

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova 2
1001 Ljubljana

INDUKTIVNA ZANKA ZA ŠTETJE PROMETA

Maj, 2006

Aljaž Jaušovec,
GEO UNI 1

INDUKTIVNA ZANKA

UVOD:

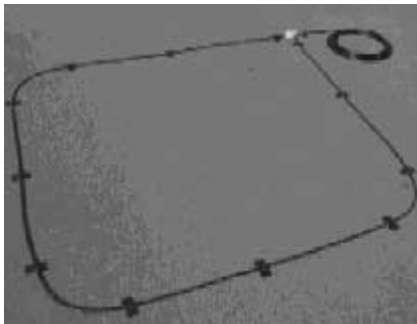
Induktivna zanka je preprost element s katerim lahko tvorimo nihajni krog, sestavlja jo eden ali več ovojev žice. V zadnjih dvajsetih letih jih vse več uporabljajo kot detektorje, predvsem na cestah, pri pobiranju cestnine ali pred semaforji. Ta detektor je že zelo razvit in je dokaj zanesljiv, seveda so primeri v katerih ne deluje popolnoma.

DETEKTOR

Induktivna zanka nam lahko služi kot preprost vendar zelo natančen detektor kovine ob zanki. Natančnost je odvisna od dimenzij zanke. Zanke z večjim obsegom naj bi bile natančnejše. Natančnost lahko povečamo tudi z večanjem števila ovojev in s pravilno nastavitvijo parametrov. Razvoj je omogočil, da lahko danes vnesemo parametre veliko lažje in natančneje.

Na cestah induktivno zanko vgradijo okoli 5 cm pod vozno površino. Obstajajo različne dimenzije (širina in dolžina), ponavadi so okoli 2,0m x 1,5m, odvisne so tudi glede na mesta uporabe. Pri vgradnji je potrebno biti previden, saj zanke ne smemo poškodovati, moramo jo tudi izolirati pred vlago. Vgrajena je tako, da je njena simetrična os pravokotna na cestišče.

Zanka je z žicami povezana z oscilatorjem, ki v obliki impulzov dobiva podatke od zanke.

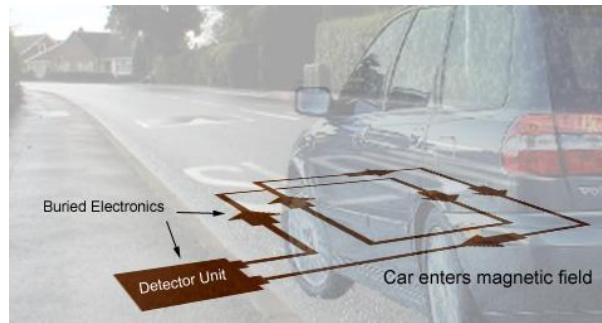


Slika 1: Induktivna zanka v cestišču.

DELOVANJE

Zanka ima, ko ni zunanjih objektov ob njej, induktivnost L . To induktivnost ves čas merimo. Ko nad zanko pripelje avtomobil, ki je sestavljen iz kovinskih delov, s sorazmerno veliko permeabilnostjo μ , se induktivnost zanke spremeni. Sprememba induktivnosti je podobna, ampak manjša, kakor kadar v dolgo tuljavo damo feromagnetni material. Sprememba induktivnosti zazna sprejemna enota, ki posreduje oz. pretvori ukaz do izvršitve. Vsaka induktivna zanka je priklopljena na dva oscilatorja, eden spredaj in eden zadaj, ki merita induktivnost zanke. Oscilator je umerjen na določeno frekvenco glede na induktivno zanko, zanke delujejo na področju od 10 kHz do 200 kHz. Z merjenjem indukcije in njenih sprememb lahko zaznamo vozilo in ugotovimo njegovo premikanje. Večje kot so spremembe indukcije lažje in natančneje zaznamo vozilo.

Na naših avtocestah poznamo ABC cestninjenje, ki deluje na tem principu. Pri tem imamo dva detektorja, enega pred zapornico, ki poskrbi, da se zapornica dvigne po uspešno opravljeni transakciji. Za cestninsko postajo pa je še t.i. odjavni detektor, ki zapre zapornico, ko ga prevozimo.



Slika 2: Shema induktivne zanke in sprejemne enote.

Induktivna zanka je dober detektor saj v 95% deluje pravilno. Ta odstotek se je v zadnjih letih izboljšal, saj so starejše aparature delovale veliko počasneje zato je bila odzivnost zelo slaba. Seveda pa je še veliko dejavnikov, ki vplivajo na delovanje. Pomemben faktor je sama vgradnja. Induktivna zanka mora biti dobro izolirana saj zaradi vlage ne bi delovala dobro. Pomembna je tudi ohranjenost površine pod katero je detektor, saj vrhnja plast nudi zaščito pred mehanskimi poškodbami. Mehanske poškodbe so tudi najpogostejši vzrok za nepravilnosti v delovanju. Pravilno delovanje je odvisno tudi od lokacije postavitve, tako je ne moremo postaviti v bližini večjih količin železja npr.: železnica, mostovi...

Velik vpliv na zaznavanje ima tudi tip vozila. Pri osebnih vozilih ni težav z zaznavanjem, čeprav ima vsak avtomobil različno količino feromagnetnega materiala, je v večini primerov zaznavanje uspešno. Težave nastopijo pri motornih kolesih, ki nimajo veliko feromagnetnega materiala in jih detektor ne zazna. Ker detektor ni oddal impulza, prav tako ne signala in operacija se ne izvrši. Na cestninski postaji to pomeni zaprta zapornica. Pri večjih tovornjakih, priklopnikih, porazdelitev feromagnetne snovi ni enaka po celotni dolžini, na nekaterih delih je več železja kot na primer na priklopu. Tako lahko detektor to vozilo zazna kot dve manjši. Hitrost vozila ne vpliva bistveno na učinkovitost, tako so ti detektorji sposobni meriti od 5km/h do 250km/h in še več.

PREDNOSTI:

- delujejo v vseh vremenskih pogojih
- eden najnatančnejših detektorjev v prometu
- deluje v velikem ali malem prometu

SLABOSTI:

- za dobro delovanje potrebuje dobro infrastrukturo
- motnje iz okolice lahko povzročijo nenatančno zaznavanje
- nezmožnost direktnega merjenja hitrosti vozila

ZAKLJUČEK:

Induktivna zanka se kot detektor ne uporablja samo v prometu, temveč je veliko v uporabi pri raznih vratih in pa tudi kot medicinski pripomoček pri ljudeh s slabšim sluhom.

Predvidevamo lahko, da bodo te vrste detektorjev še izpopolnili, saj so že zdaj zelo kakovostni, preprosti za uporabo in relativno poceni.

LITERATURA:

www.internetwatch.com

www.dars.si

www.autohowstuffworks.com

www.hypertextbook.com

www.its.umn.edu

www.bircheramerica.com

www.tfhrc.gov/pubrds/septoct98/loop.htm