

ALARMNI SISTEMI

Predavanje 9

Zaštita od provale – opšti zahtevi

Mere na kojima počiva bezbednost objekta i okolnog prostora:

građevinsko - urbanističke mere

građevinsko - arhitektonske karakteristike objekta, uređenje okolnog prostora, funkcionalnost pojedinih celina i bezbednosni zahtevi,

organizacione mere

organizacija službe obezbeđenja, raspoređivanje njenih pripadnika, usavršavanje, itd.,

operativne mere

prikupljanja informacija, nadzor nad prostorom koji se štiti i primenu represivnih postupaka i mera, kao i mere koje su bitne bezbednost objekata i prostora koji se štiti, i

tehničke mere

primena sredstava i uređaja za otkrivanje, identifikaciju i signalizaciju neželjenih događaja.

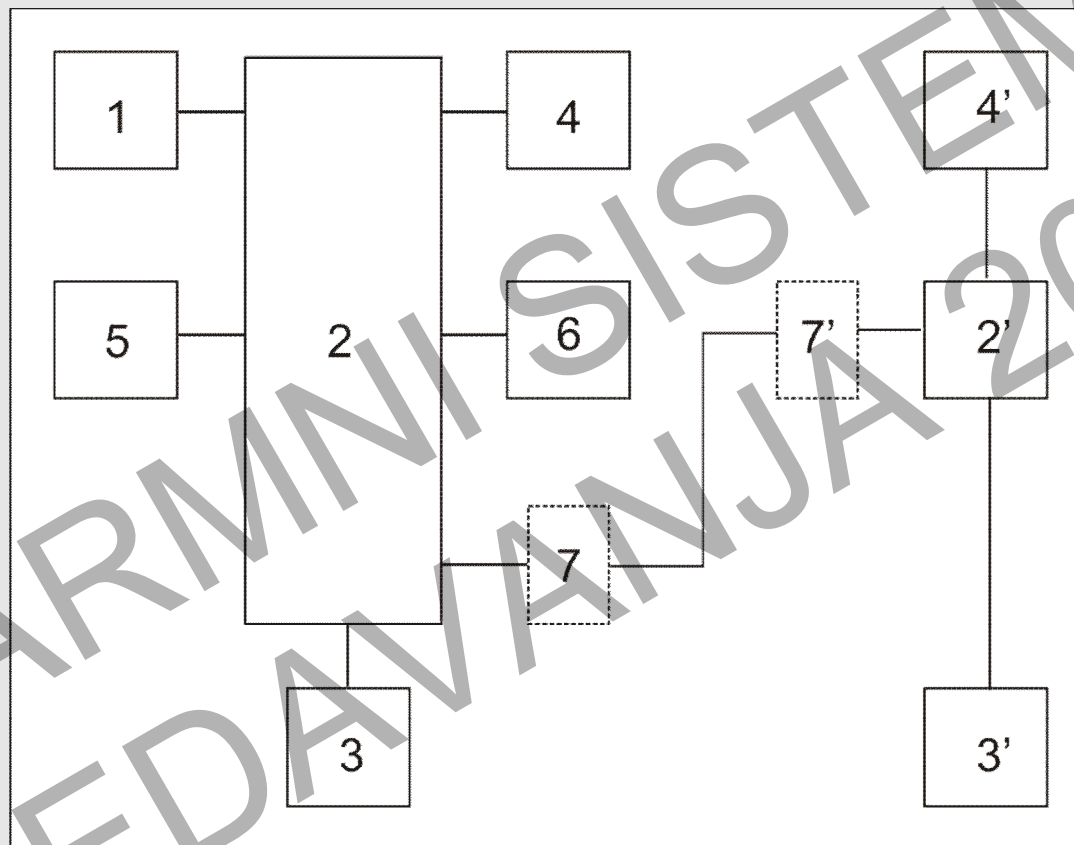
Zaštita od provale – opšti zahtevi

Najznačajniji faktori koji direktno određuju veličinu i karakteristike sistema za zaštitu od provale i prateće službe obezbeđenja:

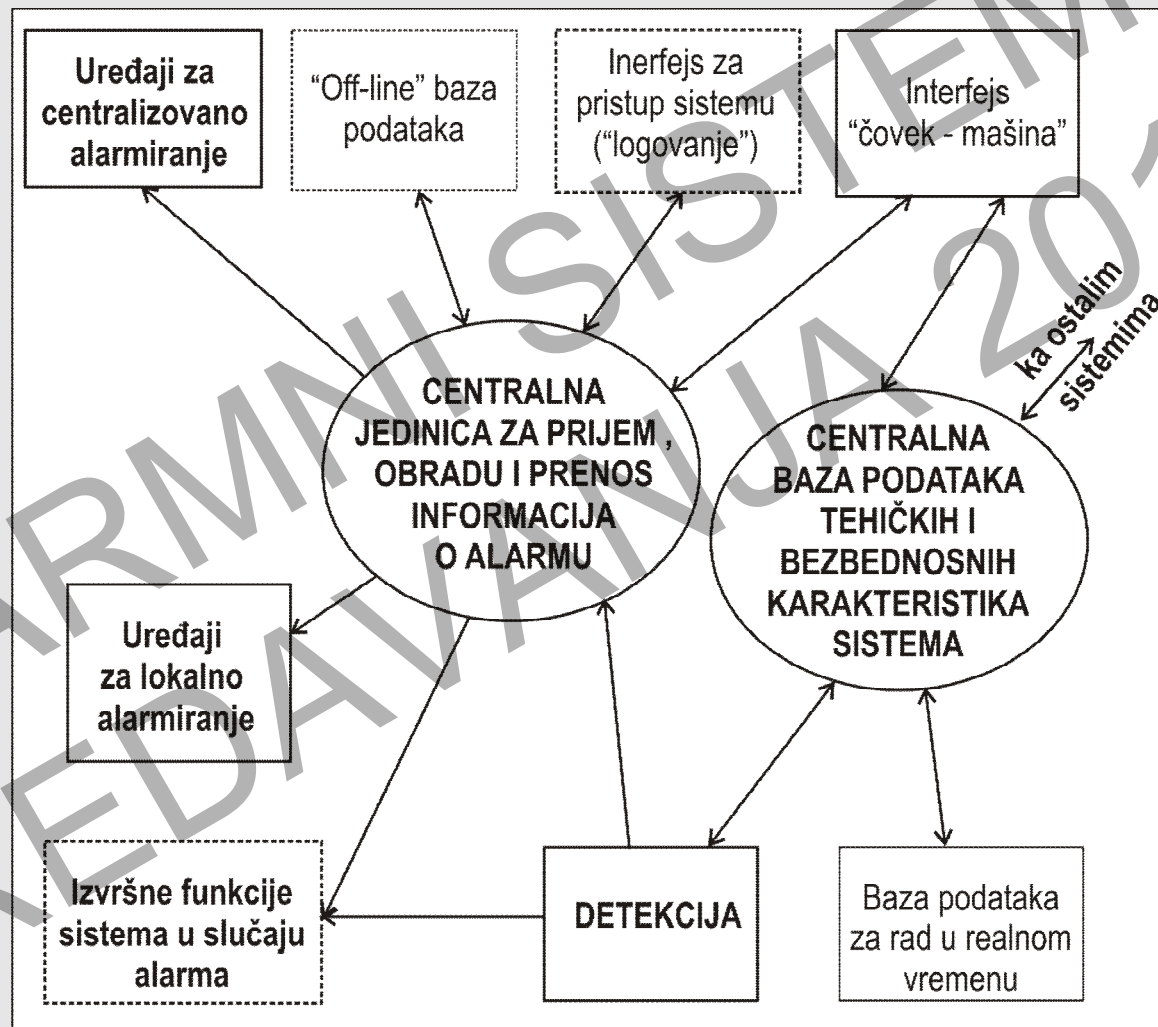
- makro i mikrolokacija objekta,
- vrsta i vrednost sadržaja u objektu,
- svakodnevne aktivnosti, organizacija rada u objektu, tehnološki proces u objektu (ako postoji),
- mogućnosti i oblici komunikacije i kretanja u prostoru oko objekta i u samom objektu, itd.

Četiri osnovna faktora na kojima se zasniva funkcionisanje sistema bezbednosti:

- procena ugroženosti,
- projekat sistema tehničke zaštite,
- organizovana služba obezbeđenja i
- plan obezbeđenja.



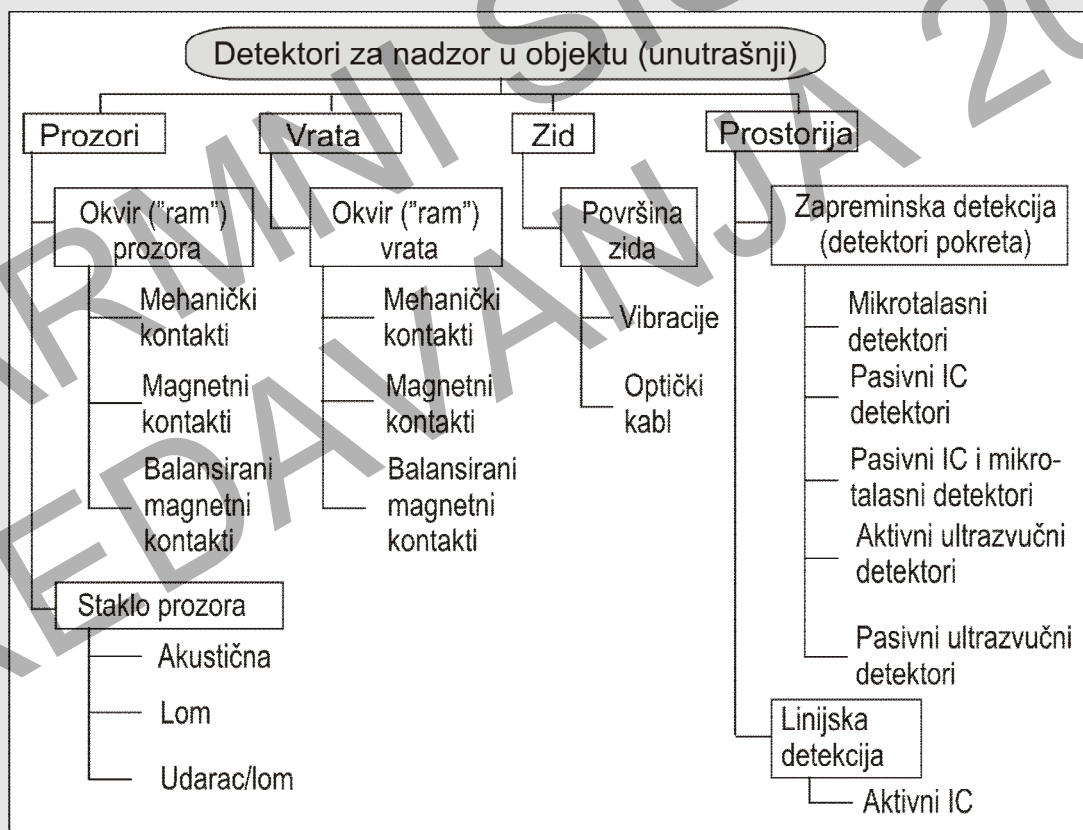
- | | | | |
|----|------------------------------|----|--|
| 1. | detektor, | 4. | oprema za zvučnu i vizuelnu signalizaciju, |
| 2. | kontrolna oprema (centrala), | 5. | izvršni uređaji, |
| 3. | napajanje, | 6. | ulazni uređaj. |
| | | 7. | uređaj za daljinsku signalizaciju. |



Detektori provale

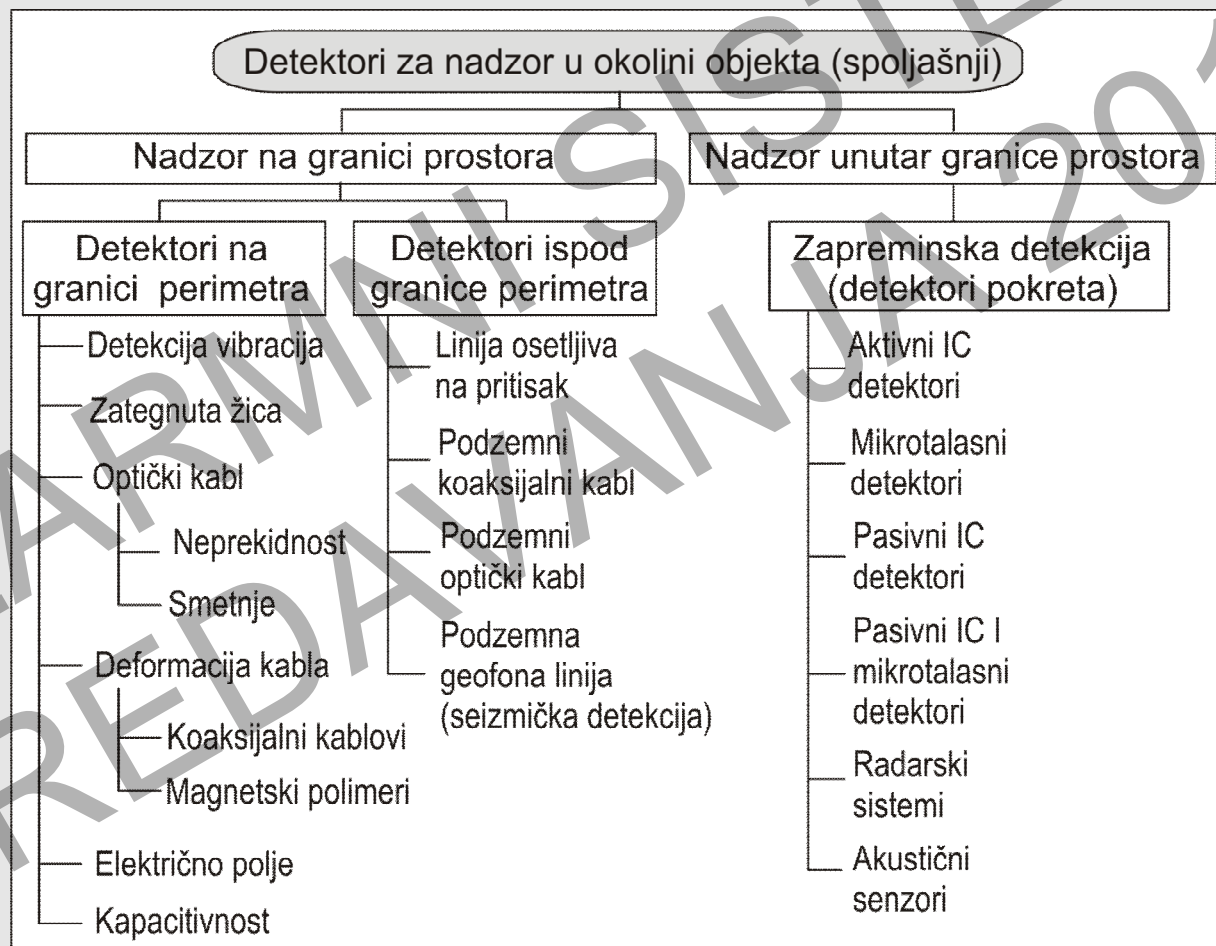
Unutrašnji detektori provale otkrivaju ulazak u objekat ili ulazak u specifičan deo (prostoriju) u objektu. izvršavaju jednu od tri funkcije:

1. detekcija približavanja ili prelaska kroz graničnu liniju,
2. detekcija kretanja,
3. detekcija pomeranja, podizanja ili dodirivanja.



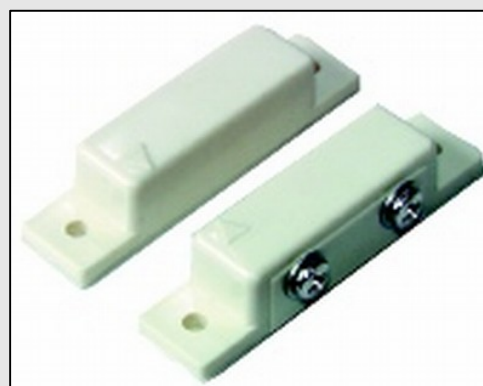
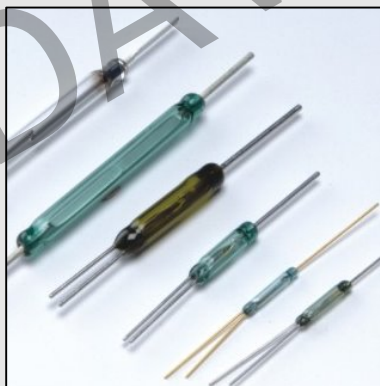
Detektori provale

Spoljašnji detektori provale otkrivaju **prelazak preko dela perimetra ili ulazak u zonu koja se štiti.**



Alarmni kontakti – magnetni kontakti

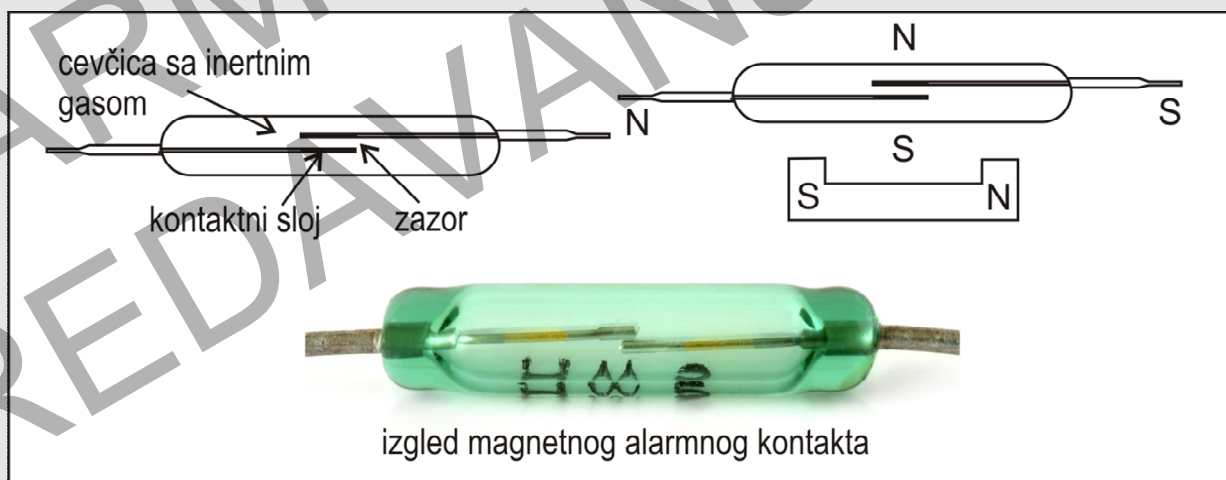
- Obuhvata veliki broj konstruktivno različitih uređaja koji sadrže kontakte koji menjaju svoje stanje pod uticajem spoljne sile
- Inicijalno stanje kontakta može da bude *otvoreno* - kada uticaj spoljne sile zatvara električno kolo i time generiše signal alarma, ili *zatvoreno* - kada se signal alarma generiše prekidanjem električnog kola
- Najčešći: „*normalno otvoreni*“ ili „*normalno zatvoreni*“ magnetni kontakti (eng. *Magnetic Reed Switches*)
- Standardni kontakti - cevčica dužine oko 50 mm, prečnika 5 mm,
- Mali kontakti - cevčica dužine 25 do 30 mm, prečnika 4 mm,
- Mini kontakti - cevčica dužine 13 do 20 mm, 2 do 3 mm u prečniku i
- Mikro kontakti - cevčica dužine 4 do 9 mm, sa prečnikom od 1.5 do 2 mm.



Alarmni kontakti – magnetni kontakti

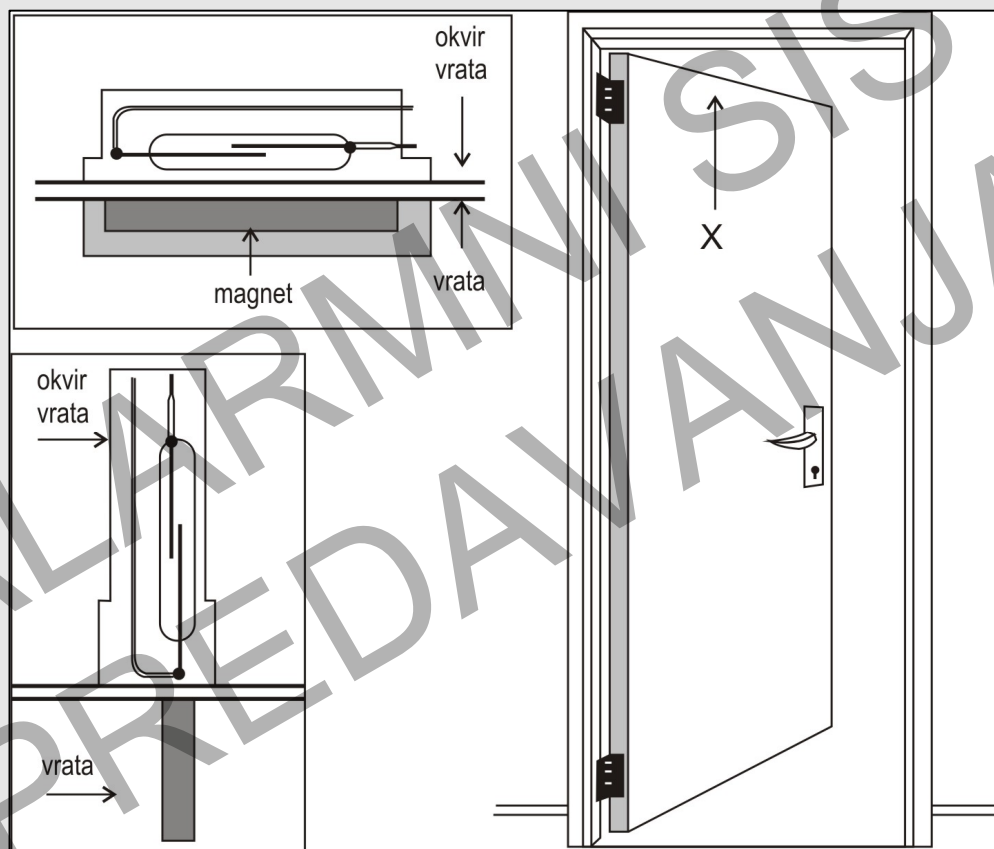
Kontakti su od magnetskog materijala koji su hermetički zatvoreni u cevčici od stakla ili plastike koja je ispunjena inertnim gasom. Kontakti se prostorno preklapaju, ali ne dodiruju - razdvojeni su malim zazorom.

Zbog male inercije i malog zazora između kontakata, vreme reagovanja iznosi od 0.5 do 1ms. Najčešća primena ovih kontakata je u konfiguracijama koje su “*normalno zatvorene*”, tj. u blizini kontakta se nalazi stalni magnet koji kontakte drži spojenim, a otvaranje kontakata izaziva signal alarma.

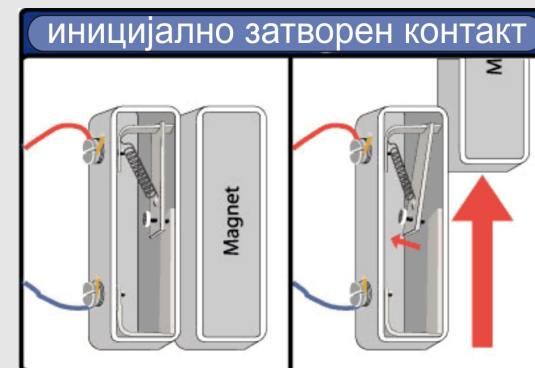
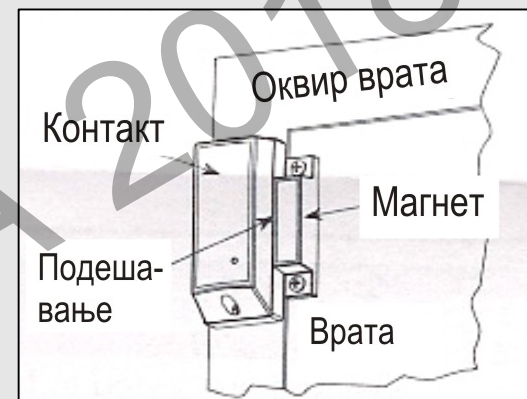


Alarmni kontakti – magnetni kontakti

Plastično ili metalno kućište u kome se nalazi magnetni kontakt se montira na okvir vrata ili prozora, dok se magnet postavlja na vrata ili na prozor.



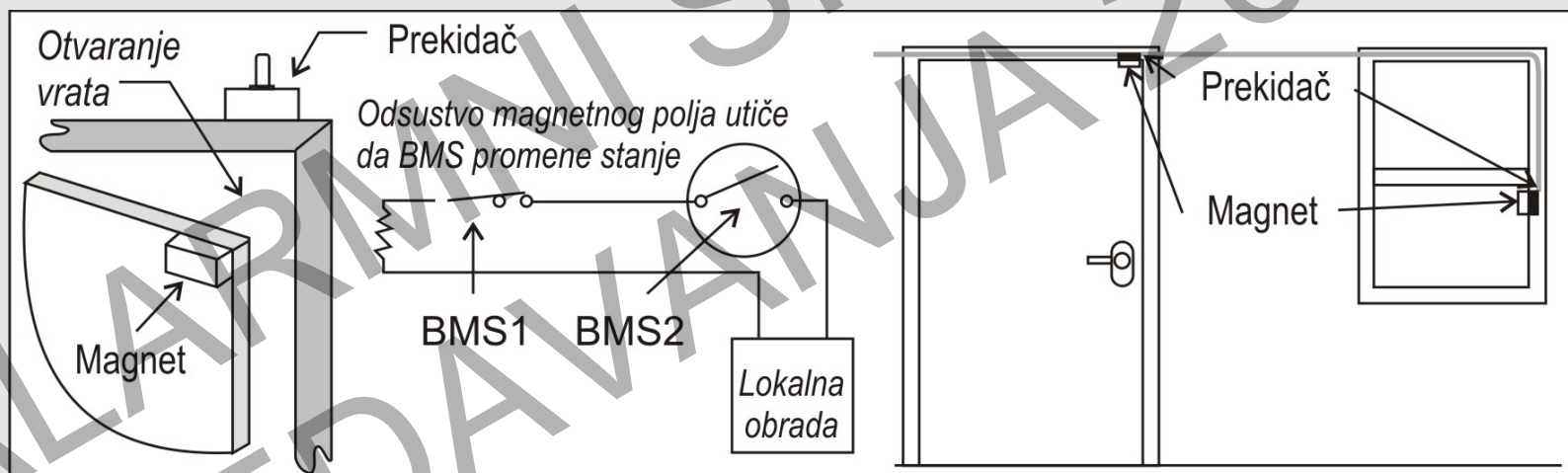
Problem pozicioniranja kontakta (lokacija X?)



magnetni kontakti sa oprugom

Alarmni kontakti – balansirani magnetni kontakti

Sastoje se od dva magneta - unutrašnjeg, koji se obično montira na okvir vrata/prozora i spoljnog (balansiranog), koji se montira na pokretni deo vrata/prozora. Kontakt u polju između dva magneta se najčešće podešava da bude **otvoren**. Ako dođe do promena u magnetnom polju pomeranjem spoljnog magneta, prekidač zauzima položaj „**zatvoreno**“.



Ima veći nivo bezbednosti u odnosu na standardne alarmne kontakte, naročito u eksplozivnim sredinama. Najčešće se podešavaju tako da daju signal alarma pri otvaranju vrata od 1 do 2 cm i koriste se zajedno sa detektorima pokreta, ukoliko postoji mogućnost ulaska u prostoriju bez otvaranja vrata ili prozora.

Mana magnetnih alarmnih kontakata - moguće ih je “prevariti” spoljnim magnetom

Alarmni kontakti – balansirani magnetni kontakti



Balansirani magnetni kontakti se koriste i za vrata i za prozore. Najčešća varijanta je da su u položaju „**zatvoreno**“ strujno kolo. Otvaranjem se generiše signal alarma.

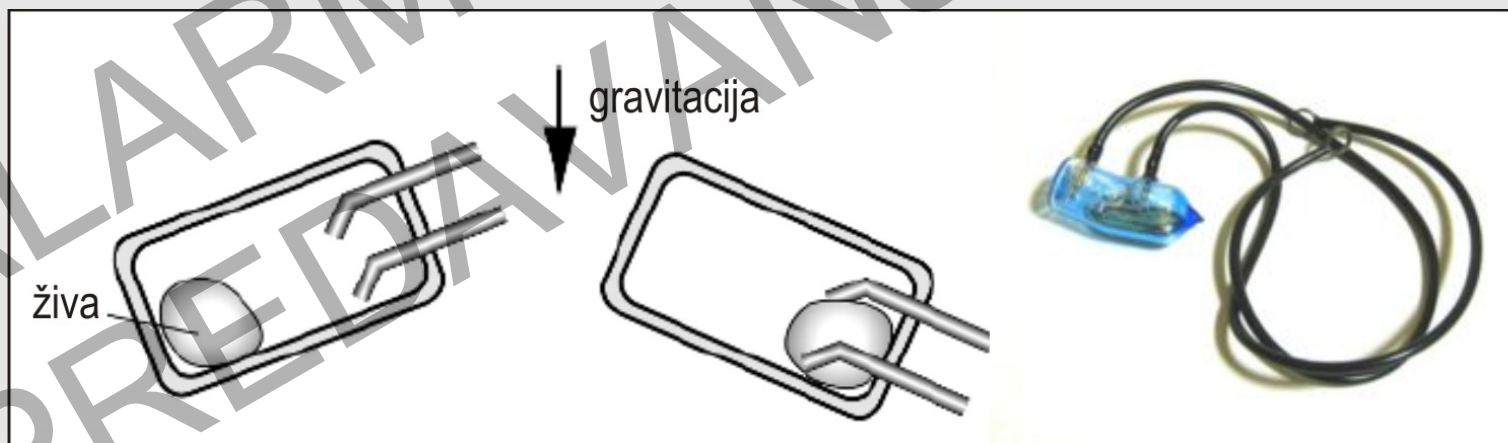
Koriste se već 30 godina i imaju nisku cenu (oko 10\$).



Alarmni kontakti sa živom

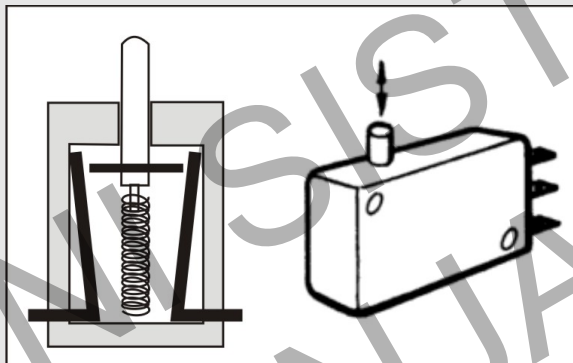
Predstavljaju tip alarmnih kontakta koji se koristi kod prozora. Sastoje se od staklene cevčice u kojoj se nalaze kontakti koji su povezani na alarmno kolo i male količina žive koja svoj položaj zauzima u skladu sa delovanjem zemljine teže.

Staklena cevčica može biti vakuumska ili ispunjena vazduhom ili inernim gasom. Cevčica se nalazi u kućištu koje se montira na okvir prozora, tako da u zatvorenom položaju živa uspostavlja vezu između alarmnih kontakata.

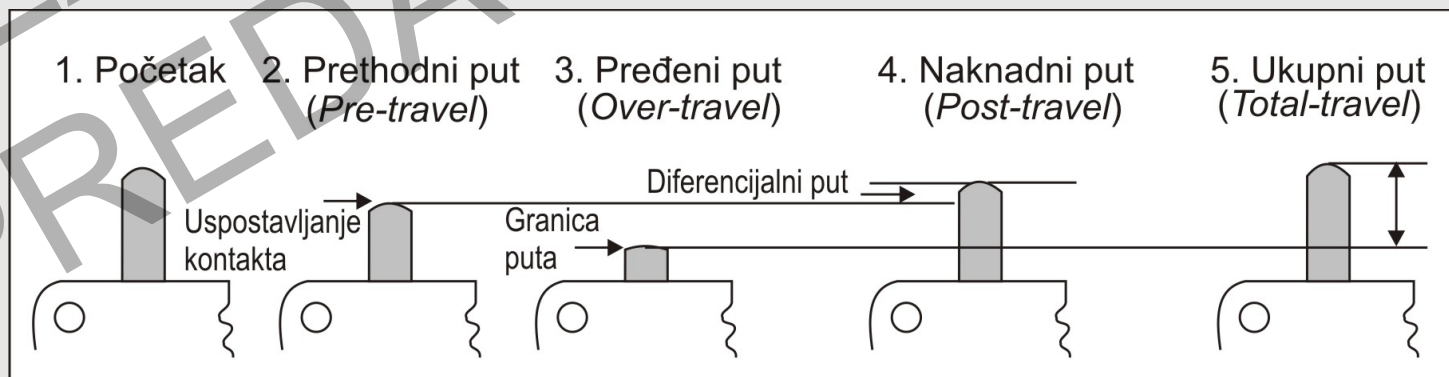


Mikroprekidački alarmni kontakti

Za aktiviranje mikroprekidača je potreban pritisak na taster koji je nategnut oprugom, tako da se po uklanjanju pritiska taster vraća u osnovni položaj.



Sila koja je potrebna za aktiviranje i dužina „puta“ koji treba da pređe taster do aktiviranja (uspostavljanja kontakta) zavisi od tipa i namene mikroprekidača. Karakteristike mikroprekidača se opisuju na osnovu rastojanja između normalnog i kontaktnog položaja prekidača (pređenog „puta“ tastera).



Detekcija loma stakla

Sa aspekta zaštite postoje tri tipa stakla koja mogu da se nađu u objektu:

- **obično - ravno staklo** koje se najviše koristi za zastakljivanje, i koje prilikom loma daje velike i oštre komade,
- **armirano staklo** - segmentirano na delove pomoću tanke unutrašnje mreže ili napravljeno tako što se tokom procesa proizvodnje obično staklo sitni i topi na 750 °C, čime se menja njegova unutrašnja struktura. Time se dobija staklo koje se prilikom loma raspada u sitne komade.
- **višeslojno - sigurnosno staklo** sa najmanje dva sloja između kojih se nalazi neki polimer, čime se dobija staklo kod koga se kod loma komadi drže zajedno.

Dve grupe metoda za detekciju loma stakla:

- na osnovu mehaničkih karakteristika stakla
- na osnovu akustičnih osobina stakla

Detekcija loma stakla

Najčešća podela:

- *Vibracioni detektori loma stakla*
- *Akustični detektori loma stakla*
- *Kombinovani ("dual") detektoriloma stakla.*

Podela na osnovu evropskog standarda (EN (CLS/TS) 50131 - Alarm systems - *Intrusion and hold-up systems*):

- *akustični detektori loma stakla* - detektori koji se postavljaju u prostor koji se nadgleda i koji detektuju akustične promene u okolnoj sredini,
- *aktivni detektori loma stakla* - detektori koji se nalaze na samoj površini stakla i detektuju promene na toj površini prijemom, slanjem ili obradom signala,
- *pasivni detektori loma stakla* - detektori koji se montiraju na prozor ili na okvir prozora i detektuju energiju koja nastaje lomom stakla.

U zapadnoj literaturi se koriste različiti termini:

„*impact*“, „*shock*“ i „*inertia*“ označavaju detektore koji reaguju na vibracije na elektromehanički način

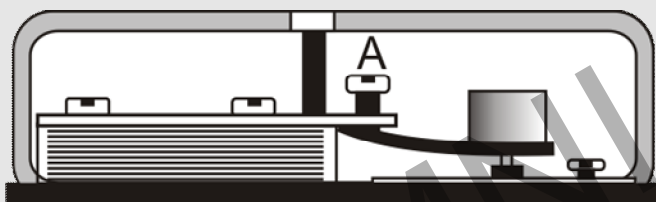
„*vibration*“ i „*seismic*“ označavaju detektore koji koriste piezoelektični element

Alarmna stakla

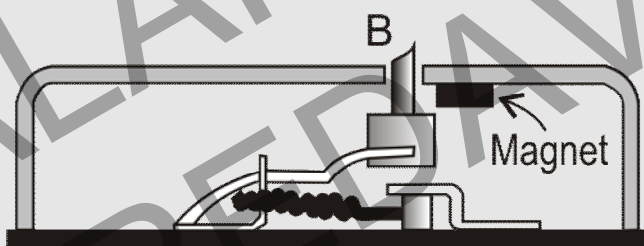
- **Alarmna stakla sa diferencijalnim pritiskom**
 - *dvoslojni sistem sa diferencijalnim pritiskom*
 - prozorskom staklu se dodaje još jedan sloj stakla na određenom rastojanju, a između slojeva stakla upumpava se vazduh čime se stvara vazdušni pritisak između slojeva koji se preko ventila sa dijafragmom ispušta u okolni prostor
 - merenjem diferencijalnog pritiska se određuje da li je došlo do loma ili ne. Pad pritiska dovodi do spajanja kontakata koji se nalaze u ventilu i generisanja signala alarma
- **Alarmna stakla sa provodnim slojevima**
 - sastoje se od tri sloja koja su presvučena u samom procesu izrade provodnim slojevima (dva međusloja) od materijala koji je poznat kao PVB - *Polyvinil Butyral*. Sa slojeva su izvučene elektrode do kontrolne jedinice koja se nalazi u blizini prozorskog otvora koji se štiti. U kontrolnoj jedinici se meri promena otpora slojeva u staklu koja nastaje lomom jer je vrednost otpora poznata za odgovarajuće dimenzije staklene površine.
- **Alarmna stakla sa mrežom provodnika i provodnim folijama**

Vibracioni detektori loma stakla

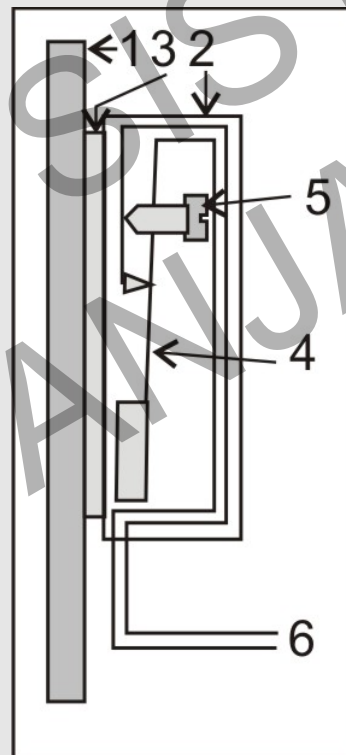
Najčešće se koriste **elektromehanički vibrokontakti** koji se u osnovi sastoje od fosfor-bronzane opruge koja je pričvršćena na jednom kraju, dok je drugi kraj opterećen masom sa srebrnim kontaktom. Prilikom vibracija, uspostavlja se kontakt.



vibrokontakt sa automatskim resetom



vibrokontakt sa ručnim resetom



Postavljanje vibrokontakta na staklo ili zid:

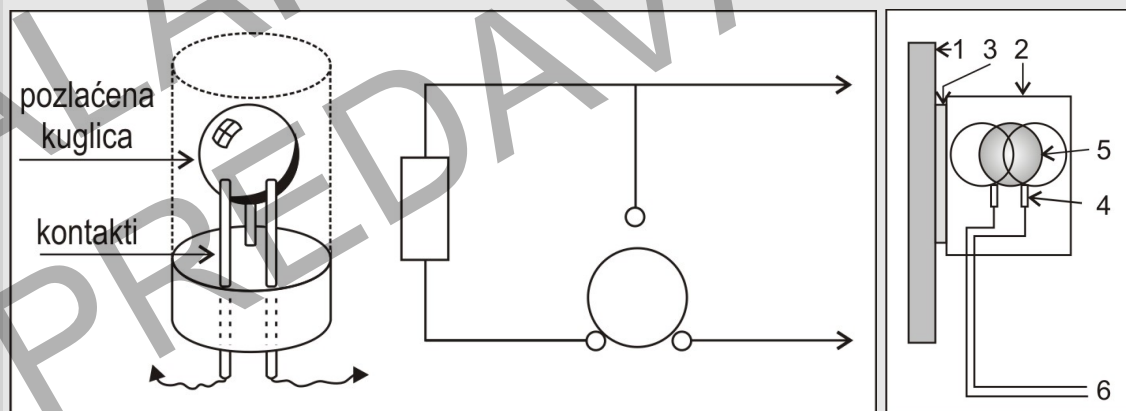
- 1 - površina stakla*
- 2 - kućište detektora*
- 3 - držač detektora*
- 4 - kontaktna opruga*
- 5 - zavrtnanj za podešavanje*
- 6 - linija ka centrali*

Inercioni detektori loma stakla

Osnovni princip rada se sastoji u tome da se u normalnom stanju kuglica ponaša kao kontakt u normalno zatvorenom strujnom kolu. Pomeranjem kuglice pod dejstvom vibracija dolazi do povremenih prekida strujnog kola, a od učestanosti prekida zavisi da li će doći do generisanja signala alarma.

Vibracije izazvane saobraćajem ili udarima vetra imaju frekvenciju od 3 do 20 Hz.

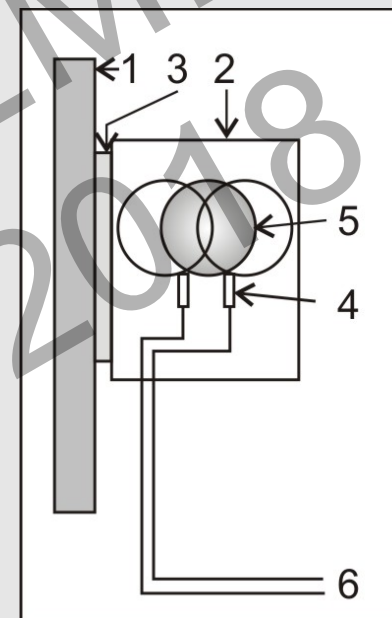
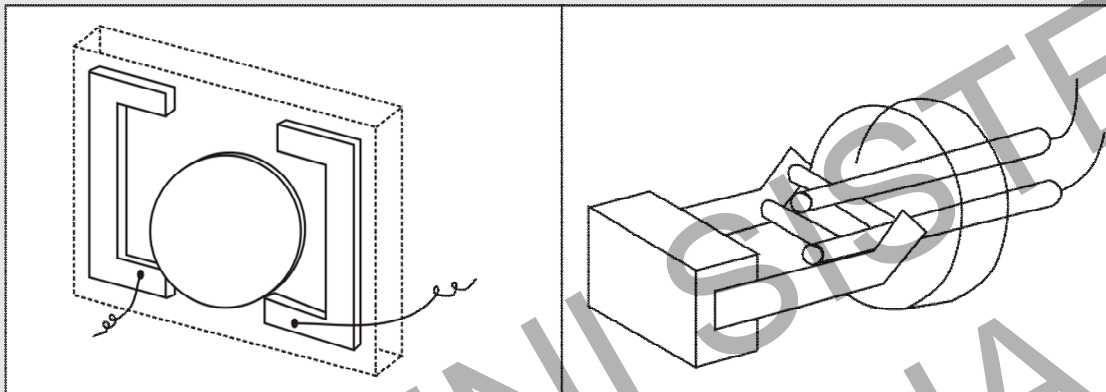
Vibracije koje nastaju nasilnim ulaskom imaju učestanost od 50 do 300 Hz, tako da se time definiše kriterijum definisanja alarmnog stanja.



Postavljanje vibrokontakta na staklo ili zid:

- 1 - površina stakla ili zida
- 2 - kućište detektora
- 3 - držač detektora
- 4 - kontakti
- 5 - metalna kuglica
- 6 - linija ka centralnoj jedinici

Inercioni detektori loma stakla



Osetljivost detektora zavisi od fizičkih karakteristika kuglice i udaljenosti od kontakta i može da se smanji dodavanjem stalnog magneta koji drži kuglicu u kontaktnom položaju kod vibracija manjeg intenziteta. Takav tip inercionog detektora se naziva „**damped**“ dok detektori bez magneta imaju naziv „**undamped**“.

Inercioni detektori koji se danas nalaze na tržištu rade u opsegu od 10 Hz do 1500 Hz sa amplitudom od 2 mm do 20 mm, respektivno.

Akustična detekcija loma stakla

Akustični detektori reaguju na vibracije koje se prenose kroz vazduh, vibracioni detektori detektuju vibracije koje se prenose kroz materijale i samu građevinsku konstrukciju.

Akustični detektori loma stakla - *zvučni (audio)* detektori kao uređaji koji su osetljivi na vibracije vazduha u jednom ili više frekventnih opsega koji su u oblasti čujnosti ljudskog uha ili van tog opsega (ispod 20 Hz i iznad 20 kHz). Lom stakla proizvodi frekvencije (poznate kao “šok” frekvencije) najčešće u opsegu od 3 kHz do 5 kHz.

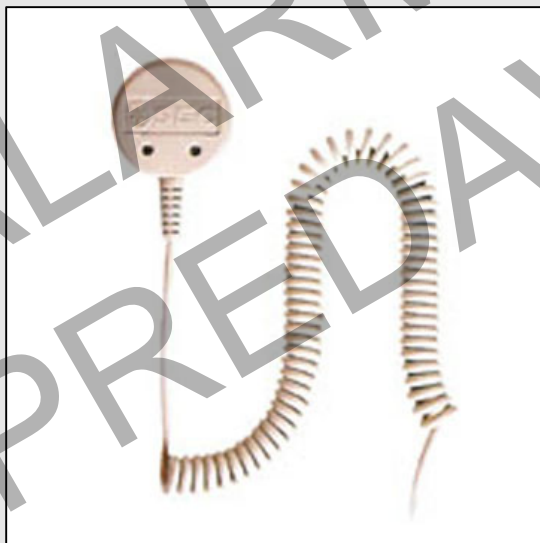
Uslovna podela akustičnih detektora loma stakla:

- *piezoelektrični detektori* koji detektuju vibracije koje se prenose kroz staklo i okolne materijale i
- *audio detektori* koji detektuju zvuk koji je proizveden lomom stakla.

Akustična detekcija loma stakla

Kod detektora loma stakla koji koriste **piezoelektrične senzore** detektor se postavlja ili na samo staklo, ili na okvir prozora što omogućava da se štiti više prozora u isto vreme. Detektor se vezuje jednom paricom na centralu, ne zahteva napajanje jer se jedini električni signal u kolu generiše od strane senzora, tako da je imun na lažne alarme.

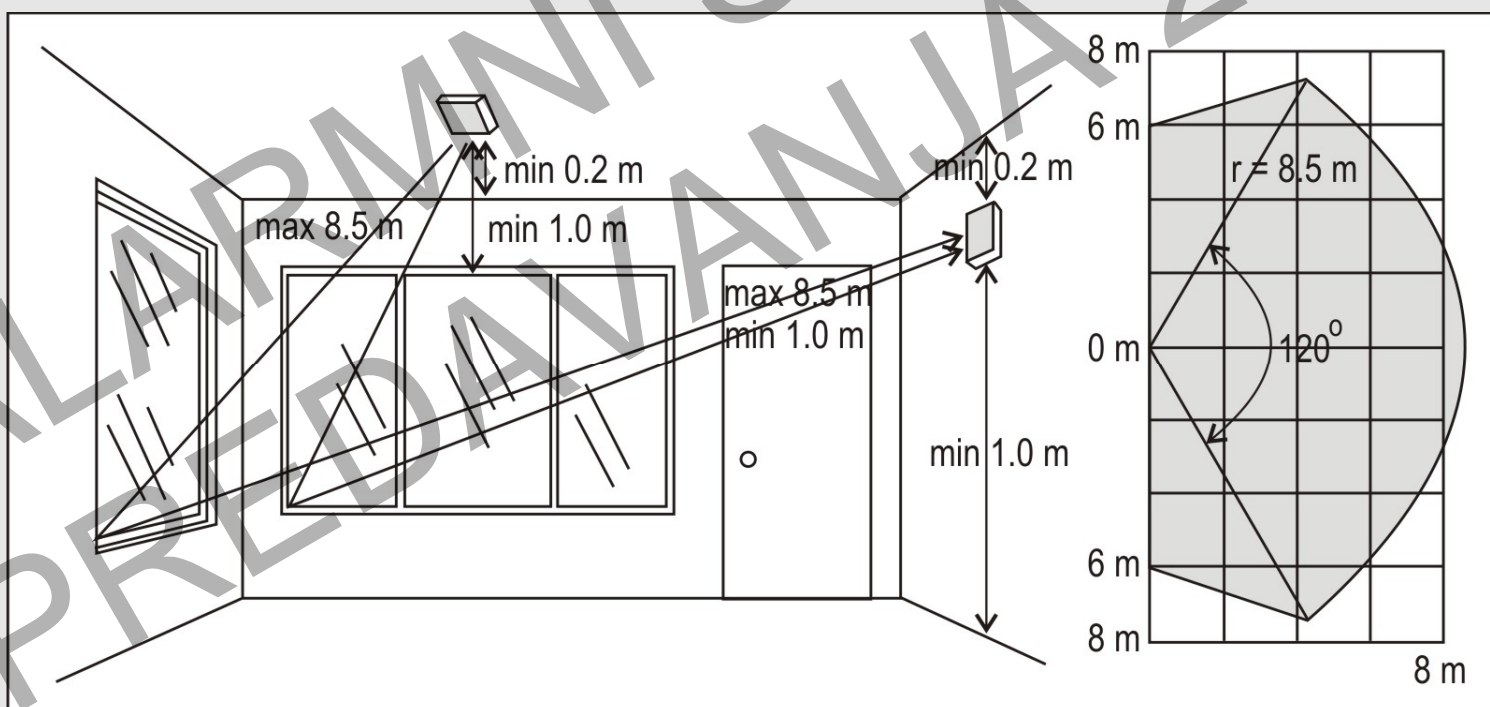
Energija loma se uvek koncentriše na uglovima stakla pa se detektor postavlja u uglove prozora. Proizvođači obično daju opseg - maksimalno rastojanje tačke udarca u okviru koga je moguća detekcija (**obično 3 do 4 m**), tako da je moguće da ne dođe do detekcije van tog opsega, čak i ako se slomi cela staklena površina.



Akustična detekcija loma stakla

Tri metoda koji se koriste za detekciju **audio detektora**:

1. detekcija jedne ili dve frekvencije koje pripadaju lomu stakla,
2. korišćenje „dual“ tehnologije za detekciju,
3. detekcija prepoznavanjem uzorka.

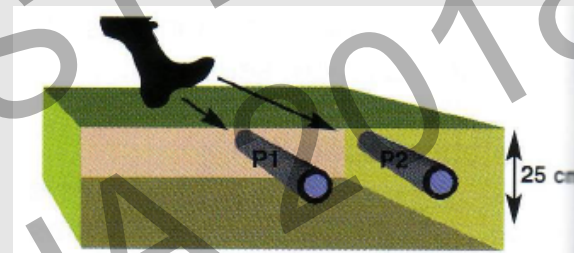


Ostale oblasti primene detekcije vibracija

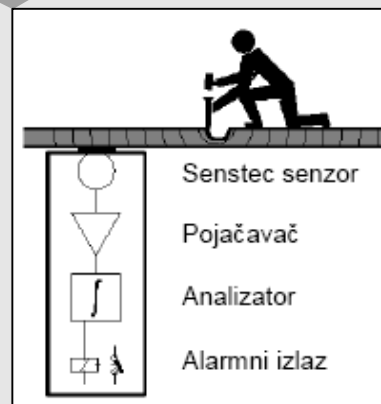
- detekcija pomeranja predmeta koji su pričvršćeni ili obešeni na “vibracijsku žicu”. Nadzor slika, tepiha, oružja, eksponata u muzejima.



- detekcija težine/pritiska na zid ili podlogu pomoću mreže kablova koji su povezani na piezoelektrični element



- detekcija oscilacije u materijalima prilikom provale pomoću raznih alata



- za sve tipove alata: do 50 m² (4 m radijus)
- samo za mehaničke alate: do 150 m² (radijus 7 m)

Pitanja za usmeni deo ispita

1. **Zaštita od provale – opšti zahtevi i mere**
2. **Zaštita od provale – karakteristike i faktori na kojima se zasniva.**
3. **Zaštita od provale – struktura sistema.**
4. **Unutrašnji detektori provale.**
5. **Spoljašnji detektori provale.**
6. **Alarmni kontakti – magnetni kontakti.**
7. **Alarmni kontakti – balansirani magnetni kontakti.**
8. **Magnetni kontakti sa živom.**
9. **Mikroprekidački kontakti.**
10. **Detekcija loma stakla i alarmna stakla.**
11. **Vibracioni detektori loma stakla.**
12. **Inercioni detektori loma stakla.**
13. **Akustična detekcija loma stakla.**



Adresa za kontakt:

Dr Milan Blagojević, red. prof.

Fakultet zaštite na radu u Nišu

18106 Niš, Čarnojevića 10a

milan.blagojevic@znrfak.ni.ac.rs

Hvala na pažnji!