB^* = 1$ , ja toiseen suuntaan, kun  $A^*B = 1$ . Koska jännite  $V_s$  on suurempi kuin moottorin nimellijännite, virran kasvu liian suureksi on estettävä. Kun virranmittausvastuksen  $R_s$  jännite saavuttaa referenssijännitteen  $V_{REF}$  arvon, virta katkaistaan antamalla sillalle ohjaus  $AB = 1$  (voisi olla myös  $A^*B^* = 1$ , mutta tällöin vaimeneva virta jäisi kiertämään vastuksen  $R_s$  kautta). Ohjaimen oskillaattori (OSC) kytkee virran takaisin hetken kuluttua.



Kuvaan ei ole piirretty diodeja, joiden kautta vaimeneva virta kulkee. Samoin puuttuu puoliaskelluksessa tarvittava INHIBIT-signaali, jolla kaikki transistorit suljetaan kerralla ja moottorin käämi saadaan nopeasti virrattomaan tilaan.

- 3 UDATA-segmentistä (uninitialized data) varataan tila niille muuttujille, joille C-kielessä ei annettu alkuarvoa. CSTARTUP-ohjelmassa näille muuttujille annetaan kuitenkin alkuarvoksi nolla. IDATA-segmentistä (initialized data) varataan tila niille muuttujille, joille on annettu alkuarvot. Alkuarvot sijoitetaan CDATA-segmenttiin (ROM-muistia). CSTARTUP-ohjelmassa alkuarvot kopioidaan CDATA-segmentistä (constant data) IDATA-segmenttiin.
- Numerolla 0...3 ilmaistaan, kuinka pitkä tila konekieliseen käskyyn varataan muuttujamuistipaikan osoitetta varten. Segmentti
- xDATA0 sisältää muuttujat, joihin viitataan 8 bitin osoitteella (TINY)
  - xDATA1 sisältää muuttujat, joihin viitataan 16 bitin osoitteella (NEAR)
  - xDATA3 sisältää muuttujat, joihin viitataan 32 bitin osoitteella (HUGE).
- Yleinen virhe oli se, kun segmenttien ymmärrettiin ilmaisevan *muuttujalle* varatun tilan pituuden.

- 4 Vahtikoiran perustehtävä on antaa kontrollerille RESET-signaali ohjelman suorituksen seottua. Oikein toimiva ohjelma käy määrävällein nollaamassa laskurin TCNT. Jos laskuri jää nollaamatta, se pyörähtää aikanaan ympäri (overflow), mistä seuraa resetointi. Laskenta-ajan pituus määräytyy sen mukaan, mikä vaihtoehtoista kellolähteistä on valittu laskuria kasvattamaan. WDT1 on kontrollerin sisäinen lohko, mutta erinäisiä selityksiä, joissa sitä on pidetty ulkoisena komponenttina, on myös hyväksytty.

- 5 Yksibittisten muunnosten jono on PWM-signaali. Muunnoksen tulos on tämän PWM-signaalin pulssisuhteessa  $W/T_0$ . Signaalin Fourier-sarja alkaa samalla termillä  $W/T_0$ , mikä tarkoittaa signaalin DC-tasoa eli tasajännitekomponenttia. Muunnostuloksen saamiseksi on siis selvitettävä, mikä on signaalin 0-taajuinen komponentti, ja kaikki muut taajuudet suodatetaan pois. Esimerkiksi analoginen alipäästösuodin antaisi ulos alkuperäisen muunnettavan jännitteen  $v_{in}$ . Koska PWM-signaali on luonteeltaan digitaalinen, on tämä suodatustehtäväkin omiaan digitaaliselle suotimelle. Suodin laskee numeerisesti, mikä on suhteen  $W/T_0$  arvo, ja antaa tuloksen  $N$  bitin tarkkuudella. Mitä pidemmän ajan suhteen muutoksia seurataan, sitä suuremmalla bittimäärällä tulos voidaan ilmoittaa. Vastaukseksi ei riitä, että "digitaalinen suodin muodostaa yksibittisistä näytteistä  $N$ -bittisen arvon", koska se näkyy jo tehtävässä annetusta kuvastakin.

